



ANAIS

**VI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA
EMBRAPA CLIMA TEMPERADO**

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação da Embrapa Clima
Temperado**

ANAIS

***Embrapa
Brasília, DF
2016***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/climatemperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável

Embrapa Clima Temperado

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente:

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-presidente:

Enio Egon Sosinski Junior

Secretaria-executiva:

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros:

Ana Luiza Barragana Viegas

Fernando Jackson

Marilaine Schaun Pelufê

Sônia Desimon

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica e catalogação na fonte: *Marilaine Schaun Pelufê*

Projeto Gráfico: *Fernando Jackson*

Observação: Eventuais erros presentes nos textos são de responsabilidade dos respectivos autores.

1ª edição

1ª impressão (2016): 360 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

E56 Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação
da Embrapa Clima Temperado (6. : 2016 : Pelotas, RS)
Ciência: Empreendedorismo e inovação? anais /
VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação
da Embrapa Clima Temperado. – Pelotas: Embrapa Clima
Temperado, 2016.
292 p.

ISBN 978-85-7035-647-5

Evento realizado na Sede da Embrapa Clima
Temperado, dias 29 e 30 de setembro de 2016.

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa. 3. Divulgação.
4. Agricultura. I. Título. II. Embrapa Clima Temperado.

CDD 630

Comissão organizadora

Cândida Raquel Scherrer Montero

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, analista da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Carlos Roberto Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Caroline Jácome Costa

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Caroline Marques Castro

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Cintia Brenner Acosta Franco

Comunicação Social, analista da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Daiane Plácido Torres

Química, doutorado em Química, analista da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Enio Egon Sosinski Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Germani Concenco

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Gilberto Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em solos e nutrição de plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Gustavo Heiden

Biólogo, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Jair Costa Nachtigal

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Comissão Técnica

Cândida Raquel Scherrer Montero

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, analista da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Carlos Roberto Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Caroline Jácome Costa

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Caroline Marques Castro

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Cintia Brenner Acosta Franco

Comunicação Social, analista da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Enio Egon Sosinski Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Germani Concenco

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Gilberto Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em solos e nutrição de plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS

Daiane Placido Torres

Doutora em Ciências, Química Analítica
Pelotas, RS

Comitê Ad Hoc

Marcelo Barbosa Malgarim

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS

Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos

Farmacêutica bioquímica, doutora em Química, professora da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS

Comissão de revisores de trabalhos

Ana Claudia Barneche de Oliveira

Andrea Mittelmann

Beatriz Marti Emygdio

Cândida Raquel Scherrer Montero

Carlos Reisser Junior

Carlos Roberto Martins

Caroline Jácome Costa

Caroline Marques Castro

Enio Sosinski

Fernanda Bortolini

Gilberto Nava

Germani Concenço

Glaucia de Figueiredo Nachtigall

Gustavo Heiden

Gustavo Schiedeck

Ivan Rodrigues de Almeida

Joel Henrique Cardoso

José Ernani Scwengber

Lília Sichmann Heiffig del Aguila

Lirio Reichert

Luis Eduardo Correa Antunes

Luiz Fernando Wolf

Maira Balbinotti Zanela

Maria do Carmos Bassols Raseira

Paulo Ricardo Reis Fagundes

Mirtes Melo

Rodrigo Franzon

Rosa Lía Barbieri

Rufino Fernando Flores Cantillano

Silvio Steinmetz

Apresentação

O VI Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado tem por objetivo tornar públicos os resultados das atividades de pesquisa desenvolvidas pelos pesquisadores e bolsistas. Além disso, esses resultados são frutos da interação dinâmica entre pesquisadores, analistas, assistentes e bolsistas, que resultam no aprimoramento recíproco e constante da formação técnico-científica das partes envolvidas. O evento apresenta um espaço para a divulgação, a promoção, o acompanhamento e a discussão dos trabalhos de iniciação científica e de pós-graduação realizados na Embrapa Clima Temperado em parceria com outras instituições de Ciência e Tecnologia. Com o tema: “**Ciência: Empreendedorismo e Inovação**”, o encontro visa também proporcionar um momento de reflexão da pesquisa científica, de como tornar o conhecimento e a inovação em ferramentas para o desenvolvimento do empreendedorismo. O cenário competitivo atual, pautado pela revolução tecnológica constante, além das eminentes crises econômica, política, ambiental e alimentar apontam a necessidade contínua de se adequar processos, gerar meios e produtos inovadores que desafiam os atuais limites da ciência e tecnologia. Embora a pesquisa científica tenha reconhecidamente méritos no desempenho da agropecuária brasileira, existe um espaço imenso a conquistar sobre a cultura da inovação e da adoção tecnológica juntamente com maior necessidade de aproximar as instituições do setor produtivo dos consumidores. Este evento tem a intenção de criar um momento de ruptura de conceitos e incentivar a reflexão de como transformar o conhecimento, as experiências e a ciência em produtos que possam se tornar realidades para o setor produtivo, constituindo uma importante estratégia para uma agropecuária inovadora, competitiva e sustentável. Destacar o conhecimento atual e as inovações e as boas práticas agrícolas em base técnico-científicas foram destaques, nos dias 29 e 30 de setembro de 2016, do nosso VI Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Clima Temperado

Clenio Nailton Pillon

Chefe-Geral da Embrapa Clima Temperado

Sumário

Agroenergia.....	13
Pós-colheita, ciência e tecnologia de alimentos e agregação	25
Recursos naturais, planejamento ambiental e ordenamento territorial.....	45
Sistemas de produção de frutas e hortaliças.....	57
Agroecologia.....	109
Comunicação e transferência de tecnologia.....	133
Desenvolvimento de novos insumos.....	141
Outros.....	149
Sistemas de produção de grãos em terras baixas.....	167
Integração lavoura-pecuária.....	211
Recursos genéticos, melhoramento e biodiversidade.....	223

AGROENERGIA

MATURAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM PELOTAS, RS.

Adilson Härter⁽¹⁾; William Rodrigues Antunes⁽²⁾; Thainã Afonso Rodrigues⁽³⁾; William Felipe Osterkamp⁽⁴⁾; Sérgio Delmar dos Anjos e Silva⁽⁵⁾.

(1) Estudante de mestrado; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; adilsonharter@gmail.com; (2) Estudante de doutorado; Universidade Federal de Pelotas; (3) Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (4) Estudante de Gestão Ambiental; Instituto Federal Sul-rio-grandense; (5) Pesquisador A; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar é fortemente influenciada pelas variações meteorológicas ao longo de todo seu ciclo vegetativo, interferindo diretamente na fase de maturação, sendo que os principais fatores ambientais que influenciam a produtividade e o acúmulo de açúcar são a temperatura do ar e a disponibilidade hídrica (VIANNA; SENTELHAS, 2014). Para o crescimento, o desenvolvimento e o maior acúmulo de sacarose é de grande importância que as exigências climáticas da cultura sejam atendidas, com condições térmicas e hídricas adequadas durante o ciclo vegetativo, e um período de restrição térmica e/ou hídrica que promova a maturação, garantindo bons níveis de sacarose no momento do corte (CARDOZO; SENTELHAS, 2013), visto que essas restrições não deverão ser excessivas, pois poderão limitar a produção geral do canavial.

Na região Sul do Brasil, a maturação da cana-de-açúcar diferencia-se das demais regiões do país, pois este processo é induzido especialmente pela ocorrência de baixas temperaturas no período que antecede a colheita, enquanto que nas demais regiões a maturação é induzida principalmente pelo déficit hídrico. No Estado do Rio Grande do Sul (RS) a ocorrência de temperaturas baixas normalmente restringe-se aos meses de inverno, sendo que aquelas em torno de 17,0 °C são benéficas para maturação, enquanto que temperaturas menores que 2,5 °C podem desfavorecer o acúmulo final de açúcares (MALUF et al., 2008).

O estudo do comportamento de genótipos em relação à maturação é de fundamental importância para o conhecimento adequado do potencial de industrialização de cada material, visto que cada genótipo possui sua curva de maturação característica, a qual pode variar de acordo com as condições agrometeorológicas a que estão submetidos (ZAMBOM; DAROS, 2005).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a curva de maturação de genótipos de cana-de-açúcar em Pelotas/RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, situado no município de Pelotas/RS, cujas coordenadas geográficas são 31° 41' 00" S e 52° 26' 06" O, com altitude de 53 m.

O plantio foi realizado em 30 de setembro de 2013, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, compostas por parcelas de sete linhas de dez metros de comprimento, espaçadas 1,40 m entre linhas, com densidade de plantio de 18 gemas por metro linear. Foram avaliados seis genótipos de cana-de-açúcar, sendo três de maturação precoce (RB966928, RB036088, RB006970) e três de maturação médio-tardia (RB867515, RB036091 e RB036066).

O parâmetro utilizado na avaliação dos genótipos foi o teor de sólidos solúveis totais (SST), medido em °Brix. As avaliações foram realizadas a cada trinta dias em três diferentes colmos por parcela, com amostragem em dois pontos por colmo, sendo uma no terceiro entre nó abaixo do ponto de quebra do palmito e outra no terceiro entre nó acima do solo, utilizando-se os valores médios das amostragens para a elaboração da curva. As amostragens foram realizadas com auxílio de um calador (coleta) e leitura em refratômetro digital portátil, marca Atago®, modelo Pal-1, com compensação automática da temperatura. Os dados meteorológicos foram obtidos junto ao Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Clima Temperado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média do ar durante os meses que antecedem a colheita tem papel fundamental na indução da maturação da cana-de-açúcar. Na figura 1, observa-se que as temperaturas médias apresentaram queda gradativa a partir do terceiro decêndio de abril até o terceiro decêndio de agosto, o que favoreceu o acúmulo de açúcares, visto que temperaturas abaixo de 17 °C favorecem a maturação (MALUF et al., 2008). Observa-se também que não houve longos períodos de déficit hídrico, indicando pouca influência desta variável na maturação.

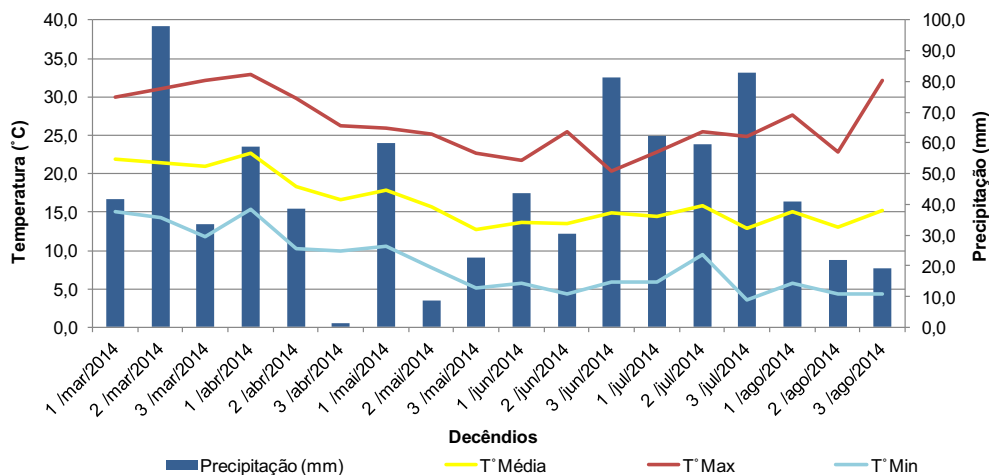


Figura 1. Dados meteorológicos por decêndio, observados no período de maturação, durante a condução do experimento na safra 2013/14 em Pelotas/RS. Fonte: Laboratório de Agrometeorologia da Embrapa Clima Temperado.

Houve incremento de sólidos solúveis totais (°Brix) entre as datas de avaliação, tanto para os genótipos do grupo precoce como para os médio-tardios (Figuras 2 e 3). Os genótipos precoces apresentaram ajuste quadrático para as curvas de maturação, com R^2 acima de 0,85. Destacaram-se os genótipos RB966928 e RB036088, com valores acima 18,0 °Brix no início do mês de maio, o qual é considerado ideal para a industrialização (FERNANDES, 2011), evidenciando a maior precocidade desses genótipos. Além disso, todos os genótipos do grupo precoce mantiveram os teores de SST acima de 18,0 °Brix até o mês de agosto, conferindo excelente período **útil** de industrialização (PUI) para estes materiais.

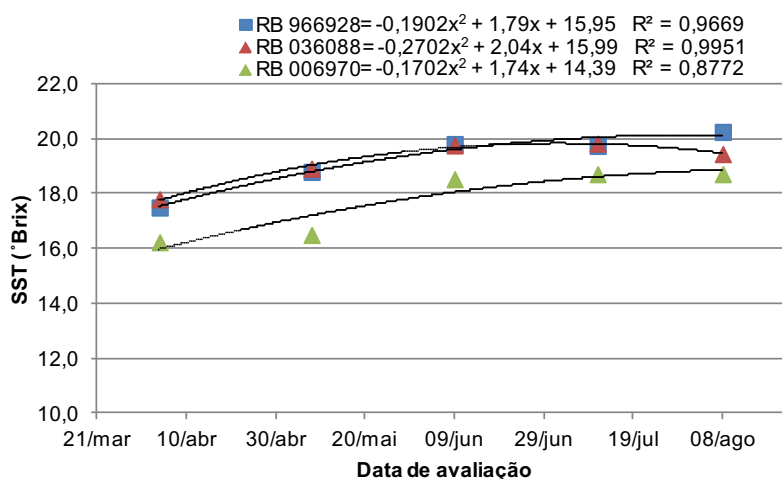


Figura 2. Curva de maturação de genótipos de cana de açúcar precoces, dados de cinco datas de avaliação, Pelotas, 2014.

Para o grupo médio-tardio, os genótipos RB036091 e RB867515 apresentaram incremento linear de SST, com R^2 acima de 0,90, obtendo valores acima de 18,0 °Brix a partir do final do mês de junho. No entanto, o genótipo RB036066 obteve maturação ideal somente no último mês de avaliação, indicando a colheita deste para o final da safra. Os genótipos médio-tardios apresentam potencial de colheita a partir

do mês de junho, indicando que o manejo destes materiais deve ser controlado visando à colheita entre a metade e o fim da safra.

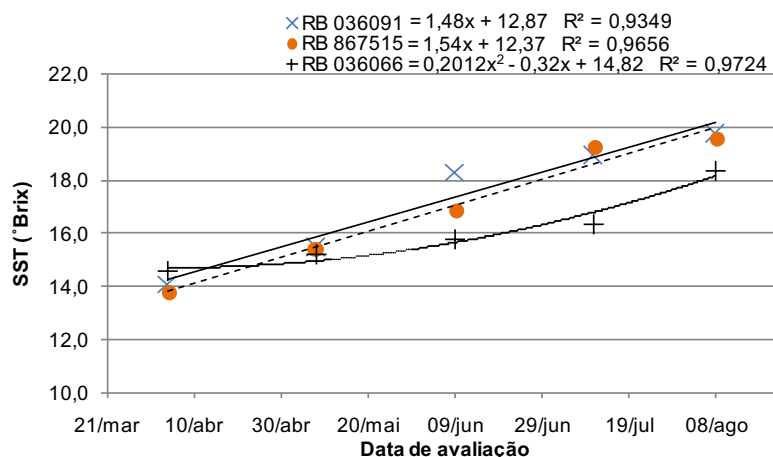


Figura 3. Curva de maturação de genótipos de cana de açúcar médio-tardios, dados de cinco datas de avaliação, Pelotas, 2014.

O conhecimento do potencial de cada genótipo deve ser utilizado para o planejamento e escalonamento da colheita, proporcionando por mais tempo matéria-prima suficiente para o pleno funcionamento da indústria.

CONCLUSÕES

Os genótipos de ciclo precoce e médio-tardio apresentam curvas de maturação distintas, sendo que o manejo e a combinação destes genótipos permitem um maior período útil de industrialização.

AGRADECIMENTOS

À Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), à Petróleo Brasileiro S.A (Petrobras) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- CARDOZO, N. P.; SENTELHAS, P. C. Climate effects on sugarcane ripening under the influence of cultivars and crop age. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 70, n. 6. p. 449-456, nov/dez. 2013.
- FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 3 ed. Piracicaba: STAB, 2011. 416 p.
- MALUF, J. R. T.; WESTPHALEN, S. L.; MATZENAUER, R.; MALUF, D. E. **Zoneamento agroclimático atualizado para a cultura da cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul, visando à produção de açúcar e álcool**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2008. 78p.
- VIANNA, M. S.; SENTELHAS, P. C. Simulação do risco de déficit hídrico em regiões de expansão do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.49, n 4. p.237-246, abr. 2014.
- ZAMBON, J. L. C.; DAROS, E. **Manual de experimentação para a condução de experimentos**. 3 ed. Curitiba:UFPR, 2005. 49 p.

MODELAGEM DA APTIDÃO EDÁFICA DO SORGO SP. PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: PRIMEIRA APROXIMAÇÃO.

Solange Otte Nornberg⁽¹⁾; José Maria Filippini Alba⁽²⁾; Carlos Alberto Flores⁽³⁾; Clismam Soares Porto⁽⁴⁾.

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas - RS; solangenornberg2@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; Pelotas – RS; jose.filippini@gmail.com; (3) Pesquisador, Embrapa Clima Temperado; Pelotas - RS; carlos.flores@embrapa.br; (4) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas – RS; clismam_soares01@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o mundo cada vez mais voraz por fontes de energia renováveis, o sorgo sacarino voltou a despertar a atenção dos pesquisadores devido a seu potencial energético que, assim como a cultura da cana-de-açúcar, serve para produção de etanol.

O “zoneamento” é o conjunto de procedimentos para determinar áreas aptas ao cultivo de determinada cultura. A aptidão edáfica, também conhecida como pedológica, refere-se ao potencial de produção agrícola de cada classe de solo para uma determinada cultura sob um determinado tipo de manejo. Não se avaliam, portanto, as características climáticas ideais para o cultivo (MANZATTO et al., 2009). Em relação ao solo, o sorgo apresenta boa tolerância e pode ser cultivado satisfatoriamente desde solos argilosos até ligeiramente arenosos, porém desenvolve-se melhor em solos bem preparados, planos, ricos em matéria orgânica.

A demanda por fontes de energia renováveis, econômicas e de baixo impacto ambiental, cresce a cada dia, orientando as pesquisas nessa direção, inclusive no contexto Embrapa. Sendo assim, o presente trabalho visa realizar o mapeamento de áreas com aptidão edáfica para o cultivo do sorgo sacarino no estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Para o zoneamento edáfico consideraram-se os parâmetros à continuação, com base no levantamento de solos do projeto RADAM (IBGE, 1986): Declividade, Profundidade Efetiva, Drenagem, Classes de pedregosidade e/ou rochiosidade, Textura e fertilidade dos solos. Assim, o mapa de solos foi classificado conforme sua aptidão edáfica para a cultura do sorgo (Tabela 1), sendo posteriormente integrado com o mapa de declividade (NASA, 2015) para aprimorar a precisão do resultado, por meio do sistema de informação geográfica ArcGIS®. A base cartográfica em escala 1:50.000 foi sobreposta a maneira de referência (HASENACK; WEBER, 2010).

Tabela 1. Quadro guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com sorgo (*Sorghum* spp.).

Parâmetros edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
Drenagem	Forte, acentuado ou bom	Moderado ou imperfeito	Ruim	Muito ruim
PE	> 100cm	100 – 50cm	50 – 25cm	< 25cm
Textura	Média ou argilosa (1:1)	Arenosa ou muito argilosa (1:1)	Siltosa	Orgânica
Declividade	0-8%	8-20%	20-45%	>45%
Fertilidade	Eutrófico	Distrófico	Alítico	Presença sais
P/R	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

Fonte: Flores et al. (2009); Flores e Filippini (2015). PE = Profundidade efetiva; P/R = Pouco Recomendável; P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR = Não Recomendável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Rio Grande do Sul apresenta solos com estruturas distintas, pois a composição química e mineral, como teores de matéria orgânica, de óxidos de ferro e alumínio e de sais solúveis juntamente com as propriedades físicas determinam a capacidade de retenção de água e a textura, que contribuiram para a diversidade dos solos.

A área classificada como Recomendável (48%), para cultura do sorgo é bem maior que a área Não Recomendável (8%) para o estado do Rio Grande do Sul, sendo que nas áreas protegidas predomina a classe Pouco Recomendável (Figura 1). Estratégias tecnológicas podem colaborar na utilização de áreas Pouco Recomendáveis (37%).

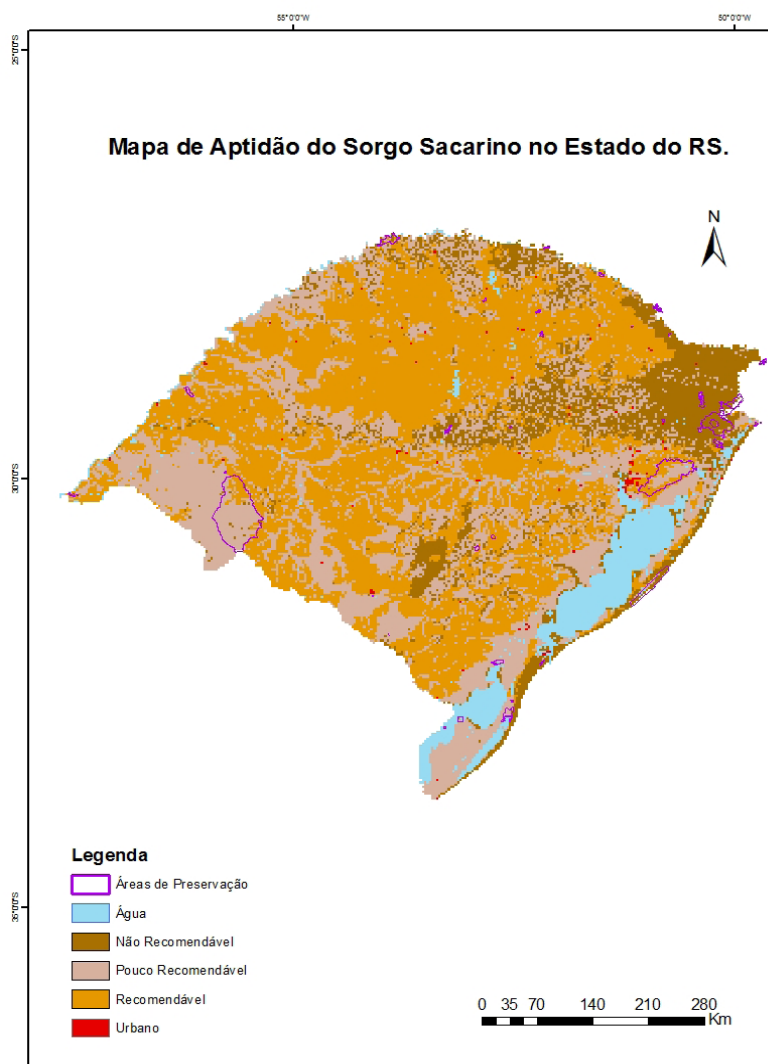


Figura 1. Mapa de Aptidão do Sorgo Sacarino no Estado do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

O sorgo sacarino apresenta-se como uma matéria-prima bastante promissora para a produção de etanol e o estado do Rio Grande do Sul possui uma vasta área de solos classificados como Recomendáveis para a implantação da cultura.

REFERÊNCIAS

FLORES, C.A.; FILIPPINI-ALBA, J.M. **Zoneamento edáfico de culturas para o município de Santa Maria/RS**. Brasília: Embrapa, 2015, 309p.

FLORES, C.A.; GARRASTAZU, M.C.; FILIPPINI-ALBA, J.M. Metodologia do zoneamento edáfico de culturas para o estado do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 45p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 261).

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.). **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000**. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. (Continuação do extinto projeto RADAMBRASIL).

MANZATTO, C.V.; ASSAD, E.D.; BACCA, J.F.M.; ZARONI, M.J.; PEREIRA, S.E.M. (Org.). **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**. Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55p. (Embrapa Solos, Documentos 110).

NASA. Shuttle Radar Topography Mission. U.S. Releases Enhanced Shuttle Land Elevation Data. US: NASA, 2015. Disponível em: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> Acesso em: 20 jun. 2016.

AVALIAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO NA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA NO MEIO RURAL.

Maison Caruccio Seus⁽¹⁾; Rodrigo Valandro Mazzaro⁽²⁾ ; Carlos Reisser Junior⁽³⁾; Rodrigo Motta de Azevedo⁽⁴⁾; Carlos Vinicius M. Silva⁽⁵⁾

(1) Estudante; Instituto Federal Sul rio-grandense; Pelotas, Rio Grande do Sul; maison.seus@hotmail.com; (2) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; (4) Professor; Instituto Federal Sul rio-grandense; (5) Professor; Universidade Católica de Pelotas.

INTRODUÇÃO

Energias alternativas estão sendo incentivadas de forma incisiva em diversos países no mundo, principalmente na Europa e na América do Norte, onde não existe abundância de recursos naturais como no Brasil. Desta forma é recomendável complementar a matriz energética com outras fontes de energia para aumentar a confiabilidade do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica, garantindo o seu fornecimento para todo o território.

A realidade brasileira, no que diz respeito à energia elétrica e seus recursos naturais, esta em um período de transformação, por exemplo, na bacia do Prata, ainda que a chuva tendesse a aumentar no futuro, as elevadas temperaturas do ar simuladas pelos modelos poderiam, de alguma forma, comprometer a disponibilidade de água para agricultura, consumo ou geração de energia elétrica, devido a um acréscimo previsto na evaporação ou evapotranspiração (MARENGO; VALVERDE., 2007). Para um país que tem sua matriz energética baseada em hidroeletricidade, a falta de água é preocupante. Portanto, investir em energias alternativas é uma saída para complementar a geração de energia elétrica do país, estimulando o seu desenvolvimento e diminuindo o uso das usinas hidroelétricas e termoelétricas (Shayani et al., 2006).

Em todos os estados brasileiros a incidência dos raios solares tem níveis elevados e seu valor mínimo, em qualquer região, supera os valores máximos encontrados na Europa (Oliveira et al., 2013). Porém, o investimento em energia solar fotovoltaica está longe de ser o ideal e de contribuir de forma eficaz para o Sistema Interligado Nacional (SIN). O regime de ventos em nosso país está sendo aproveitado lentamente com os sistemas de geração de energia elétrica eólica como os de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, por exemplo, localizados na região sul do Rio Grande do Sul.

O projeto “Viabilidade técnica e econômica do uso de energias alternativas em propriedades rurais familiares do Rio Grande do Sul”, tem como proposta, oportunizar através de um sistema de microgeração de energia elétrica, que pequenos agricultores possam usufruir de sua localização e de seus recursos naturais, bem como de áreas improdutivas para implantar este sistema. Sistema esse composto por um conjunto de painéis fotovoltaicos.

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência do sistema fotovoltaico na microgeração de energia elétrica distribuída, no meio rural Sul rio-grandense, especialmente na pequena propriedade familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, no Instituto Federal Sul rio-grandense Campus Visconde da Graça (IFSUL/CAVG), onde estão instalados quatro módulos fotovoltaicos, cada um com a potência de 250 Watts (W), ligados em série, totalizando a potência de 1 kW. A energia gerada é conectada na rede elétrica da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), através de um inversor de frequência. Para mensurar a geração do sistema é utilizado um medidor de energia elétrica da Empresa ELO Medidores Eletrônicos. Os dados foram parametrizados para serem salvos no intervalo de 15 minutos, assim a cada 15 minutos registra-se a média da energia que foi gerada, armazenando no sistema para que os dados possam ser analisados.

Próximo ao sistema de microgeração foi instalada uma estação meteorológica automática da marca Davis Instruments para avaliar a eficiência do sistema e, conseqüentemente, o rendimento dos painéis.

Esta estação da Davis monitora diversos elementos meteorológicos, porém utiliza-se somente a variável de radiação solar, na unidade de Watt por metro ao quadrado ($W m^{-2}$). No intervalo de uma hora é registrada a média de radiação, a qual é comparada com a média de geração horária de eletricidade. Desta forma, é possível avaliar a eficiência do sistema na conversão dos raios solares em energia elétrica. Também são utilizados os dados de temperatura máxima e mínima da estação meteorológica registrados a cada hora e, posteriormente, feito o cálculo da média horária para constatar a influência desta variável no sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 podemos observar que a dispersão dos pontos se deve ao fato de que o painel está exposto às diversas condições do clima e do ambiente, como a chuva e a poeira, juntamente com as variações de temperatura que influenciam na eficiência da geração de energia elétrica para um mesmo valor de radiação.

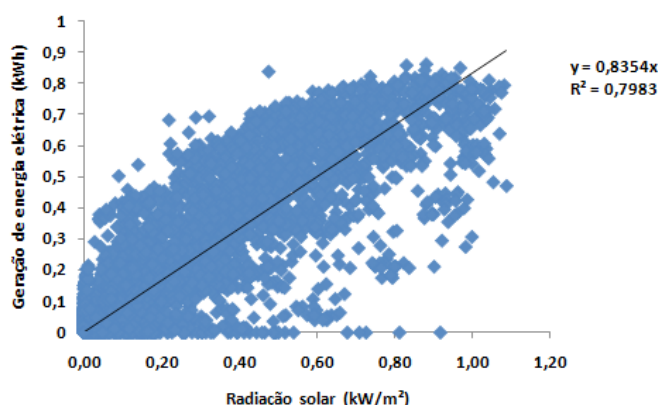


Figura 1. Relação entre a geração fotovoltaica dos painéis solares e a disponibilidade de radiação solar medida na estação meteorológica automática.

Na figura 1 pode-se observar que o sistema de geração possui uma eficiência de 83,54%, mostrado no coeficiente da equação e como são agrupados quatro módulos fotovoltaicos, a eficiência de cada painel é de 20,88%.

Pode-se observar na figura 2 (a) que nas estações do ano com mais elevados níveis de radiação solar, os valores de geração são consideravelmente maiores. Porém nestes períodos de maior disponibilidade, o rendimento do sistema tem uma baixa, conforme mostrado também na figura 2 (b). Nas épocas mais frias do ano a geração do sistema fotovoltaico diminui, pois se tem uma menor incidência de raios solares no planeta Terra, entretanto o rendimento do painel aumenta.

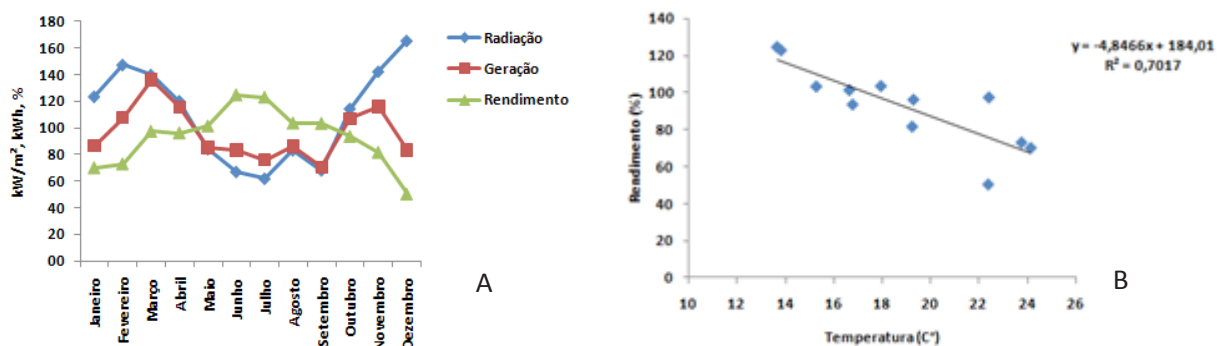


Figura 2. Variação Mensal de geração de energia elétrica, disponibilidade de radiação solar e rendimento do sistema de geração fotovoltaico, ao longo do ano (A). Relação entre o rendimento de geração de energia dos painéis em função da temperatura do ar (B).

A figura 2 evidencia o potencial rural na geração de energia elétrica fotovoltaica, tendo o rendimento e a geração um balanceamento natural ao decorrer das estações do ano, observando as variáveis radiação solar e temperatura. Visto que, estamos em um local de clima temperado, onde, teoricamente, temos as

quatro estações do ano bem definidas.

CONCLUSÕES

Avaliou-se o sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica durante o ano de 2015 e foi constatado, de acordo com a sua alta eficiência apresentada no campo, a viabilidade técnica dele no meio rural.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e ao Ministério de Desenvolvimento Agropecuário pelo apoio e suporte nas atividades exercidas no projeto “Viabilidade técnica e econômica do uso de energias alternativas em propriedades rurais familiares do Rio Grande do Sul”.

REFERÊNCIAS

SHAYANI, A. R.; OLIVEIRA, G.M. Comparação do custo entre Energia Solar Fotovoltaica e Fontes Convencionais: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 5., 2006, Brasília-DF. **Políticas públicas para a Energia: Desafios para o próximo quadriênio**. Disponível em: <http://www.gsep.ene.unb.br/producao/marco/sbpe_2006.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

OLIVEIRA, S. J.; BURIOL, G.A.; SWAROWSKY, A.; ESTEFANEL, V. **Disponibilidade de irradiância solar para geração de energia elétrica na Alemanha e no estado do Rio Grande do Sul**. *Disciplinarum Scientia: Série: Naturais e Tecnológicas*, Santa Maria, v.14, n.2, p. 205-212, 2013.

MARENGO, Jose A.; VALVERDE, Maria C. Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4. **Revista Multiciência**, v. 8, p. 5-28, 2007.

**PÓS-COLHEITA, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E
AGREGAÇÃO**

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C EM TANGERINAS

Cláudia Lemes⁽¹⁾; Rufino Fernando Flores Cantillano⁽²⁾; Izabel Camacho Nardello⁽³⁾; Nubia Ferri⁽⁴⁾

(1)Graduanda; Instituto Federal Sul-rio-grandense; Pelotas, RS; E-mail: claudialems_sls@hotmail.com; (2)Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3)Mestranda; Universidade Federal de Pelotas; (4)Analista; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como o maior produtor de citros, com 18.538.100 MT em 2008 (FAO, 2011). O Rio Grande do Sul (RS) desponta na produção de tangerinas, sendo o terceiro produtor, depois de São Paulo e do Paraná (EMBRAPA, 2012). A vitamina C é um nutriente fundamental para a saúde humana. Possui um importante papel relacionado ao desenvolvimento, regeneração, produção e controle de várias funções do organismo. A insuficiência desta ocasiona a vulnerabilidade, facilitando a incidência de doenças graves, assim como, quando consumida excessivamente. Sua necessidade varia conforme a idade e condições de saúde de cada indivíduo (ANDRADE, R. S. G. et al., 2002).

Grande parte do suprimento de ácido ascórbico é proveniente de vegetais e frutas frescas, tendo como importante fonte as frutas cítricas. Além disso, pode ser sintetizado e usado na indústria como antioxidante para aromatizantes e gorduras em geral, inclusive em farinha para melhorar a textura das massas (OLIVEIRA, R. G. et al., 2010). Também é usado na medicina na forma de pílulas e como componentes de tabletes multivitamínicos (GAMA, R. S. A. et al., 2002).

O teor de ácido ascórbico presente nos alimentos pode variar abundantemente de acordo com o plantio, incidência solar, estágio de maturação, manuseio, entre outros (ARRIGONI, O. et al., 2002; LOPEZ, A. et al., 2005; CORDENUNSI R. B. et al., 2002). Além disso, o processamento pode afetar o teor de ácido ascórbico, por isso sua retenção nos alimentos é frequentemente considerada como indício de qualidade nutricional e conservação. A dosagem de vitamina C é extremamente importante no que diz respeito aos estudos pós-colheita para a conservação e a minimização das perdas deste nutriente tão destrutível (ROSA, J. S. et al., 2007).

Para determinar o teor de vitamina C pode ser utilizado o método analítico titulométrico que constitui-se na redução do corante 2,6-diclorofenol-indofenol (DCFI) pelo ácido ascórbico, levando o DCFI a uma solução incolor e, no ponto final da titulação, o excesso do indicador não reduzido confere à solução ácida uma coloração rosa, o que facilita a visualização do ponto final a olho nu, mas este também pode ser verificado eletrometricamente ou fotometricamente (ALDRIGUE, 1998). A espectrofotometria é um outro método de determinação que basicamente, emprega as propriedades dos átomos e moléculas de absorver e/ou emitir energia eletromagnética em uma das regiões do espectro eletromagnético (CIENFUEGOS, 2000).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a adequabilidade e viabilidade de dois métodos analíticos para quantificação de vitamina C em suco de tangerinas através de espectrofotometria e titulometria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Alimentos/Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado, utilizando citros híbrido tipo tangerina sem sementes cultivar Nadorcott, provenientes de Rosário do Sul/RS, da safra de 2016. Para a determinação da vitamina C, foi extraído o suco de quinze bergamotas com auxílio do espremedor de laranja industrial, marca Marchesoni® de onde foi retirada uma amostra representativa. O processo contou com quatro repetições, ou seja, quatro extrações de suco. Para a determinação da vitamina C pelo método titulométrico adotou-se a metodologia proposta pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) (1995) (testado no INTERLAB X-2. CIENTEC RS) utilizando 25mL de suco para preparação da amostra e, posteriormente alíquotas de 3mL da amostra para determinação do ácido ascórbico, onde foi observado o ponto de

viragem em relação a quantidade de reagente utilizada e, calculado a porcentagem de vitamina C. Na avaliação realizada por espectrofotometria utilizou-se a metodologia proposta por Souza (2007), citado por Oliveira, L. A. (2010), onde foram usados 15ml de suco para a preparação da amostra e após alíquotas de 1ml juntamente com os reagentes necessários para a determinação da porcentagem de ácido ascórbico através da absorbância em espectrofotômetro. Os resultados obtidos em ambos os métodos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilke à Homocedasticidade pelo teste de Hartley e, posteriormente submetidos a análise de variância ($p \leq 0,05$), em caso de significância estatística as médias comparadas pelo teste t ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação dos pressupostos, todos foram atendidos. Portanto, não houve diferença significativa entre os métodos de análise de ácido ascórbico testados.

Tabela 1. Comparação de métodos para quantificação de vitamina C em suco de tangerinas da cultivar Nadorcott – safra 2016. Pelotas – RS.

Métodos	Ácido ascórbico (mg. 100 mL ⁻¹ suco)
Espectrofotometria	22.45 ± 1.17 ^{1/} ns
Titulometria	22.11 ± 0.95

^{1/} Média de quatro determinações ± desvio padrão. ns = não significativo pela análise de variância a 5% de probabilidade

Couto et al. (2010), encontrou valores aproximados de vitamina C (21,47) na cultivar Murcott, a qual é progenitora da cultivar Nadorcotte, usando titulometria para verificação. Silva et al. (2014) também encontrou valores semelhantes para cultivar Ponkan (27,15), utilizando a mesma técnica.

Domínguez et al. (2014), realizando a caracterização de sucos cítricos com auxílio do espectrofotômetro quantificou a vitamina C de diversas cultivares, como *Citrus reshni* popularmente conhecido como Tangerina-Cleopatra (16,1), *Citrus latifolia* também chamado de limão-taiti (21,1), entre outros. Demonstrando que a quantidade de vitamina C presente no alimento depende também de cultivar, espécie e práticas culturais adotadas antes e após a colheita, sendo a sua determinação no alimento importante tanto para a saúde do consumidor quanto a nível comercial para benefício dos produtores.

Na metodologia por espectrofotometria o erro devido interpretação de leitura é anulado, sendo as leituras feitas de maneira mecânica através da quantificação de luz absorvida pela amostra. O importante é que cada substância tem um espectro característico e, desse modo, se quer identificar um material desconhecido, pode-se fazê-lo a partir de sua curva de absorção, comparando-a com curvas de substâncias conhecidas (CIENFUEGOS, 2000; FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 1988).

CONCLUSÕES

Tanto o método titulométrico quanto o método por espectrofotometria podem ser utilizados para a determinação do teor de vitamina C em tangerinas.

REFERÊNCIAS

- ALDRIGUE, M. L. **Desenvolvimento e validação de metodologia analítica, utilizando a CLAE, para determinação de vitamina C em frutas e seus principais produtos.** 1998. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas.
- ANDRADE, R. S. G. de; DINIZ, M. C. T.; NEVES, E. A.; NÓBREGA, J. A. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais . **Eclética Química**, Araraquara, SP, v. 27, n. 1es, p. 0, mar. 2002.
- ARRIGONI, O.; TULLIO, M. Ascorbic acid: much more than an antioxidant. **Biochemical et Biophysical Acta**, v. 1569, n. 1, p. 1-9, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official Methods of Analysis of the**

- Association of Official Analytical Chemists**, (method 967.21) Arlington: 1995. c. 45. p. 10.
- CIENFUEGOS, F.; VAITSMAN, D. **Análise instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. p. 606
- CORDENUNSI, B. R. et al. Influence of cultivar on quality parameters and chemical: composition of strawberry fruits grown in Brazil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 9, p. 2581-2586, 2002.
- COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, SP, v. 30, p. 15-19, maio 2010
- EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Plano estratégico para os Citros**. Cruz das Almas, BA. 2012 Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 11 agosto 2016.
- FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4. ed. São Paulo: **Atheneu**, parte I, 1988.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - **FAO. FAOSTAT – FAO Statistics Division/ Production: About (country by commodities)**. Roma: FAO, 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> . Acesso em: 11 agosto 2016.
- LOPEZ, A. et al. Quantification of Ascorbic Acid and Dehydroascorbic Acid in Fresh Olives and in Commercial Presentations of Table Olives. **Food Science and Technology International**, v. 11, n. 3, p. 199-204, 2005.
- OLIVEIRA, L. A. de. **Manual de Laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Cruz das almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. p. 219 – 236.
- OLIVEIRA, R. G. de; GODOY, H. T.; PRADO, M. A. Otimização de metodologia colorimétrica para a determinação de ácido ascórbico em geléias de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 30, n. 1, p. 244- 249, jan.- mar. 2010.
- ROSA, J. S. da; Oliveira GODOY, R. L. O.; OIANO NETO, J.; Silveira CAMPOS, R. S.; MATTA, V. M. da; FREIRE, C. A.; SILVA, A. S. da; SOUZA, R. S. de. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 27, n. 4, p. 837- 846, out.- dez. 2007.

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE OS COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS DE PESSEGUEIROS

Elisa dos Santos Pereira⁽¹⁾; Marina Vighi Schiavon⁽²⁾; Samara Christ⁽²⁾; Gilberto Nava⁽⁴⁾; Márcia Vizzotto⁽⁴⁾

(1) Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; lisaspereira@gmail.com; (2) Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico-DTI; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; (3) Bolsista de Iniciação Científica FAPERGS; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (4) Pesquisador(a); Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; marcia.vizzotto@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

O pêssego (*Prunus persica* L. Batsch) é uma fruta originária da China e sua produção destina-se ao consumo *in natura* e aos produtos processados (SENTANIN & AMAYA, 2007). O pessegueiro é uma frutífera de clima temperado importante no Brasil, com uma produção de 222.180 toneladas anuais em uma área de 20.148 hectares (FAOSTAT, 2013). O Estado do Rio Grande do Sul é responsável por 65,1% dos pêssegos produzidos no Brasil, e têm como principal polo o município de Pelotas, onde mais de 90% da produção é destinada ao processamento industrial. Alguns fatores favorecem o crescimento da atividade frutícola na região Sul, como o conhecimento de práticas culturais, a tradição, o mercado e as condições climáticas adequadas (TIMM et al., 2007; FACHINELLO et al., 2011).

O fruto do pessegueiro é muito apreciado e de grande importância comercial por suas peculiaridades de sabor e aroma que resultam do equilíbrio de açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, carotenoides e compostos voláteis (GIL et al., 2002). Segundo Sentanin & Amaya (2007), as frutas de clima temperado são normalmente ricas em antocianinas e pobres em carotenoides, sendo o pêssego, a nectarina e o damasco, as únicas frutas carotenogênicas de clima temperado.

Porém, para obter boa produtividade e qualidade das frutas, é essencial que haja uma nutrição balanceada, sendo a nutrição mineral fundamental para a agricultura moderna e para proteção ambiental (OLIVEIRA e CALDAS, 2004). O nitrogênio é um elemento de grande influência na produtividade do pessegueiro (ROMBOLÀ et al., 2000), podendo afetar o crescimento dos ramos, o número de gemas vegetativas e floríferas, e o número de frutos por planta. Além disso, pode interferir no aspecto qualitativo da produção, afetando o tamanho dos frutos (MATTOS et al., 1991), a coloração da casca, a firmeza da polpa e a porcentagem de sólidos solúveis totais (CAMPOS et al., 1996).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da suplementação de nitrogênio em pessegueiros sob a concentração de compostos bioativos nos pêssegos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adicionadas concentrações de 40, 80, 120 e 160 kg de nitrogênio/ha⁻¹ no pomar de pêssego da cultivar Esmeralda nas safras de 2014 e 2015. Após a colheita as frutas foram levadas até o laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado e foram realizados procedimentos de análise nos pêssegos *in natura* com casca.

A quantificação de carotenoides totais foi realizada através do método adaptado de Talcott e Howard (1999) com modificações utilizando o método espectrofotométrico com leitura da absorbância a 470 nm. Os compostos fenólicos totais foram determinados através do método adaptado de Swain e Hillis (1959), com leitura a uma absorbância de 725 nm, em espectrofotômetro. A atividade antioxidante total foi feita através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995) utilizando o radical estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). A absorbância foi medida em espectrofotômetro no comprimento de onda de 515 nm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, as variáveis com efeito significativo para o fator concentração de nitrogênio, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. A análise estatística foi realizada através do sistema de análise estatística Winstat – versão 2.11.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada não influenciou a concentração dos compostos fenólicos totais e nem na atividade antioxidante, independentemente das concentrações utilizadas, porém nos carotenoides totais verificou-se concentrações mais elevadas na safra de 2014 em todas as doses de nitrogênio comparado ao controle, e na safra de 2015 notou-se aumento no teor quando foi utilizado doses de nitrogênio de 80 e 160 kg/ha⁻¹ (tabela 1).

Não houve diferença estatística significativa na comparação entre as safras 2014 e 2015 para as concentrações de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante dos frutos de pêssego, no entanto, diferenças foram observadas nos níveis de carotenoides totais (tabela 1).

Tabela 1. Carotenoides totais (CT), Compostos fenólicos totais (CFT) e Atividade antioxidante (AA) de frutos de pessegueiro cultivar Esmeralda, submetido à adubação nitrogenada – safra 2014/2015.

Dose de N Kg ha ⁻¹	CT ¹		CFT ²		AA ³	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
0	4.64 bA	4,25 bA	260,26 aA	312,58 aA	3499,40 aA	4436,70 aA
40	5.20 abA	4,03 bB	276,16 aA	278,88 aA	3931,16 aA	4290,94 aA
80	5.36 abA	4,58 abB	253,24 aA	238,81 aA	3396,08 aA	3185,41 aA
120	5.94 aA	4,21 bB	269,32 aA	237,83 aA	3702,25 aA	3052,76 aA
160	5.40 abA	4,94 aA	288,50 aA	255,49 aA	4230,56 aA	3335,48 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). ¹Carotenoides totais expresso em mg do equivalente β -caroteno/100g. ²Compostos fenólicos totais em mg equivalente do ácido clorogênico/100g. ³Atividade antioxidante em μ g de equivalente trolox/g.

O acréscimo nos níveis de carotenoides foi verificado neste estudo na safra de 2015, onde os frutos com doses de 160 kg/ha⁻¹ foram os que apresentaram a maior concentração, o que já foi relatado por Mozafar (1993) que observou que o efeito de fertilizantes nitrogenados, especialmente em taxas elevadas, contribuem para a redução da concentração de vitamina C em diversas frutas e vegetais, e aumento da concentração de carotenoides.

Apesar disso, deve-se ter cuidado para a não suplementação exagerada de nitrogênio em plantas, pois estudos revelam indução do aumento dos níveis de nitrato nos alimentos expostos a este tratamento, o que poderá induzir a formação de compostos prejudiciais à saúde humana e animal após a ingestão (BENINNI et al., 2002; WANG e LI, 2004).

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que compostos fenólicos totais e atividade antioxidante não são influenciados pela concentração de nitrogênio testadas neste experimento como suplementação mineral nos pessegueiros.

A concentração de carotenoides aumenta com doses mais elevadas de nitrogênio nos pessegueiros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado, ao CNPq/FINEP pela Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico-DTI e a FAPERGS pela Bolsa de Iniciação Científica-BIC.

REFERÊNCIAS

- BENINNI, E. R. Y.; TAKAHASHI, H. W.; NEVES, C. S.; & FONSECA, I. C. D. B. Teor de nitrato em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, 2002.
- CAMPOS, A.D.; FREIRE, C.J.S.; NAKASU, B.H.; FORTESW, J.F. Qualidade dos frutos e crescimento dos ramos de pessegueiro em função do nitrogênio e potássio foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, **Anais**. Curitiba, SBF, p. 379, 1996.
- FACHINELLO, J. C.; PASA, M. D. S.; SCHMTIZ, J. D.; & BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. S1, p. 109-120, 2011.
- FAOSTAT. 2013. FAOSTAT Agriculture Database. Available at <http://faostat3.fao.org> (accessed 10 August of 2013).

- GIL, M.; TOMAS-BARBERAN, F. A.; HESS-PIERCE, B.; KADER, A. A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitam C contents of nectarine, peach and plum cultivars from California. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 17, p. 4976-4982, 2002.
- MATTOS, M.L.T.; FREIRE, C.J.S.; MAGNANI, M. Produção do pessegueiro cv. Diamante, sob diferentes doses de nitrogênio aplicado ao solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, p. 113-117, 1991.
- MOZAFAR, A. Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: A review. **Journal Of Plant Nutrition**. Vol. 16 , Iss. 12,1993.
- OLIVEIRA, A.M.G.; CALDAS, R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 160-163, 2004.
- SENTANIN, M.A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de carotenoides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. *Ciênc Tecnol Alim*, v. 27, p. 787-92, 2007.
- SENTANIN, M.A.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de carotenóides em mamão e pêssego determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 27, p. 787-92, 2007.
- TIMM, L. C.; JUNIOR, C. R.; TAVARES, V. E.; MADAIL, J. C.; MANKE, G.; LEMOS, F.; TAVARES, L.; RADUNZ A.L.; LISBOA, H.; PRESTES, R.; MORO, M. Caracterização dos persicultores irrigantes e dos métodos de irrigação no pólo produtivo de pêssego da região de Pelotas. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 3, 2007.
- WANG, Z.; LI, S. Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Plant Growth and Nitrate Accumulation in Vegetables. **Journal Of Plant Nutrition**. Vol. 27, Iss. 3, 2004.

MAÇÃS CV. 'GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS TRATADAS COM AGENTES COADJUVANTES: AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Jardel Araujo Ribeiro⁽¹⁾; Mauricio Seifert⁽¹⁾; Rufino Fernando Flores Cantillano⁽²⁾; Leonardo Nora⁽³⁾

(1) Doutorandos; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; E-mail: jardel2a1@hotmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Professor; Universidade Federal de Pelotas

INTRODUÇÃO

Atualmente a demanda por produtos minimamente processados aumentou, principalmente as frutas por sua conveniência e frescor (ALTISENT et al., 2014). A maçã (*Malus domestica* Borkh.) por ser a quinta fruta mais produzida no mundo e estar disponível durante todo o ano (FAOSTAT, 2015; GIRARDI; BENDER, 2003) tem potencial para ser comercializada minimamente processada, além disso, constitui uma importante parte da dieta humana, pois é fonte de açúcares, ácidos e vários compostos biologicamente ativos, tais como compostos fenólicos (PEREIRA, 2014). No entanto, durante o processamento mínimo, que consiste numa série de etapas, dentre elas a seleção, lavagem, sanitização, descasque, corte, centrifugação, embalagem, armazenamento, entre outros (MORETTI, 1999; CENCI, 2011), ocorre o contato do oxigênio com os substratos fenólicos presentes no fruto, ocasionando oxidação e escurecimento enzimático. Uma alternativa para minimizar esse escurecimento e aumentar a vida de prateleira dos produtos minimamente processados é a utilização de agentes coadjuvantes (CILLIERS; SINGLETON, 1990; CHEN et al. 1991; FRIEDMAN; BAUTISTA, 1995; IHL et al. 2003).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes concentrações de agentes coadjuvantes para inibir o escurecimento da polpa de maçãs minimamente processadas e aumentar a vida de prateleira.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no Núcleo de Alimentos/Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado com maçãs cv. 'Gala', provenientes de Vacaria/RS. Para o processamento, os frutos da safra de 2014 foram sanitizados com hipoclorito de sódio 200 ppm por dez minutos. Em seguida os mesmos foram cortados em quatro fatias no formato de gomos onde retirou-se a parte central com as sementes deixando apenas o mesocarpo e epicarpo. Logo, as fatias ficaram imersas por um minuto em cada um dos seguintes tratamentos: T1: Controle - água destilada (AD); T2: L-cisteína 0,6 % (LC); T3: Ácido eritórbico 1% (AE 1%); T4: Ácido eritórbico 2% (AE 2%); T5: Ácido eritórbico 3% (AE 3%); T6: Ácido kójico 0,03% (AK 0,03%); T7: Ácido kójico 0,05% (AK 0,05%) e T8: Ácido kójico 0,07% (AK 0,07%). Após a imersão, as maçãs foram colocadas em escorredores por 5 minutos para retirar o excesso de solução. Em seguida, cinco fatias foram colocadas em bandeja de poliestireno recobertas com filme PVC esticável 9 µm com 3 repetições biológicas. O material foi armazenado em períodos de 0, 3, 6 e 9 dias em câmara fria a ± 4 °C e UR de ± 90 %, em cada um desses períodos avaliou-se: pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) conforme metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz, (2008) e índice de escurecimento (IE) (FONTES et al. 2008). Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Diferenças Mínimas Significativas (DMS) ($p \leq 0,05$) utilizando o programa estatístico Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e índice de escurecimento podem ser observados na figura 1, sendo os valores de pH do presente estudo semelhantes aos encontrados por Fontes et al. (2008), nota-se que ocorreu uma pequena diminuição nos tratamentos T1, T5, T6 e T7 o que acarretaria uma redução da velocidade de escurecimento do fruto segundo Braverman, (1967) mas este comportamento não foi detectado no índice de escurecimento do T6.

O teor de sólidos solúveis totais, variável importante para determinar o grau de maturação das frutas, apresentou baixa variabilidade entre os tratamentos no zero e nono dias de avaliação, sendo que o valor médio encontrado nestes dias foi de 12,53 °Brix. Estes valores foram semelhantes aos encontrados por Hendges et al. (2015) que trabalharam com esta mesma cultivar de maçã. No terceiro dia, apenas o tratamento com LC apresentou uma queda mais acentuada para SST. Esse comportamento possivelmente se deve ao efeito de uma maior taxa respiratória e consequente maior consumo de SST como substrato respiratório nesse período (MELO et al., 2009).

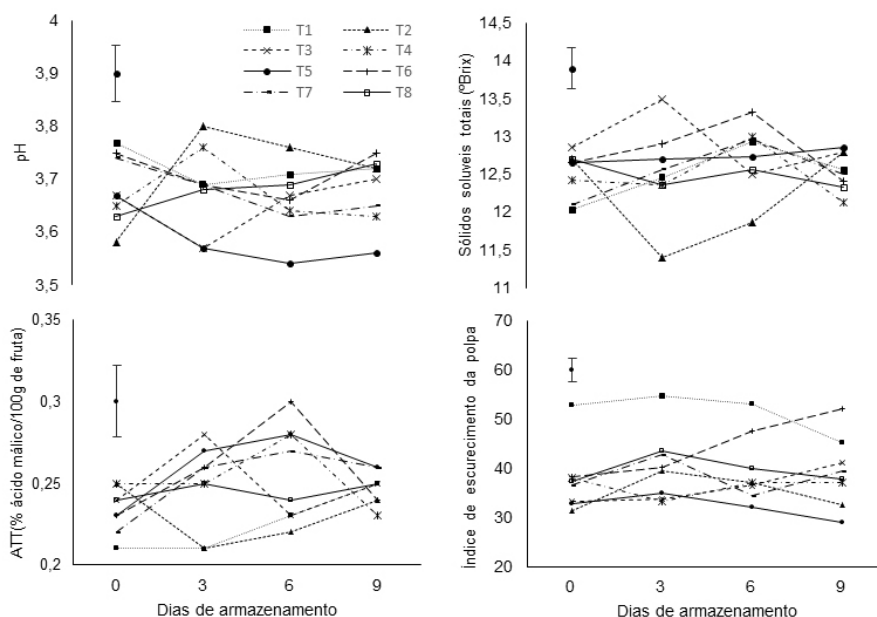


Figura 1. pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e índice de escurecimento em maçãs cv. ‘Gala’ minimamente processadas tratadas com diferentes agentes coadjuvantes (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8) armazenadas em câmara refrigerada a ± 4 °C e UR de ± 90 % por 0, 3, 6 e 9 dias. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Barras verticais indicam intervalo de confiança DMS $P \leq 0,05$. T1: Controle - água destilada (AD); T2: L-cisteína 0,6 % (LC); T3: Ácido eritórbito 1% (AE 1%); T4: Ácido eritórbito 2% (AE 2%); T5: Ácido eritórbito 3% (AE 3%); T6: Ácido kójico 0,03% (AK 0,03%); T7: Ácido kójico 0,05% (AK 0,05%) e T8: Ácido kójico 0,07% (AK 0,07%).

A acidez, fator de grande importância para o sabor e aroma dos frutos, não apresentou diferença estatística com zero e nove dias de armazenamento, sendo os valores encontrados nestes dias foram de 0,23 e 0,24 % de ácido málico/100g de fruto respectivamente. Estes valores são inferiores aos encontrados por Goularte; Antunes e Antunes (2000) em maçãs cultivar ‘Fuji’ *in natura* e por Fontes et al. (2008) em maçãs minimamente processadas. Os menores valores de acidez encontrados neste experimento em comparação aos valores encontrados pelos autores anteriormente citados pode ser o período de armazenamento refrigerado (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Em relação a resposta aos tratamentos aplicados, a AD e LC foram os agentes coadjuvantes que apresentaram a menor acidez no terceiro dia de armazenamento, mas com progressivo aumento até o nono dia.

Quanto ao índice de escurecimento, o tratamento controle foi a amostra mais escura até o sexto dia de avaliação com média de 53,56 valores inferiores aos encontrados por Fontes et al. (2008). Em contra partida, o uso de soluções coadjuvantes foi eficiente proporcionando menor índice de escurecimento, sendo que os melhores resultados são observados pela LC e AE 3% (média de 31,4), a exceção

foi o AK 0,03% que no nono dia foi a amostra mais escura. Perez-Gago, Serra e Río (2006) também encontraram bons resultados com a aplicação de agentes coadjuvantes na concentração de 1% em maçãs minimamente processadas da variedade Golden Delicious, cujo os valores para o IE variaram entre 30 e 32. A preservação de um baixo índice de escurecimento é de extrema importância, pois segundo Olivas; Mattinson; Barbosa-Cánovas (2007) a cor um é parâmetro crítico de qualidade de maçãs minimamente processadas, pois pode limitar consideravelmente a vida de prateleira desse produto e provocar rechaço do consumidor.

CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, as maçãs cv. Gala minimamente processadas e armazenadas a 4°C até nove dias mantiveram a qualidade físico-química.

A L-cisteína 0,6%, ac. eritórico 1-3% e ac. kójico 0,05-0,07% diminuíram o índice de escurecimento da polpa das maçãs cv. Gala minimamente processadas ao longo dos nove dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ALTISENT, R.; PLAZA, L.; ALEGRE, I.; VIÑAS, I.; ABADIAS, M. Comparative study of improved vs. traditional apple cultivars and their aptitude to be minimally processed as 'ready to eat' apple wedges. **LWT - Food Science and Technology** 58 (2014) 541-549.
- BRAVERMAN, J. B. S. **Introducción a la bioquímica de los alimentos**. Barcelona: Omega, 1967. 355p. Cap.14.
- CENCI, S. A. Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**. Rio de Janeiro. 144 p. 2011.
- CHEN, J.S.; WEI, C.I.; MARSHALL, M.R., Inhibition mechanism of kojic acid on polyphenol oxidase. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v. 39, p. 1897–1901, 1991.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- CILLIERS, J. J. L.; SINGLETON, V. L. Caffeic acid autooxidation and the effects of thiols. **J. Agric. Food Chem.**, v. 38, p. 1789-1796, 1990.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations Statical Databases**. 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>> Acesso em: julho de 2016.
- FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. S. Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v.29, n. 4, p.872-880, 2008.
- FRIEDMAN, M.; BAUTISTA, F. F. Inhibition of polyphenoloxidase by thiols in the absence and presence of potato tissue suspensions. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 43, p. 69–76, 1995.
- GIRARD, C. L.; BENDER, R. J. Produção integrada de maçã no Brasil: colheita e conservação da fruta. **Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção 1: Versão Eletrônica**. Janeiro 2003.
- GOULARTE, V.D.S; ANTUNES, E. C.; ANTUNES, P. L. Qualidade de maçã Fuji osmoticamente concentrada e desidratada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.20 n.2 Campinas May/Aug. 2000.
- HENDGES, M. V.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; ANTONIOLLI, L. R.; BRACKMANN, A. Interação 1-MCP e dano mecânico na qualidade de maçãs 'Royal Gala' armazenadas. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.10, n.2, p.218-223, 2015.
- IHL, M.; ARAVENA, L.; SCHEUERMANN, E.; UQUICHE, E.; BIFANI, V. Effect of immersion solutions on shelf-life of minimally processed lettuce. **Lebensm.-Wiss. u.-Technol.** 36 (2003) 591–599.
- INTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadacco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020. Versão eletrônica. Disponível online em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=selese&id=1&orderby=1&page=4>. Acesso em 01 de agosto de 2016.
- MELO, A. A. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; JUSTO, C. F. Uso de aditivos químicos para a conservação pós-

colheita de banana 'maçã' minimamente processada. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 228-236, jan./fev., 2009.

MORETTI, C. L. Processamento mínimo de hortaliças: alternativa viável para a redução de perdas pós-colheita e agregação de valor ao agronegócio brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.2, p1, 1999.

OLIVAS, G. I.; MATTINSON, D. S.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Alginate coatings of minimally processed 'Gala' apples. **Postharvest Biology and Technology**, v. 45, p. 89-96, 2007.

PEREIRA, A. S. G. Avaliação da bioacessibilidade de compostos antioxidantes em variedades de maçã produzidas em Portugal. **Dissertação** (mestrado)em Tecnologia e Segurança Alimentar – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2014,. 69 f.

PEREZ-GAGO, M.B; SERRA, M; RÌO, M.A. Color change of fresh-cut apples coated with whey protein concentrated-based edible coatings. **Postharvest Biology and Technology**, n. 39, 84-92 p. 2006.

VIABILIDADE DE SEMENTES DE QUINOA ARMAZENADAS EM DIFERENTES EMBALAGENS E SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE AMBIENTE

Carolina Terra Borges ⁽¹⁾; **Vanessa Nogueira Soares** ⁽²⁾; **Ariele Paula Nadal** ⁽³⁾; **Thaís D'Avila Rosa** ⁽¹⁾; **Caroline Jácome Costa** ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; carol_tborges@hotmail.com; ⁽²⁾ Pós-doutoranda; Bolsista CAPES Projeto 88881.030458/2013-01-PVE's; ⁽³⁾ Estudante de Agronomia; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas; ⁽⁴⁾ Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O armazenamento é atividade fundamental para a preservação da qualidade da semente, visto que, depois da colheita, a mesma continua ativa metabolicamente, necessitando de condições adequadas para não perder sua viabilidade e vigor (ANDRADE et al., 2012).

A capacidade de uma semente manter sua qualidade durante o armazenamento depende da longevidade inerente à espécie, da sua qualidade inicial e das condições ambientais de armazenamento (CARVALHO; VILLELA, 2006). Todo processo produtivo pode ser realizado sob um rigoroso sistema de inspeção, colheita apropriada, e beneficiamento para a mais alta pureza física, porém, a qualidade fisiológica das sementes pode ser perdida se o armazenamento for realizado sob condições inadequadas ou se as sementes forem mantidas com elevado teor de água (NOBRE et al., 2013).

As sementes de quinoa são classificadas como ortodoxas (ELLIS et al., 1990), podendo perder água até atingirem baixos teores, sendo que a longevidade no armazenamento aumenta com a diminuição do teor de água das sementes e da temperatura do ambiente (HONG; ELLIS, 2003). O uso de embalagens adequadas auxilia na conservação da qualidade das sementes, propiciando, ou não, trocas de umidade com a atmosfera. Sementes de quinoa com teor de água de 12% podem ser armazenadas por longo prazo, entretanto, o uso de embalagens herméticas possibilita a manutenção da germinação por longos períodos, além de prevenir pragas de grãos armazenados (SPHEAR, 2006).

Entretanto, inexpressiva ênfase tem sido dirigida às sementes de quinoa e pesquisas direcionadas a estudar métodos de armazenamento dessas sementes são praticamente inexistentes. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade de sementes de quinoa armazenadas em diferentes embalagens e sob diferentes condições de ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de quinoa da cv. BRS Piabiru, com 12% de umidade, produzidas no ano de 2014 na região de Pelotas-RS. Foram avaliados dois tipos de embalagens e três condições de ambiente para o armazenamento por 180 dias.

As embalagens constaram de sacos de papel vedados com fita adesiva e garrafas do tipo pet [Poli (Tereftalato de Etileno)] com capacidade 250 mL, completamente preenchidas com algodão puro, embaladas em papel alumínio, fechadas com tampa e seladas com parafina líquida.

As sementes foram armazenadas em três condições: a) ambiente não controlado (sala escura sob condições de umidade e temperatura não controladas); b) câmara fria (16°C e 60% umidade relativa do ar); e c) refrigerador (8°C e 20% umidade relativa do ar) e analisadas a cada 45 dias, incluindo o tempo zero, durante seis meses, sendo avaliadas quanto à germinação e teor de água (método estufa a 105 ± 3°C, por 24 horas, conforme Brasil (2009)).

No teste de germinação, foram semeadas quatro sub-amostras de 50 sementes de cada tratamento em caixas plásticas (11x11x3 cm) sobre duas folhas de papel filtro umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco e incubadas a 20°C, por 5 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2x3, ou seja, dois

tipos de embalagem (papel e garrafa PET) e três condições de armazenamento das sementes (ambiente, câmara fria e refrigerador), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de germinação estão apresentados na Tabela 1. A avaliação no tempo zero refere-se à germinação inicial das sementes, imediatamente após a colheita e secagem, antes de serem embaladas e armazenadas.

As sementes armazenadas em garrafas PET (embalagem impermeável) mantiveram maior percentual de viabilidade em refrigerador 45 e 180 dias. Aos 90 dias, não houve diferença entre a germinação das sementes armazenadas nos ambientes frio e não controlado e, aos 180 dias, entre a germinação das sementes armazenadas nos ambientes frio e controlado. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Souza (2013), que verificou que sementes de quinoa mantiveram a qualidade fisiológica por longo período se armazenadas em embalagens impermeáveis e sob baixa temperatura. Por outro lado, para as sementes armazenadas em embalagens de papel (permeável), não houve diferença entre a qualidade das sementes armazenadas no ambiente frio e nos demais, aos 45 dias, e entre os ambientes frio e não controlado aos 90 e 180 dias. Aos 135 dias não foi verificado efeito do tipo de embalagem, sendo apresentadas somente as médias para a comparação de ambientes.

Tabela 1. Valores médios para germinação (%) de sementes de quinoa, cv. BRS Piabiru, armazenadas em diferentes condições e embalagens por 0, 45, 90, 135 e 180 dias. Pelotas, 2015

Condição de ambiente	Tipo de embalagem	
	Garrafa pet	Papel
0 DIAS		
Câmara fria		95 a
Ambiente		95 a
Refrigerador		95 a
45 DIAS		
Câmara fria	90 bA	87 bB
Ambiente	87 bB	91 aA
Refrigerador	94 aA	90 abB
90 DIAS		
Câmara fria	92 bA	92 bA
Ambiente	93 abB	97 aA
Refrigerador	94 aB	96 aA
135 DIAS		
Câmara fria		94 b
Ambiente		96 a
Refrigerador		94 b
180 DIAS		
Câmara fria	91 aA	88 bB
Ambiente	87 bB	90 aA
Refrigerador	91 aA	90 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pela variação do percentual médio do teor de água das sementes durante o período de armazenamento, pode-se observar que o tipo de embalagem teve pouca influência no grau de umidade das sementes (Figura 1A).

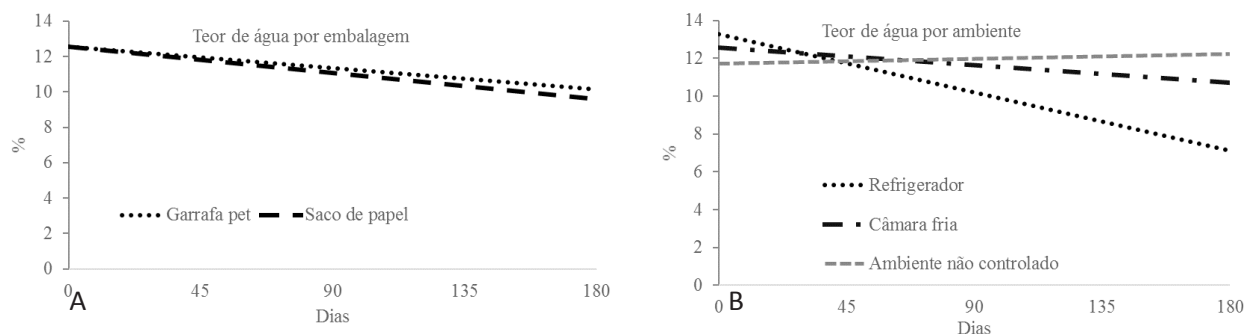


Figura 1. Percentual médio do teor de água das sementes de quinoa cv. BRS Piabiru armazenadas por 0, 45, 90, 145 e 180 dias em embalagens de garrafa pet e sacos de papel (A) e em refrigerador, câmara fria e ambiente não controlado (B). Pelotas, 2015.

Avaliando-se o percentual médio do teor de água das sementes armazenadas nos diferentes ambientes, percebe-se que o refrigerador provocou redução no teor de água das sementes (Figura 1B), fato explicado pela baixa umidade dentro do refrigerador. Nos demais ambientes, a variação foi sutil, registrando-se ligeira queda no percentual médio de umidade em câmara fria e pequeno aumento no ambiente não controlado.

Esses resultados indicam que o ambiente de armazenamento das sementes de quinoa possui maior influência no teor de umidade do que o tipo de embalagem utilizada. Souza (2013) também não verificou diferença significativa entre embalagens (permeável, semi-permeável, impermeável) aos 300 dias de armazenamento de sementes desse pseudocereal.

Os resultados encontrados nesse trabalho justificam-se pelo fato de que o aumento da umidade e da temperatura, durante o armazenamento, são os principais fatores que influenciam negativamente na qualidade fisiológica da semente (CANEPPELE, 1995). A conservação das sementes com baixo teor de água e baixas temperaturas poderá, teoricamente, permitir a manutenção da viabilidade das sementes ortodoxas por muitos anos (HARRINGTON, 1972).

CONCLUSÕES

Sementes de quinoa armazenadas em refrigerador ambiente frio conservam a sua viabilidade por períodos de até 180 dias, independentemente do tipo de embalagem utilizada.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.M.G.; LACERDA, R.R.A.; JUNIOR, J.R.S.; SILVA, H.S.; SOUSA, J.R.M.; FURTADO, G.F.; SILVA, S.S. **Diagnóstico do armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Umari** - CE. ACSA. v. 8, n. 4, p. 29-36, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CANEPPELE, M.A.B.; SILVA, R.F.; ALVARENGA, E.M.; JUNIOR, J.H.C.; CARDOSO, A.A. Influência da embalagem, do ambiente e do período de armazenamento na qualidade de sementes de cebola (*Allium cepa*) L. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.249-257, 1995.
- CARVALHO, M.L.M.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes. **Informe Agropecuário**, v.27, n.232, p. 70-75, 2006.
- SPEHAR, C.R. Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) para incrementar a diversidade agrícola e alimentar no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v.23, n.1, p.41-62, 2006.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H.; TAO, K. -L. A Low-moisture-content limit to logarithmic relations between seed moisture content and longevity. **Annals of Botany**, v.65, n.5, p.493-504, 1990.
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Seed biology**. Vol. III. New York: Academic Press, 1972. p.119-152.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Storage. In: **Tropical tree seed manual**. [s.l.]: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries & Genetics Resources, 2003. p.125-136.
- NOBRE, D.A.C.; DAVID, A.M.S.S.; SOUZA, V.N.R.; OLIVEIRA, D.; GOMES, A.A.M.; AGUIAR, P.M.; MOTA, W.F. Influência do ambiente de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de amaranto. **Comunicata Scientiae**, v.4, n.2, p.216-219, 2013.

SOUZA, F.F.S. **Qualidade fisiológica de sementes de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willdenow) armazenadas em diferentes ambientes e embalagens**. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado) PPG de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.

AVALIAÇÃO DA COR EM MAÇÃ (MALUS DOMESTICA BORKH.) CV. GALA MINIMAMENTE PROCESSADA

¹Maurício Seifert*, ¹Jardel Araújo Ribeiro, ²Rufino Fernando Flores Cantillano,³Leonardo Nora

¹Estudante: Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, E-mail: mau.seifert@gmail.com ²Pesquisador; Embrapa Clima Temperado, Núcleo de Alimentos, Pelotas, RS, ³Professor- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

INTRODUÇÃO

Atualmente a demanda por alimentos saudáveis aumentou, visto que há maior conscientização da população sobre a relação existente entre alimentação e saúde. Com isso, o mercado foi pressionado a criar novos produtos que fossem ao mesmo tempo nutritivos e de fácil preparo e consumo, uma vez que os consumidores têm menos disponibilidade e disposição para preparar alimentos (HARCKER; GUNSON; JAEGER, 2003). Um produto minimamente processado (MP) atende a esta necessidade, porém o processamento de vegetais libera uma gama de compostos que reações enzimáticas, provocando o escurecimento, que por sua vez, afeta as características sensoriais, o principal atributo observado pelos consumidores antes da compra (KLUGE et al., 2014). Por isso, há uma busca constante por novas estratégias para aumentar o tempo de prateleira destes alimentos. O uso de agentes antioxidantes é um dos artifícios amplamente adotado para inibição do escurecimento enzimático, bem como os revestimentos comestíveis. Estes últimos podem ser considerados uma das novas tecnologias com potencial para alcançar tais objetivos, assegurando a sanidade e a preservação de características do alimento *in natura*.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes coberturas comestíveis associadas a agentes antioxidantes para prevenir o escurecimento da polpa de maçãs cv. 'Gala' minimamente processadas e armazenadas em temperatura e umidade controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Alimentos/Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado - Pelotas/RS. Foram utilizadas maçãs cv. 'Gala', safra 2015, provenientes do pomar da empresa Rasip Agropastoril S.A., Vacaria/RS. Após a colheita, os frutos foram selecionados e acondicionados em câmara fria a ± 1 °C e umidade relativa (UR) variando entre 90 % e 95 %. Visando a sanitização, as maçãs ficaram imersas em hipoclorito de sódio 200 ppm por dez minutos, em seguida, os frutos foram cortados em quatro fatias no formato de gomos, retirou-se a parte central com as sementes deixando o mesocarpo e epicarpo, em seguida as fatias foram novamente imersas por um minuto em cada um dos seguintes tratamentos: T1: – (H₂O + CaCl₂); T2 – (Ácido ascórbico 0,5% + ácido cítrico 0,3 % + CaCl₂); T3 – (Ácido ascórbico 0,5 % + ácido cítrico 0,3 % + CaCl₂); T4 – (Eritorbato de sódio 4 % + CaCl₂); T5 – (Ácido eritorbico 5 % + CaCl₂); T6 – (Ácido eritorbico 4 % + CaCl₂). Cinco minutos após a retirada dos MP das soluções coadjuvantes, todos os tratamentos foram mergulhados em uma solução de fécula de mandioca a 3 % segundo metodologia proposta por Fontes et al. (2008). Em seguida, o excesso de umidade foi retirado com o auxílio de ventilador industrial durante 20 min. em sala climatizada.

A unidade experimental foi composta por 8 fatias de maçã em bandeja de poliestireno selada com filme PVC esticável, de 9 micra de espessura, utilizou-se 3 repetições. As unidades experimentais foram dispostas, completamente ao acaso, em câmara fria (± 4 °C e UR de 90-95 %). As avaliações foram realizadas na instalação do experimento (0 dias) e após 3, 6, e 9 dias. A cor da superfície das fatias de maçã nas regiões desprovidas de epicarpo foi acessada com colorímetro Minolta CR-400 com sistema de leitura CIE L*a*b*, proposto pela *Comission Internationale de l'Eclairage* (CIE). Com esses parâmetros, foram calculadas as coordenadas cilíndricas: Cromo, ângulo de tonalidade (Hue) de acordo com Bible; Singha, (1993) e o Índice de Escurecimento (IE) através da formula $IE = [100(X - 0,31)] / 0,172$ em que $X = (a^* + 1,75L^*) / (5,64L^* + a^* - 3,02b^*)$, de acordo com PALOU et al., (1999).

Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Diferenças Mínimas Significativas (DMS) ($p \leq 0,05$) utilizando o programa estatístico Statistica 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para valores de luminosidade (L^*) que varia de 0=preto e 100=branco, os tratamentos T1 e T2 apresentaram os menores valores em relação aos demais, se mostrando mais escuros, porém sem diferença estatística entre si. Os valores se mantiveram inferiores até o nono dia de armazenamento. Os valores encontrados no presente estudo estão de acordo com os resultados encontrados por Fontes et al.(2008) ao estudar maçãs MP tratadas com diferentes coberturas comestíveis. Em relação ao ângulo de tonalidade (Hue) que tem relação com a cor propriamente dita onde: 0° = vermelho; 90° = amarelo; 180° = verde; 270° = azul, as diferenças encontradas foram novamente referentes aos tratamentos T1 e T2, os quais apresentaram os menores valores até o nono dia de armazenamento, em comparação com os demais tratamentos (Figura 1).

Em relação ao diagrama de cromaticidade, que mostra, quanto maior valor maior pureza ou intensidade da cor, os tratamentos T1 e T2 apresentaram os maiores valores em comparação aos demais, sendo que esse resultado se manteve até o 6º dia de armazenamento para o T2, já o T1 se manteve até o 9º dia, onde se igualou aos demais tratamentos. Ao avaliar o índice de escurecimento das maçãs processadas nesse mesmo período, observou-se que os maiores valores de IE foram encontrados nos tratamentos T1 e T2, o que indica que esses tratamentos não foram suficientes para evitar o escurecimento. Quando se compara com os demais tratamentos se observou que os valores foram bem inferiores até o 6º dia de armazenamento. Os valores encontrados para IE no presente estudo estão abaixo dos valores encontrados por Fontes et al, (2008) ao estudar maçãs MP tratadas com diferentes coberturas comestíveis, exceto para os tratamentos T1 e T2 que no presente estudo apresentaram valores elevados para a variável IE (Figura 1).

O escurecimento da polpa da maçã provoca diminuição da aceitação sensorial, assim os menores valores para o índice de escurecimento são favoráveis para uma boa aceitação sensorial. A cor é o primeiro critério utilizado na aceitação ou rejeição do produto pelo consumidor, por isso, na indústria de alimentos a cor é um atributo importante (BATISTA, 1994). Se a cor for atraente, dificilmente o alimento não será ingerido ou, pelo menos, provado (SILVA et al., 2000). Isso sinaliza a importância de elaborar maçãs minimamente processadas com uma cor o mais próxima da cor da fruta fresca.

CONCLUSÃO

Nas condições em que este estudo foi realizado, conclui-se que os tratamentos contendo Eritorbato de sódio e Ácido eritorbico são eficientes para evitar o escurecimento da polpa da maçã por até 9 dias de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado, a Rasip Agropastoril S.A., Embrapa Clima Temperado e PPGCTA pela disponibilização de material e estrutura para realização do presente estudo.

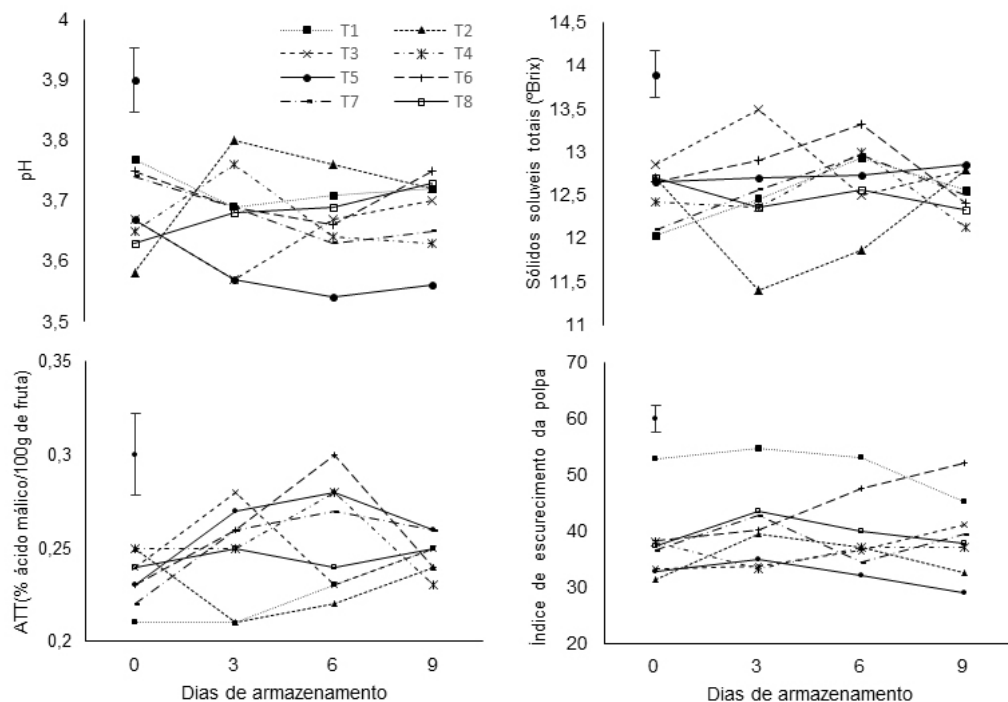


Figura 1. Luminosidade, ângulo Hue, croma e índice de escurecimento em maçã da cv. ‘Gala’ minimamente processadas e tratadas com diferentes agentes coadjuvantes (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) e armazenados em câmara refrigerada a $\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e U.R. de 90 % - 95 % por 0, 3, 6 e 9 dias. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

*Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$). T1 – ($\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %); T2 – (Ácido ascórbico - 0,5 % + Ácido cítrico - 0,3 % + $\text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %); T3 – (Eritorbato de sódio -5 % + $\text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %); T4 – (Eritorbato de sódio - 4 % + $\text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %); T5 – (Ácido eritorbico - 5 % + $\text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %) e T6 – (Ácido eritorbico - 5 % + $\text{CaCl}_2\text{-}1\%$) + Fécula de mandioca (3 %).

REFERÊNCIAS

- BATISTA, C. L. L. C. **Produção e avaliação da estabilidade de corante hidrossolúvel de urucum.** 71 p. 1. Ed. UFLA. Brasil, 1994
- BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. *HortScience*, v. 28, n. 10, p. 992-993, 1993
- FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. S. Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. *Ciência e tecnologia de alimentos*, v.29, n. 4, p.872-880, out.-dez 2008.
- HARKER, F.R.; GUNSON, F.A.; JAEGER, S.R. The case for fruit quality: an interpretive review of consumer attitudes, and preferences for apples. **Post. Biol.and Techn.**, v. 28, p. 333-347, 2003.
- KLUGE, R.K.; GEERDINK, G.M.; TEZOTTO-ULIANA, J.V.; GUASSI, S.A.D.; ZORZETO, T.Q.; SASAKI, KREUZ, C. L.; ARGENTA, L. C. O uso do 1-MCP para a geração de valor na cadeia produtiva da maçã. **Revista agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.16. n. 2, p. 59-62. 2003
- PALOU, E. et al. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. **Journal of Food Science**, v. 64, n. 1, p. 42-45, 1999
- SILVA, J. H. V., ALBINO, L. F. T.; GODÓI, M. J. S. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1435-1439, 2000.

**RECURSOS NATURAIS,
PLANEJAMENTO AMBIENTAL E
ORDENAMENTO TERRITORIAL**

A SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS NA NOVA COLETA SELETIVA DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO

Amanda Garcia da Cunha⁽¹⁾; Lucas Rodrigues de Oliveira⁽²⁾ ; Lilian Terezinha Winckler Sosinski⁽³⁾.

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; amandagarciadc@gmail.com; (2) Estudante; Instituto Federal Sul-rio-grandense; (3) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A disposição inadequada e a má segregação de resíduos são alguns dos problemas que mais preocupam a gestão ambiental e a sociedade atual. Com o crescimento acelerado do consumo, a geração vem subindo consideravelmente, fazendo assim, que o tema seja um problema de nível internacional, pois os resíduos sólidos estão presentes em qualquer cidade, estado ou país.

As instituições de ensino, pesquisa e prestação de serviços podem ser grandes geradoras de resíduos, e devem atender às exigências legais e técnicas. Desta forma, é necessário elaborar seus planos de gerenciamento e desenvolver ações para sua implantação (TEIXEIRA et al., 2012).

Para atender a essas exigências, foi elaborado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS da Embrapa Clima Temperado. Tendo em vista o encaminhamento correto dos resíduos gerados na unidade, a coleta seletiva, que consiste na separação de materiais recicláveis dos não recicláveis, nas várias fontes geradoras, deve ser realizada. Desde 2006, a unidade possuía lixeiras com cores em conformidade com Conama (2001) para as categorias papel, plástico, vidro, metal e orgânico. Durante a elaboração do PGRS foram verificados alguns problemas para a implantação da coleta seletiva como: necessidade de manutenção das lixeiras; a categoria orgânico estar recebendo também os rejeitos (não recicláveis) dificultando a compostagem dentro da unidade; os resíduos recicláveis, que eram encaminhados para a mesma cooperativa e portanto eram recolhidos em um mesmo recipiente causando a percepção aos usuários de que a segregação não levava à uma destinação correta. Dessa forma foi proposta uma nova forma de segregação dos resíduos na unidade, constituindo um novo programa de coleta seletiva.

Para a implantação de um bom sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se medir a quantidade e qualidade dos resíduos gerados no local, assim como realizar a análise da composição gravimétrica, que é o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos (REZENDE et al., 2013).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da segregação de resíduos a partir da coleta seletiva nas áreas comuns da sede da Embrapa Clima Temperado, antes e depois da implantação do novo programa de coleta seletiva.

MATERIAL E MÉTODOS

O novo programa de coleta seletiva da Embrapa Clima Temperado foi implantado em 16 de julho de 2015, através de uma palestra na Semana do Meio Ambiente para todo o público interno. Focada na educação ambiental, a palestra abordou temas como o gerenciamento de resíduos dentro da unidade, junto com apresentação dos cartazes explicativos sobre segregação de resíduos distribuídos pelas áreas comuns. Ocorreu também a apresentação das novas lixeiras das áreas externas.

As novas lixeiras foram implantadas nas áreas externas, apresentando apenas três categorias: orgânico, reciclável e não reciclável. Nas salas, a única categoria que deveria ser depositada nas lixeiras, seria a de recicláveis. Porém como em algumas salas existem lixeiras para orgânicos, quando realizada a coleta, a pessoa responsável pela mesma separa em dois sacos (orgânico e reciclável).



Figura 1. À esquerda as lixeiras antigas da sede, e à direita, as lixeiras do novo programa de coleta seletiva. Foto: Lilian Sosinski.

A avaliação da eficiência foi realizada através da coleta de todos os resíduos das salas e áreas externas da sede da unidade. Foram escolhidos três dias em junho de 2015 para avaliação da segregação com as lixeiras antigas e três dias em julho de 2015 para avaliação da segregação com as novas lixeiras.

Devido ao volume de resíduos, era realizada uma amostragem através do quarteamento, conforme metodologia seguida por Moura et al. (2012). Os resíduos quarteados foram classificados nas categorias reciclável, orgânico e rejeito, onde sempre que uma categoria era segregada na lixeira errada, a mesma era considerada rejeito. Após o quarteamento, os resíduos de cada categoria foram pesados.

Os dados de peso das amostragens anteriores e posteriores à implantação do novo programa de coleta seletiva foram comparados verificando a quantidade de rejeitos nas diferentes categorias, a fim de avaliar a eficiência da coleta seletiva e educação ambiental associada no período do mês de julho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da segregação na fonte com a antiga e a nova coleta podem ser verificados na figura 2. Percebe-se que após a implantação da nova coleta seletiva, sendo disponibilizada uma lixeira somente para os resíduos não recicláveis, permaneceu havendo segregação incorreta entre as categorias e aumento de rejeitos.

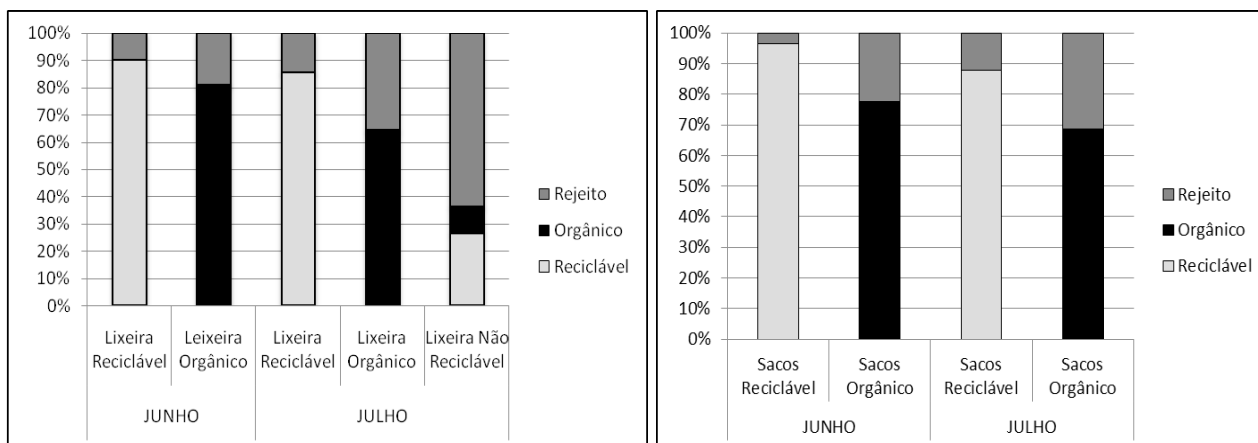


Figura 2. Percentual de resíduos retirados das lixeiras nas áreas externas e dos sacos de lixo retirados das salas.

Ao avaliar os resíduos retirados das salas, é possível verificar o grande percentual de descarte de resíduos orgânicos. Essa colocação influencia a coleta, dificultando-a e tornando-a mais demorada.

Ao pesar a quantidade total de resíduos quarteados em cada categoria (Tabela 1) foi possível observar que no mês de julho os resíduos orgânicos diminuíram. Tal episódio pode ser decorrente da inclusão da lixeira para não recicláveis, sendo que no mês de junho, estes resíduos eram dispostos na lixeira de orgânicos. Por haver essa mistura, muitos resíduos não recicláveis pequenos como baganas de cigarro, cliques e outros, podem ter passado despercebidos na triagem realizada, assim, aumentando peso e volume dos resíduos retirados da lixeira orgânica.

Tabela 1. Peso total dos resíduos amostrados no período dos meses de junho e julho, após a separação das categorias.

Locais	JUNHO			JULHO		
	Categorias (Kg)			Categorias (Kg)		
	Recicláveis	Orgânicos	Não Recicláveis	Recicláveis	Orgânicos	Não Recicláveis
Salas	12,1	30,5	9,2	11,5	13,3	7,7
Áreas externas	6,4	14,9	4,2	14,7	12,7	20,1

A nova segregação possibilita a compostagem dos resíduos orgânicos, assim, podendo ser enviados para o aterro sanitário somente os rejeitos. Gonçalves et al. (2010) citam que muitos dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário são passíveis de reutilização, reciclagem ou compostagem, o que percebe-se ser realidade na unidade, uma vez que do total do material quarteado, os rejeitos representaram 17,3% em junho e 34,7% em julho, enquanto os orgânicos contribuíram com 65,2% em junho e 32,5% em julho.

Quanto aos resíduos recicláveis, a junção dos diversos tipos facilitou o recolhimento para o responsável por tal, sendo que a triagem e aproveitamento dos mesmos são feitos na cooperativa de reciclagem.

CONCLUSÕES

O novo programa de coleta seletiva se mostrou eficiente por possibilitar a segregação dos não recicláveis, que é uma categoria com grande percentual de resíduos gerados. Porém, a segregação na unidade ainda não é bem feita e apresenta grande mistura nos recipientes coletores.

Conclui-se que a comunidade interna da Embrapa Clima Temperado ainda esteja em fase de adaptação com a nova coleta seletiva de resíduos, necessitando o reforço e continuidade da educação ambiental.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Clima Temperado pela oportunidade de estágio e bolsa. Ao Juliano da Silva da empresa terceirizada de limpeza e às colegas Pâmela Gayer e Amanda Vale pelo auxílio na segregação dos resíduos.

REFERÊNCIAS

- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acesso em: 18 ago. 2016.
- GONÇALVES, M.S.; KUMMER, L.; SEJAS, M.I.; RAUEN, T.G.; BRAVO, C.E.C. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais – RBCIAMB**, São Paulo, SP, n. 15, p. 79-84, mar. 2010.
- MOURA, A.A.; LIMA, W.S.; ARCHANJO, C.R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso – município de Itaúna – MG. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, MG, v. 3, n. 3, p. 4-16, abr. 2012.
- REZENDE, J.H.; CARBONI, M.; MURGEL, M.A.T.; CAPPS, A.L.A.P.; TEIXEIRA, H.L.; SIMÕES, G.T.C.; RUSSI, R.R.; LOURENÇO, B.L.R.; OLIVEIRA, C.A. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, RJ, v. 18, n. 1, mar. 2013.
- TEIXEIRA, C.E.; MORAES, S.L. de; MOTTA, F.G.; SHIBATA, A.P. Concepção de um sistema de gestão de resíduos de laboratório: estudo de caso em um instituto de pesquisa. **Sistemas & Gestão**, Niterói, RJ, v. 7, n. 4, p. 554-568, dez. 2011.

SISTEMA AGROFLORESTAL E SUA INFLUÊNCIA NA ESTRUTURAÇÃO E AGREGAÇÃO DO SOLO

Cristiane Mariliz Stöcker⁽¹⁾; Alex Becker Monteiro⁽²⁾; Pablo Lacerda Ribeiro⁽³⁾; Ana Cláudia Rodrigues de Lima⁽⁴⁾; Adilson Luís Bamberg⁽⁵⁾

(1) Doutoranda em Agronomia; Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar; UFPel-Pelotas, RS; crisstocker@yahoo.com.br; (2) Doutorando em Ciências; Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, UFPel; (3) Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel (4) Professora adjunto do Departamento de Solos, UFPel; (5) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAF) são sistemas de uso do solo em que plantas de espécies agrícolas são consorciadas com espécies arbóreas sobre a mesma unidade de manejo, existindo interações ecológicas entre as plantas. Essa consorciação, de várias espécies dentro de uma mesma área, aumenta a diversidade do ecossistema, em que as interações benéficas são aproveitadas entre as plantas de diferentes ciclos, portes e funções (SANCHEZ, 1995).

Dentre os inúmeros benefícios, se destaca a utilização de SAF na recuperação de áreas degradadas. Este sistema tem apresentado resultados que contribuem significativamente para a melhoria da qualidade do solo (QS), principalmente nas propriedades físico-químicas, além de propiciarem condições para o estímulo da atividade dos microrganismos, sendo esta, resultante, principalmente, do grande aporte de matéria orgânica ao solo (PEZZARICO et al., 2013). Deste modo, torna-se essencial a implantação de sistemas de cultivos que são capazes de proporcionar melhorias na qualidade do solo.

A estrutura do solo é resultado da organização de suas partículas orgânicas e minerais em agregados, os quais são formados e estabilizados por meio de processos físicos, químicos e biológicos (LIMA et al., 2003). Além disso, a estrutura do solo influencia fatores como a disponibilidade de ar e água às raízes das plantas, o suprimento de nutrientes e a resistência mecânica à penetração (CORRÊA, 2002).

Nesse contexto, este trabalho objetivou avaliar o efeito do SAF no estado de agregação do solo por meio da estabilidade de agregados em água e do diâmetro médio ponderado de agregados.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área experimental de SAF localizado na Estação Experimental Cascata-Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. A área experimental foi instalada no segundo semestre de 2013 e possui uma área de 55 m X 65 m totalizando 2.475,00 m², aproximadamente 0,25 hectares.

O número de cultivos arbóreos perenes é de 16 plantas, distribuídas em 5 m com espécies chaves e em 1,5 m com as demais árvores. Na região central das entre-linhas é cultivado um consórcio de plantas de cobertura para a formação de biomassa vegetal. Foram avaliadas amostras de solos coletadas na linha e entre-linha do SAF, além de uma área adjacente sob vegetação natural (mata), como condição natural do solo.

Para a avaliação dos agregados, foram coletadas amostras deformadas de solo com auxílio de uma pá de corte nas camadas de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m de profundidade.

As amostras foram distribuídas em bandejas de papel e secas à sombra até atingirem o conteúdo de água correspondente ao ponto de friabilidade, sendo destorroadas manualmente em seus pontos de fraqueza, passadas em peneira de 9,52 mm e subdivididas em três repetições de laboratório para a determinação do percentual de agregados estáveis em água (AEA) e do diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP) conforme metodologia de Kemper; Rosenau (1986), modificada por Palmeira et al. (1999), com a utilização do aparelho de oscilação vertical de YODER (1936).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a camada de 0,00-0,10 m verificou-se maior massa de agregados retida na classe de 9,52-4,76; 4,76-2,00 e 2,00-1,00 mm nos três pontos avaliados (Linha- 65,75%; Entre-Linha-62,46%; Referência-62,05%). Não foram observadas diferenças significativas para os três locais avaliados quanto à distribuição nas diferentes classes de agregados na camada superficial do solo (Figura 1).

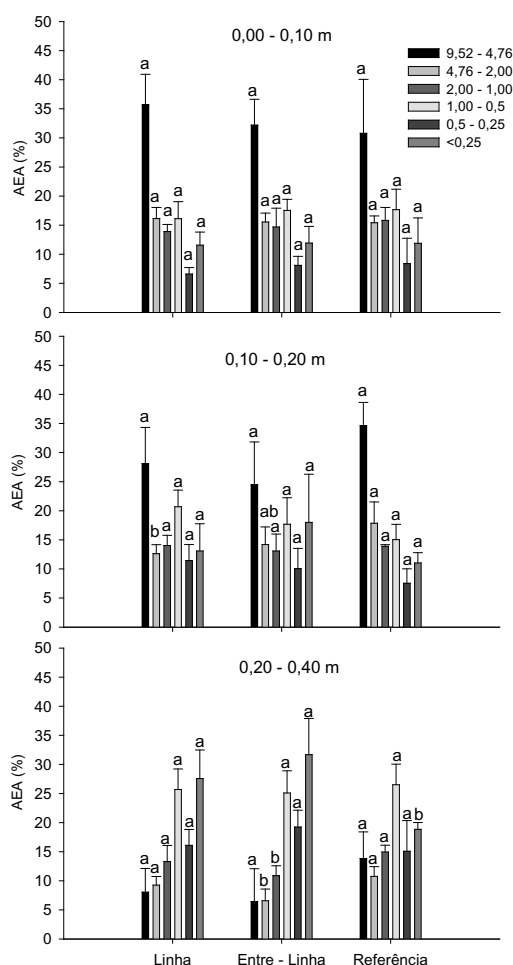


Figura 1: Agregados Estáveis em Água (AEA) em diferentes classes de tamanho (mm) de um solo sob sistema agroflorestal (Linha e Entre-Linha) e referência do solo nas camadas 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Médias seguidas pela mesma letra minúscula sobre as barras, considerando as camadas de solo, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Foi observada tendência de elevação da massa de agregados na classe <0,25 mm na camada de 0,20-0,40 nos três pontos avaliados. Este fato pode ser explicado pela diminuição da matéria orgânica em profundidade, efeito também verificado por Lima et al. (2003) e Borges et al. (2003).

Na Figura 2 está apresentado o diâmetro médio ponderado (DMP) de agregados nos locais avaliados. Observa-se que para as profundidades de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m não ocorreu diferença significativa para os três locais em estudo. Esse resultado pode estar associado a maior quantidade de compostos orgânicos adicionados nessas primeiras camadas, permitindo uma maior estruturação do solo e consequente agregação (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). Ademais, por se tratar de um mesmo solo sob três diferentes condições: (SAF-linha; entre-linha e referência-mata), os três estão localizados de forma adjacente/próxima entre si, ou seja, sobre um mesmo tipo de solo.

Já para a camada de 0,20-0,40 m o sistema de referência (mata) não diferiu estatisticamente da linha, diferindo da entre-linha, sendo este estatisticamente igual a linha. Este fato pode estar relacionado a diminuição do aporte de matéria orgânica em profundidade como evidenciado anteriormente.

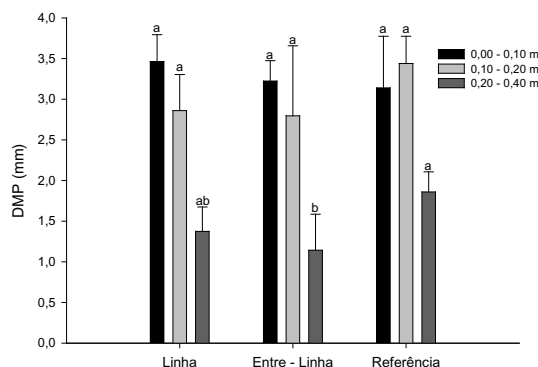


Figura 2: Diâmetro Médio Ponderado (DMP) de agregados de um solo sob sistema agroflorestal (Linha e Entre-Linha) e área de referência (mata) do solo nas camadas 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Médias seguidas pela mesma letra minúscula sobre as barras, considerando as camadas de solo, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 %.

CONCLUSÕES

Os resultados sugerem que provavelmente, as interferências e manejos culturais causadas pelo Sistema Agroflorestal não foram capazes de alterar significativamente o estado de agregação do solo até o presente momento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa Clima Temperado pela disponibilidade da infraestrutura e pela concessão das bolsas.

REFERÊNCIAS

- BORGES, J.R.; PAULETTO, E.A.; SOUSA, R.O. de; GOMES, A. da S.; SILVA, J.B da; LEITZKE, VW. Agregação de um Gleissolo submetido a sistemas de cultivo e culturas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 4, p. 389-395, 2003.
- CORRÊA, J.C. Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 2, p. 203-209, 2002.
- KEMPER, W. D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. (Org.). **Methods of soil analysis**. 2ed. Madison: American Society of Agronomy: Soil Science Society of America, 1986. p. 425-442.
- LIMA, C.L.F.; PAULETTO, E.A.; GOMES, A.S.; SILVA, J.B. Estabilidade de agregados de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n. 1, p. 199-205, 2003.
- PALMEIRA, P. R. T., PAULETTO, E. A., TEIXEIRA C. F. A.; GOMES A. S.; SILVA J. B.; Agregação de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n.2, p. 189-195, 1999.
- PEZARICO, C. R., VITORINO, A. C. T., MERCANTE, F. M., DANIEL, O. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista Ciência Agrária**, Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, v. 56, n. 1, p.40-47, dez. 2012.
- SANCHEZ, P.A. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**, v.30, p.5-55, 1995.
- SILVA, F. de A.S.e. & AZEVEDO, C.A.V.de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agriculture and Biological Engineers, 2009.
- VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 4, p.743-755, 2009.
- YODER, R.E. A direct method of aggregate analysis of soil and a study of the physical nature of erosion losses. **Journal American Society of Agronomy**, v. 28, n. 5, p. 337-351, 1936.

BIODIVERSIDADE DE POLINIZADORES EM FLORAÇÃO DE BUTIAZEIROS (*BUTIA ODORATA*)

Juliana Wegner⁽¹⁾; Luis Fernando Wolff⁽²⁾

(1) Estudante de Agronomia, Bolsista Embrapa, Pelotas, RS, Brasil, juli.wegner@yahoo.com.br; (2) Pesquisador, Dr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil, luis.wolff@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Butia odorata é uma espécie de palmeira (família *Arecaceae*) nativa da América do Sul, com formação de populações naturais (butiazais ou palmares) de importância econômica no paisagismo e na produção de fibras, frutos e amêndoas. A oferta de néctar e pólen por suas flores são atrativos para insetos e outros organismos. As flores apresentam padrão floral trímero, sendo a central feminina e as duas laterais masculinas, ambas com nectários expostos e características de polinização não especializada (ROSA, 2000), apesar de a polinização cruzada ser o mecanismo mais importante para a sua reprodução (FONSECA et al. (2005), por meio do qual fica garantido o transporte do grão de pólen do androceu (antera) de flor masculina para o gineceu (estigma) de uma flor feminina de outra planta da mesma espécie (GULLAN E CRANSTON, 2007).

A polinização por insetos caracteriza uma interação mutualística em que o organismo coleta substâncias oferecidas pelas flores, como o néctar, pólen, óleos, perfumes ou resinas, e em contrapartida transfere pólen entre as flores. Quando a polinização ocorre entre diferentes plantas da mesma espécie, é promovido o intercâmbio genético intraespecífico, mecanismo gerador de biodiversidade. Dentre os insetos polinizadores, as abelhas melíferas desempenham papel importante para as comunidades vegetais nativas e cultivadas, pois apesar de serem generalistas, polinizando diferentes espécies botânicas, apresentam intensidade, tenacidade e fidelidade na visita a uma espécie em floração, enquanto as mesmas fornecerem néctar e pólen suficientes (WOLFF, 2008), o que lhes garante efetividade na polinização cruzada. Porém, também outros organismos realizam este serviço agroecossistêmico, de forma que o objetivo deste trabalho foi identificar a fauna polinizadora associada à floração de *Butia odorata* e sua frequência de visita floral ao longo do dia, avaliando o potencial do butiazeiro como flora apícola.



Figura 1 – Flor de butiazeiro (*Butia odorata*) em plena deiscência, com visitantes florais.

MATERIAL E MÉTODOS

A fauna polinizadora associada à floração de butiazeiros da espécie *Butia odorata* foi monitorada por observação e contagem direta dos insetos nas flores na localidade de Cerro Chato, Herval (31°51'00"S e 53°21'41"O), no bioma Pampa do Rio Grande do Sul. Foi considerado o número total de cada espécie de organismos visitantes florais, em quadrantes de 0,5m x 0,5m (0,25 m²) nas cachopas de butiazeiros em flor, com três repetições, em observações diretas durante o tempo de cinco minutos por repetição, das 08h00min às 17h00min. Foram registrados o número e a classificação dos organismos a cada período de observação. As condições climáticas de temperatura, umidade, vento e radiação solar, a cada período de observação foram obtidas na base de dados climáticos da Estação Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) situada no município de Bagé, com proximidade e mesmas características de

relevo e clima do local de estudo. As plantas escolhidas apresentavam quantidade de flores similares entre si, e estavam em fase de plena deiscência. Foi aplicado o teste de correlação de Pearson (r), com nível de significância de 0,05, para verificar se as frequências de forrageios das espécies de abelhas estavam correlacionadas com os fatores abióticos (LAMBERSON, 2004). Para a aplicação do teste, foram considerados os números médios de forrageio de cada polinizador e dos fatores ambientais, a cada hora de registro. O programa BioEstat 5.0 foi utilizado para calcular o teste de correlação de Pearson, em conformidade com o Ayres et al. (2007).

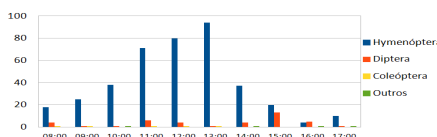
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 446 visitas florais de forrageio às flores de *Butia odorata* durante o total dos períodos de observação, conforme dados apresentados na Tabela 1. Insetos das ordens Hymenoptera e Diptera foram os visitantes florais mais abundantes (97,98%). Os organismos e respectivas frequências relativas encontrados nas flores foram: abelhas melíferas africanizadas (*Apis mellifera*: Apini: Hymenoptera: 83,63%), abelhas sem ferrão (Meliponini: Hymenoptera: 0,45%), vespas (Hymenoptera: 4,93%), moscas (Diptera: 8,97%), besouros (Coleoptera: 1,12%), borboletas (Lepidoptera: 0,67%) e beija-flores (Aves: Apodiformes: 0,22%) (Gráfico 1). Não foram encontrados mamangavas do chão (Hym.: Apidae: Bombini) nem mamangavas de toco (Hym.: Xylocopidae) visitando as flores observadas.

Tabela 1: Número de organismos visitando flores de butiá (*Butia odorata*: Arecaceae), observados coletando néctar ou pólen no espaço de tempo de 5 minutos e a cada hora, em um quadrante de 0,25 m², no município de Herval, RS (valores médios de três repetições para cada horário):

Organismos observados	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h
Hymenoptera: Apini - ab africaniz	4,3	7,3	12,3	21,7	26,0	30,7	12,0	6,3	1,3	2,3
Hymenoptera: Meliponini - s/ferr	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
Hymenoptera - vespas	1,6	1,0	0,3	1,0	0,3	0,6	0,0	0,3	0,6	1,0
Diptera - moscas	1,3	0,3	0,3	2,0	1,3	0,3	1,3	4,3	1,6	0,3
Coleoptera - besouros	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Lepidoptera - borboletas	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
Aves: Apodiformes - beija-flores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Total (446)	7,5	8,9	13,2	25,3	28,2	32,2	13,9	10,9	3,8	3,9

Gráfico 1. Frequência de organismos visitando flores de butiá (*Butia odorata*: Arecaceae), observados coletando néctar ou pólen no espaço de tempo de 5 minutos e a cada hora, em um quadrante de 0,25 m², no município de Herval, RS (valores totais de três repetições para cada horário):



De acordo com as observações realizadas, o maior número de visitas ocorreu entre as 11 horas e 13 horas, coincidindo com o zênite solar e diferindo significativamente dos demais horários observados, corroborando com o que apontam Morato e Campos (2000). A temperatura do ar durante o dia, apesar de ser um fator importante na regulação da atividade de voo dos polinizadores (Antonini et al., 2005; Almeida Soares et al., 2010; Polatto et al., 2012), não apresentou correlação significativa com as atividades de forrageamento das abelhas no transcorrer do dia ($r = -0,11$). Conforme Hilário et al. (2001), os valores ótimos de umidade relativa do ar para o forrageio situam-se entre 30 % e 70 % na maioria das espécies, e no estudo realizado manteve-se dentro dos padrões entre as 12 horas e 17 horas, porém não apresentou nenhuma correlação significativa com os polinizadores observados ($r = 0,19$). A velocidade de vento apresentou correlação negativa fraca com a atividade dos polinizadores ($r = -0,24$). Kleinert-Giovannini (1982) expôs que ventos fortes, geralmente superiores a 2 m/s, prejudicam a atividade de voo das abelhas.

Devido a isso, a tendência seria apresentar correlação negativa entre as duas variáveis.

CONCLUSÃO

Com base nos dados de campo e na heterogeneidade dos visitantes florais, é possível inferir a importância da oferta de recursos florais de *Butia odorata* para a entomofauna nativa, mas em especial para as abelhas melíferas africanizadas, demonstrando a potencialidade da utilização dessa espécie nativa para fins apícolas, além de sua inserção em sistemas complexos de produção agropecuária, contribuindo para a biodiversidade nestes agroecossistemas.

Não há correlação entre as frequências de visitação durante o dia e as variáveis abióticas, porém novos estudos devem ser conduzidos para avaliar a entomofauna associada à floração de *Butia odorata* em diferentes situações climáticas e regiões, além de considerar também a qualidade do néctar e do pólen desta espécie e a competição por polinizadores com outras floradas locais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-SOARES, S., L.P. POLATTO, J.C.S DUTRA & H.M. TOREZANSILINGARDI, 2010. Pollination of *Adenocalymma bracteatum* (Bignoniaceae): floral biology and visitors. *Neotropical Entomology*, 39: 941-948.
- ANTONINI, Y., H.G. SOUZA, C.M. JACOBI & F.B. MURY, 2005. Diversidade e comportamento dos insetos visitantes florais de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae), em uma área de campo ferruginoso, Ouro Preto, MG. *Neotropical Entomology*, 34: 555-564
- AYRES, M., M. AYRES-JR., D.L. AYRES & A.A.S. Santos, 2007. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, MCT - CNPq, 364p.
- GULLAN, P. J. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo: Roca, p.440, 2007.
- HILÁRIO, S.D., V.L. IMPERATRIZ-FONSECA & A.M.P. KLEINERT, 2001. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (in litt.) (Apidae, Meliponinae). *Revista Brasileira de Biologia*, 61: 191-196.
- KAPS, M. & W.R. LAMBERSON, 2004. Biostatistics for animal science. Wallingford, CABI, 445p
- KLEINERT-GIOVANNINI, A., 1982. The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* (Hym., Apidae, Meliponinae) in winter. *Revista Brasileira de Entomologia*, 26: 1-13.
- MERCADANTE-SIMÕES MO, FONSECA RS, RIBEIRO LM & NUNES YRF (2006) Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae) em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais. *Unimontes Científica*, 8:143-149.
- MORATO, E.F. & L.A.O. CAMPOS. 2000. Partição de recursos florais de espécies de *Sida linnaeus* e *Mauvastrum coromandelianum* (Linnaeus) Garck (Malvaceae) entre *Cephalurgus anomalus* Moure & Oliveira (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae) e *Melissoptila cnecomala* (Moure) (Hymenoptera, Apidae, Eucerini). *Rev. Bras. de Zool.* 17: 705-727.
- POLATTO, L.P., J. CHAUD-NETTO, J.C.S. DUTRA & V.V. ALVES JUNIOR, 2012. Exploitation of floral resources on *Sparattosperma leucanthum* (Bignoniaceae): foraging activity of the pollinators and the nectar and pollen thieves. *Acta Ethologica*, 15: 119-126.
- ROSA, L. Ecologia da polinização de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae), no sul do Brasil. Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. 101p.
- SILVA, K., DUTRA, J. C. S., NUCCI, M., & POLATTO, L. P. (2013). Influência dos fatores ambientais e da quantidade de néctar na atividade de forrageio de abelhas em flores de *Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.(Bignoniaceae). *EntomoBrasilis*6(3), 193-201.
- WOLFF, L.F.; GOMES, G.C.; RODRIGUES, W.F. et al. Flora apícola arbórea nativa na região serrana de Pelotas para a apicultura sustentável na Metade Sul do Rio Grande do Sul. Pelotas: Ed. EMBRAPA/CPACT, 2008. 39p.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MORANGOS SOB ÉPOCAS DE PLANTIO ANTECIPADO

Tais Barbosa Becker⁽¹⁾; Michel Aldrighi Gonçalves⁽²⁾; Rufino Fernando Flores Cantillano⁽³⁾; Luis Eduardo Correa Antunes⁽³⁾.

(1) Eng. Agr.; Estudante de Mestrado; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul; taisbarbosabecker@hotmail.com; (2) Eng. Agr. Dr. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural (SMDR), Canguçu/RS; aldrighimichel@gmail.com; (3) Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; fernando.cantillano@embrapa.br; (3) Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; luis.antunes@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) cultivado atualmente, pertence à família Rosaceae e ao gênero *Fragaria*. É a espécie de maior importância dentro do grupo das pequenas frutas, sendo apreciado nas mais diversas regiões do mundo devido ao seu aspecto atraente, sabor diferenciado e propriedades nutracêuticas. Além da ampla aceitação pelo mercado consumidor, possui diversas opções de comercialização (MADAIL et al., 2007)

No Brasil, a estimativa de produção de morango atualmente é cerca de 110 mil toneladas, e área cultivada entorno de 4.200 hectares, tendo à frente Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul (ANTUNES et al., 2014). A região de Pelotas destaca-se como uma das principais áreas produtoras de morangos no Rio Grande do Sul, com destino principalmente à indústria.

No estado ocorre uma dependência do produtor para adquirir suas mudas anualmente (grande parte é importada das regiões do Chile e da Argentina), devido a produção de mudas no país não ter adquirido qualidade e quantidade suficiente ainda. Essa dependência traz consigo um problema que é a impossibilidade de um planejamento das atividades devido aos atrasos na entrega das mudas, e por consequência atraso no plantio e no início da produção (GONÇALVES, 2015).

A possibilidade de realizar o plantio antecipado proporciona produções precoces, possibilitando a produção de morangos na entressafra, quando o valor do produto no mercado é maior (MENZEL e TOLDI, 2010). Segundo Antunes et al. (2015) o preço do quilograma da fruta pode dobrar no período de entre safra da cultura.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar características físicas de morangos 'Aromas', 'Camarosa', 'Festival' e 'Oso grande' submetidos a datas de plantio antecipadas para a região de Pelotas-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Pelotas, na unidade sede da Embrapa Clima Temperado em agosto de 2015. As cultivares utilizadas foram 'Camarosa', 'Festival', 'Oso Grande' (de dias curtos) e Aromas (de dias neutros). Três datas de plantio das mudas foram avaliadas: 15 de março, 01 e 15 de abril (datas de plantio antecipadas para a região).

As frutas foram colhidas maduras (com no mínimo 75% da epiderme com a coloração vermelha) e levadas ao laboratório do núcleo de Alimentos/pós-colheita da Embrapa Clima Temperado, onde se realizou as avaliações de cor de fruta e firmeza de polpa.

A firmeza de polpa foi medida utilizando um analisador de textura (TA.XTPlus, Stable Micro Systems Texture Technologies, Scarsdale NY) equipado com uma ponteira P2 (2mm), sendo os resultados expressos em Newton (N).

A cor foi determinada utilizando-se um colorímetro Minolta CR 400. No padrão *C.I.E. L*a*b**, a coordenada L^* expressa o grau de luminosidade da cor medida ($L^* = 100 =$ branco; $L^* = 0 =$ preto), a coordenada a^* expressa o grau de variação entre o vermelho (+60) e o verde (-60) e a coordenada b^* expressa o grau de variação entre o azul (-60) e o amarelo (+60). Os valores a^* e b^* foram utilizados para calcular o ângulo Hue ou matiz ($^{\circ}h^* = \tan^{-1} b^* \cdot a^{*-1}$). Sendo realizadas duas leituras, em lados opostos na região equatorial das frutas.

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado e os tratamentos compostos por dez frutas e três repetições. A análise estatística foi realizada por análise de variância e as comparações de médias, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Winstat 1.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre as datas de plantio e as cultivares avaliadas quanto às propriedades físicas dos morangos produzidos neste ensaio.

Os valores de a^* e b^* (apresentados na tabela 1) foram utilizados para calcular o ângulo Hue, o qual está relacionado com a cor da epiderme da fruta. A cultivar Oso Grande mostrou-se superior as demais, com H (36,55) e também quanto a luminosidade (L^* 35,59) não diferindo da cultivar 'Festival' (Tabela 1). O menor valor de cor de superfície foi com frutas da cultivar 'Camarosa' H (32,43), mas semelhante ao obtido por Ávila et al. (2012), com H (33,51), onde testaram a influência do sistema de produção e do armazenamento refrigerado nas características físico-químicas em morangos. Para as datas de plantio, as variáveis L^* e ângulo Hue não diferiram estatisticamente.

A cor atrativa do morango é devido à presença de antocianinas que são pigmentos naturais derivados de açúcares. Com o avanço da maturação, ocorre a destruição da clorofila (cor verde) e a síntese das antocianinas (cor vermelha). A presença deste pigmento é um indicador da maturação de consumo desta fruta. Este fator pode ser influenciado pela cultivar, manejo de campo e fatores climáticos (CANTILLANO e SILVA, 2010).

Tabela 1: Características da coloração (L^* =luminosidade; a^* e b^* = coordenadas; ângulo hue) e firmeza de polpa de morangos das cultivares Aromas, Camarosa, Festival e Oso Grande, submetidos a diferentes datas de plantio das mudas. Embrapa Clima Temperado, 2016.

Cultivares	Variáveis de Coloração				Firmeza de Polpa (N)
	L^*	a^*	b^*	Ângulo Hue	
Aromas	31,99 b	33,66 a	22,50 b	33,73 b	1,09 b
Camarosa	32,24 b	31,63 b	20,11 c	32,43 b	1,43 a
Festival	33,87 ab	31,59 b	22,03 bc	33,65 b	1,44 a
Oso grande	35,59 a	34,06 a	22,23 a	36,55 a	1,16 ab
Data 1	32,81 ^{ns}	33,97 a	22,55 ^{ns}	33,48 ^{ns}	1,04 b
Data 2	33,95	32,79 ab	22,00	33,77	1,27 b
Data 3	33,52	31,46 b	22,09	35,02	1,53 a
CV	4,35	4,73	7,89	6,02	18,15

Médias seguidas por mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ^{ns}: não significativo. Data 1 (15/03/15); Data 2 (01/04/15); Data 3 (15/04/15).

A firmeza é importante tanto para o manejo do produto, quanto para a aceitação pelo consumidor. A perda de firmeza trata de um processo natural do desenvolvimento de diversas frutas, ao longo de sua maturação resultando em frutas com um amolecimento da polpa SILVA et al. (2015). Os resultados obtidos mostram que as frutas foram colhidas bem maduras, com valores baixos tanto para as cultivares quanto para as datas de plantio.

As cultivares Festival e Camarosa apresentaram maiores valores de firmeza, 1,44 e 1,43 N, respectivamente, não diferindo de Oso Grande. Quanto as datas de plantio, as plantas da terceira data apresentaram frutas com maior firmeza diferindo das demais datas. Conforme aumenta a antecipação do plantio, diminui a firmeza das frutas (Tabela 1).

Esses valores de firmeza são menores do encontrado por Malgarim et al. (2006), os quais obtiveram 4,52 N para a cv. Camarosa produzida e armazenada em Pelotas/RS. Mas são idênticos ao encontrado por Villarreal et al. (2008), que obtiveram 1,39 N para frutas da cv. Camarosa colhidas com 100% de cor vermelha.

CONCLUSÕES

As cultivares Camarosa e Festival apresentaram maior firmeza de polpa, assim como frutas provenientes de mudas plantadas mais tardiamente. A cultivar Oso Grande apresentou os maiores valores de coloração, tanto em relação à luminosidade (L^*) quanto a cor da superfície, representada pelos valores de ângulo Hue ($^{\circ}h$). Não houve diferença significativa quanto à data de plantio nas cultivares estudadas.

AGRADECIMENTOS

À CAPES (Edital Capes-Embrapa) e CNPq (Universal 447598/2014-7) pelo apoio financeiro e a Embrapa Clima Temperado pelo fornecimento dos meios para realização do trabalho (projeto – 02.14.01.19.00.02).

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Morangos do jeito que o consumidor gosta. **Campo & Lavoura**, Anuário HF, n. 1, p.64-72, 2015.
- ANTUNES, L.E.C.; VIGNOLO, G.K.; GONÇALVES, M.A. Morango mostra tendência de crescimento de mercado. In: Campo & Negócios, **Anuário HF** p.54-57, 2014.
- AVILA, J.M.M.; TORALLES, R.P.; CANTILLANO, R.F.F.; PERALBA, M.C.R.; PIZZOLATO, T.M. Influência do sistema de produção e do armazenamento refrigerado nas características físico-químicas e no desenvolvimento de compostos voláteis em morangos. **Ciência Rural**, Santa Maria –RS, v. 42, n. 12, dezembro, 2012.
- CANTILLANO, R. F. F.; SILVA, M. M. Manuseio pós-colheita de morangos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 318).
- GONÇALVES, M. A. Produção de mudas de morangueiro e comportamento a campo. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) –Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 153p., 2015.
- MADAIL, J.C.M.; ANTUNES, L.E.C.; BELARMINO, L.C.; SILVA, B.A.; GARDIN, J.A. Avaliação Econômica dos Sistemas de Produção de Morango: Convencional, Integrado e Orgânico. **Comunicado Técnico**, 181. Dezembro, Pelotas, RS, 2007.
- MALGARIM, M. B.; CANTILLANO, R.F.F.; COUTINHO, E.F. Sistemas e condições de colheita e armazenamento na qualidade de Morangos cv. Camarosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 185-189, agosto, 2006.
- MENZEL, C. M.; TOLDI, A. An evaluation of containerized plants for strawberries growing in a subtropical environment. **HortTechnology**, v.20, n.4, p.786-793, 2010.
- SILVA, W. B.; SILVA, G.M.C.; SILVA, R.L.; OLIVEIRA, J.G. tratamento com cloreto de cálcio na pós-colheita retarda o desverdecimento e a perda de firmeza do mamão UENF/Caliman01. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, vol. 37, n. 3, p. 588-599, setembro, 2015.
- VILLARREAL, N. M.; Rosli, H. G.; Martínez, G. A.; Civello, P. M. Polygalacturonase activity and expression of related genes during ripening of strawberry cultivars with contrasting fruit firmness. **Postharvest Biology and Technology**, v. 47, n. 2, p. 141-150, 2008.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POTÁSSIO SOBRE OS COMPOSTOS BIOATIVOS E A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE EM PÊSSEGOS – CULTIVAR ESMERALDA.

Samara Christ Teixeira⁽¹⁾; Elisa dos Santos Pereira⁽²⁾; Juliana da Silva Lemos⁽³⁾; Gilberto Nava⁽⁴⁾; Márcia Vizzotto⁽⁴⁾

(1) Acadêmica de Nutrição, Bolsista de Iniciação Científica (BIC) - FAPERGS, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul. samaramtd@gmail.com; (2) Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (3) Acadêmica de Nutrição; Bolsista de Iniciação Científica CNPq, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul. (4) Pesquisador(a); Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS;

INTRODUÇÃO

O pessegueiro, junto com a nectarineira, estão entre as dez frutas mais produzidas no mundo (BELARMINO, 2014). Em termos de produção mundial, o Brasil ocupa a décima segunda posição, produzindo 238,5 mil toneladas em uma área de 24,2 mil hectares (FAO, 2013). De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) no ano de 2011, o Rio Grande do Sul foi o Estado de maior produção com 129.295 toneladas, sendo a região de Pelotas um importante pólo de produção, principalmente de pêssegos para a indústria.

A qualidade das frutas não é somente determinada pela falta de defeitos, aspectos homogêneos ou longa vida comercial. Para o consumidor a aparência é o fator de qualidade mais importante, sendo avaliada pelo tamanho, forma e cor da epiderme das frutas (TREVISAN et al. 2006. Segundo López et al. (1998), o consumidor valoriza cada vez mais a qualidade sensorial juntamente com a aparência externa, de forma que a preferência geral se dá por pêssegos suculentos e doces, com consistência dura e que tenham boa coloração.

Os índices de substâncias antioxidantes em pêssegos podem variar entre cultivar, fatores genéticos e ambientais (SANTOS, 2011). Os polifenóis são as principais fontes de capacidade antioxidante em pêssegos, embora a vitamina C e os carotenoides também contribuam para isso (CANTÍN et al. 2009). De fato, muitos resultados encontrados em estudos com diferentes cultivares de pêssego demonstram que o genótipo desempenha um papel fundamental na capacidade antioxidante desses frutos (SANTOS, 2011).

Além destes aspectos, existem também outros fatores que influenciam na qualidade das frutas na pré-colheita que relacionam-se ao ambiente externo (temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar, vento, altitude, quantidade de chuva e propriedades do solo), interno (cultivar, requerimento de fatores de produção próprios de cada cultivar, eficiência fotossintética) e manejo fitotécnico (nutrição mineral, manejo do solo, poda, raleio, reguladores de crescimento, densidade de plantio, irrigação e drenagem, entre outras) (WESTON & BARTH, 1997).

Em função das atividades benéficas à saúde dos compostos fenólicos, estudos são realizados buscando cultivares que apresentem, naturalmente, altas concentrações de compostos fenólicos e alta capacidade antioxidante (PRIOR et al. 1996; CEVALLOS-CASALS et al. 2003) ou com adubações diferenciadas (BUSSI et al. 2003; BRUULSEMA et al. 2004). Em razão disso, o presente estudo teve como objetivo analisar o efeito da aplicação de diferentes doses de potássio (K) sobre a concentração de compostos bioativos e a capacidade antioxidante em pêssegos para a cultivar Esmeralda, a qual é bastante utilizada pelos produtores da região de Pelotas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um pomar comercial localizado no município de Morro Redondo (31° 31' 55" S, 52° 35' 37" W – altitude de 200 m), implantado em 2008, com a cultivar Esmeralda, a qual se destina para produção à indústria. O experimento foi instalado em 2015 e os tratamentos consistiram da aplicação de doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio, aplicadas sobre a superfície do solo, sem incorporação, em uma faixa de 2 m de largura centralizada junto à linha de plantio, em uma única aplicação realizada no início da brotação (segunda quinzena de julho).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas com espaçamento de 6m (entre filas) x 1,5m (entre plantas), sendo que somente as duas plantas centrais foram avaliadas como úteis.

Após a colheita as frutas foram levadas até o laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado e foram realizados procedimentos de análise nos pêssegos *in natura* com casca.

A quantificação de carotenoides totais foi realizada através do método adaptado de Talcott e Howard (1999) com modificações utilizando o método espectrofotométrico com leitura da absorbância a 470 nm. Os compostos fenólicos totais foram determinados através do método adaptado de Swain e Hillis (1959), com leitura a uma absorbância de 725 nm, em espectrofotômetro. A atividade antioxidante total foi feita através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995) utilizando o radical estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). A absorbância foi medida em espectrofotômetro no comprimento de onda de 515 nm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, as variáveis com efeito significativo para o fator concentração de K, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. A análise estatística foi realizada através do sistema de análise estatística Winstat – versão 2.11.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos compostos fenólicos (Tabela 1), a testemunha, sem aplicação de K, no ano de 2014, foi o tratamento que propiciou maior concentração destes compostos bioativos, no entanto, não diferiram estatisticamente das demais doses aplicadas, com exceção da aplicação de 160 kg ha⁻¹ de K, que resultou em menor concentração de compostos fenólicos. Os compostos fenólicos são resultado do metabolismo secundário, produzidos em situação de estresse. Neste caso, acredita-se que com o aumento da dose de K, as plantas estavam nutricionalmente mais equilibradas, resultando na redução de produção destes metabólitos. No segundo ano do estudo, as concentrações encontradas para compostos fenólicos totais são inferiores, apesar de não serem estatisticamente diferentes daquelas encontradas no primeiro ano, exceto quando foi aplicado 80 e 160 kg ha⁻¹ de K. No ano de 2015, os resultados não foram tão evidentes em demonstrar a redução na concentração de compostos fenólicos com o aumento da dose de K aplicada, conforme observado no ano de 2014.

Para atividade antioxidante (Tabela 1), no ano de 2014, não foi observado diferença significativa entre as doses de K aplicadas. Já no ano de 2015, a testemunha e as menores doses de K propiciaram atividade antioxidante mais elevada nas frutas. De forma geral, os resultados para atividade antioxidante seguem a mesma tendência dos resultados para compostos fenólicos, sugerindo que estes compostos são os prováveis responsáveis pela atividade antioxidante encontrada.

A concentração de carotenoides no ano de 2014 não variou com as doses de K aplicadas (Tabela 1). Já no ano de 2015, doses mais elevadas deste mineral se mostraram eficientes em elevar a concentração deste composto bioativo de interesse para a saúde humana. Na comparação entre as safras de 2014 e 2015 se observa grande variação na concentração de carotenoides, independente do tratamento aplicado, o que pode ser atribuído a variações climáticas e ao ponto de maturação das frutas.

Tabela 1 - Concentrações totais de compostos fenólicos, atividade antioxidante e carotenoides em frutos de pessegueiro cultivar Esmeralda, submetidos à adubação potássica durante as safras 2014 e 2015

Doses de K ₂ O (Kg ha ⁻¹)	Compostos fenólicos ¹		Atividade Antioxidante ²		Carotenoides ³	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
0	288.54 aA	231.99 a A	3811.07 a A	2750.00 ab B	6,95 a A	3.60 bc B
40	262.37 ab A	214.24 a A	3379.74 aA	2870.02 aA	7,19 a A	3.50 c B
80	243.35 ab A	176.70 a B	3171.87 aA	2305.80 ab A	7,04 a A	3.88 ab B
120	243.35 ab A	189.24 a A	2618.06 aA	2275.86 b A	7,03 a A	3.72 bc B
160	221.67 b A	178.47 a B	2860.12 a A	2208.23 b A	7,29 a A	4.15 a B

Os dados apresentados são médias de quatro repetições ± desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05). ¹Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100mg de pêssego *in natura*; ²Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente Trolox/g de pêssego *in natura*. ³Carotenoides totais expresso em mg equivalente β-caroteno/100mg de pêssego *in natura*.

CONCLUSÕES

As diferentes concentrações de potássio aplicadas em pessegueiros da cultivar Esmeralda conferem variabilidade da concentração dos compostos bioativos e na capacidade antioxidante. No entanto, considerando somente os dois anos de estudo, não foi possível concluir uma dose ideal visando a síntese de compostos bioativos e a consequente atividade antioxidante.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERGS pela Bolsa de Iniciação Científica-BIC, a CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado, ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- BELARMINO, L. C. Panorama internacional do Mercado do pêssego. P. 749-776, 2014. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. Editores Técnicos, *Pessegueiro*, Brasília, 1ªed., Embrapa, 2014.
- BRUULSEMA, T. W.; PALIYATH, G.; SCHOFIELD, A.; OKE, M. Phosphorus and phytochemicals. **Better crops**, v. 88, n.2: p. 6-8, 2004.
- BUSSI, C.; BESSET, J.; GERARD, T. Effects of fertilizer rates and dates of application on apricot (cv. Bergeron) cropping and pitburn. **Science Horticultural**, v. 98, p. 139-147, 2003.
- CANTÍN, C. M.; MORENO, M. A.; GOGORCENA, Y. Evaluation of the antioxidant capacity, phenolic compounds, and vitamin C content of different peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Chicago, v. 57, p. 4586-4592, 2009.
- CEVALLOS-CASALS, B.A.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweet potato. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. V. 51, p. 3313-3319, 2003.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Base de dados estatísticos – Faostat Agriculture. Disponível em: Acesso em 16 abr. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=23>. Acesso em: 16 abr. 2013.
- PRIOR, R. L.; WANG, H.; CAO, G. H.; Total antioxidant capacity of fruits. **Jornal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 44, p. 701-705, 1998.
- SANTOS, R. O. Capacidade antioxidante de pêssegos de polpa amarela em três estádios de maturação e minimamente processados. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.
- TREVISAN. R.; HERTER, F. G.; COUTINHO, E. F.; GONÇALVES, E. D.; SILVEIRA, C. A. P.; FREIRE, C. J. S. Uso de poda verde, plásticos refletivos, antitranspirante e potássio na produção de pêssegos – **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.10, p.1485-1490, 2006.
- TREVISAN. R.; TREPTOW, R. O.; GONÇALVES, E. D.; ANTUNES, L. E. C.; HERTER, F. G. Influência do manejo fitotécnico na qualidade sensorial de pêssegos (*prunus persica* (l.) batsch) cv. maciel. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 409-414, out-dez, 2006.
- WESTON, L. A.; BARTH, M.M. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetables. **HortScience**, v.32, p.812-816, 1997.

PRODUÇÃO DE FRUTAS DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO EM SISTEMA DE CULTIVO RECIRCULANTE SEM SOLO EM PELOTAS, RS

Savana Iribarem Costa⁽¹⁾; Gerson Kleinick Vignolo⁽²⁾; Jeferson Tonin⁽³⁾; José Tobias Marks Machado⁽³⁾; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Doutoranda em Agronomia; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; E-mail: vana_iribarem@hotmail.com; ⁽²⁾ Pós-doutorando; Embrapa Clima Temperado; ⁽³⁾ Mestrando em Desenvolvimento Rural; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A escolha da cultivar é de grande importância para o sucesso do cultivo do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.), podendo ser limitante devido, principalmente, às suas exigências em fotoperíodo, número de horas de frio e temperatura, fatores que variam em função do material genético (DUARTE FILHO et al., 2007). No Brasil, atualmente, a produção de morangos é em grande parte dominada pelo uso de cultivares de dias curtos. Estas cultivares, em condições de temperaturas elevadas e de dias longos, têm maior crescimento vegetativo em detrimento do reprodutivo. Dessa forma, a partir de dezembro até o início do inverno, observa-se menor oferta da fruta no mercado. Em contrapartida, nesse período de escassez de morangos, é que há maior valor de mercado. Este fato justifica a crescente busca por cultivares de dias neutros que proporcionem maior produção durante os períodos mais quentes do ano, uma vez que possuem menor sensibilidade aos estímulos que o fotoperíodo e a temperatura exercem sobre a emissão de estolões e, conseqüentemente, prorrogam o período de frutificação (STRASSBURGER et al., 2010).

Novas cultivares lançadas pelos programas de melhoramento genético norte americanos vêm sendo introduzidas no Brasil e avaliadas por Instituições de pesquisa e Universidades quanto a sua adaptação às diferentes regiões e condições de produção (PEREIRA et al., 2013; CECATTO et al., 2013; ANTUNES et al., 2014; MIRANDA et al., 2014). Esta é uma etapa importante no processo de escolha de cultivares para o plantio comercial, pois a introdução de novos materiais, com melhor adaptação às diferentes regiões e sistemas de produção, garantem maior produtividade e qualidade, com benefícios econômicos aos agricultores (ANTUNES et al., 2010).

O sistema de cultivo sem solo surge como alternativa para suprir as dificuldades pelo uso indevido de pequenas áreas, não necessitando rotacionar a área de produção. Outra vantagem nesses sistemas de cultivo é o fornecimento de água e nutrientes melhor ajustados às necessidades da planta, reduzindo as perdas por excessos (PORTELA et al., 2012). Em sistemas fechados, existem diversos materiais que podem ser usados como leito de cultivo, como telha de fibrocimento, calha plástica, balde, madeira, entre outros. Entretanto, existem poucos trabalhos na literatura com sistemas fechados com emprego de substratos e sem descarte da solução nutritiva, necessitando mais estudos sobre esse tema.

O objetivo foi avaliar a adaptação de cultivares de morangueiro ao sistema de cultivo sem solo, em função da produção de frutas.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, unifatorial com cinco cultivares (Albion, Aromas, Camarosa, Monterey e San Andreas), cujas mudas foram oriundas da Patagônia Argentina, e quatro repetições, compostas por nove plantas cada.

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado (latitude 31°40' S e longitude 52°26' W, com 60 m de altitude), em casa de vegetação tipo telado, com sistema de cultivo sem solo em telhas de fibrocimento como leito de cultivo, contendo aproximadamente 60L de casca de arroz carbonizada em cada linha. A solução nutritiva drenada retornava ao reservatório, sendo assim um sistema recirculante sem perdas de água e nutrientes.

O plantio foi realizado em 16 de julho de 2015, onde foram transplantadas nove mudas por linha com um emissor gotejador por planta. A irrigação foi realizada conforme a necessidade das plantas, utilizando-se uma solução nutritiva recomendada por Furlani e Fernandes Júnior (2004), onde a condutividade e o pH

da solução nutritiva foram monitorados diariamente, ficando entre 1,2 a 1,6, e 5,5 a 6,5, respectivamente.

As variáveis avaliadas durante o período experimental (setembro de 2015 a fevereiro de 2016) foram o número de frutas por planta (NFP), obtido através da contagem de todas as frutas colhidas de cada planta da unidade amostral; massa de fruta por planta (MFP) em gramas, obtida através de pesagem de todas as frutas colhidas durante o período de avaliação; e massa média de frutas (MMF), também em gramas.

As médias obtidas foram submetidas à análise de variância, sendo as mesmas comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos diferiram significativamente para todas as variáveis avaliadas. 'Aromas' obteve maiores médias para as variáveis produtivas número e massa de frutas por planta, diferindo significativamente das demais cultivares (Tabela 1), apresentando em média 150g a mais que a segunda cultivar mais produtiva. A maior produção apresentada por esta cultivar, em relação às demais, está relacionada ao maior número de frutas por planta que 'Aromas' produziu. Essa superioridade deve-se principalmente a fatores genéticos da cultivar (STRASSBURGER et al., 2011).

Para a variável massa média de fruta, destacaram-se as cultivares San Andreas, Albion e Aromas, apresentando as maiores médias, respectivamente, mas não diferindo entre si. Cabe salientar que o tamanho da fruta é um dos aspectos de grande importância, já que as frutas maiores são mais valorizadas no mercado in natura (BRAGA, 2002), sendo importante definir a cultivar a ser utilizada com base no mercado a ser explorado.

Desta forma, observou-se que a massa de frutas por planta está relacionada a duas características de cada cultivar: a massa média de frutas e o número de frutas produzidas por planta ao longo do ciclo. E o produtor poderá optar pelas características da cultivar que mais interessam ao mercado em que irá comercializar o morango (OTTO et al., 2009).

É importante salientar que a cultivar Camarosa apresentou menores valores para massa de frutas por planta e massa média de frutas, devido a características da cultivar, tratando-se de uma cultivar de dia curto, sendo que a mesma foi transplantada juntamente com as demais, que são de dia neutro.

Tabela 1: Número de frutos por planta (NFP), massa média de fruta (MMF) e massa de frutas por planta (MFP) de morangueiro das cultivares Albion, Aromas, Camarosa, Monterey e San Andreas, no ano de 2015/2016. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

Cultivares	NFP		MMF (g)		MFP (g)	
Albion	26,3	b	17,1	a	443,3	b
Aromas	40,8	a	16,2	a	625,3	a
Camarosa	29,7	b	13,9	b	376,6	b
Monterey	28,8	b	14,1	b	420,9	b
San Andreas	28,6	b	18,1	a	466,8	b
CV (%)¹	12,3		5,9		12,0	

¹ CV (%) Coeficiente de variação. *Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo Teste Tukey a 1% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, 'Aromas' apresenta elevada produção, sendo a mais indicada ao sistema de cultivo sem solo recirculante.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Capes pelo apoio financeiro e a Embrapa Clima Temperado pela estrutura física disponibilizada.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C.; RISTOW, N. C.; KROLOW, A. C. R.; CARPENEDO, S.; REISSER JÚNIOR, C. Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2010.
- ANTUNES, M. C.; CUQUEL, F. L.; ZAWADNEAK, M. A. C.; MOGOR, A. F.; RESENDE, J. T. V. Postharvest quality of strawberry produced during two consecutive seasons. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p.168-173, 2014.
- BRAGA, K. S. M. **Estudo de agentes polinizadores em cultura de morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne – Rosaceae)**. 2002. 104 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CECATTO, A. P.; CALVETE, E. O.; NIENOW, A. A.; COSTA, R. C.; MENDONÇA, H. F. C.; PAZZINATO, A. C. Culture systems in the production and quality of strawberry cultivars. **Acta Scientiarum**, Maringa, v. 35, n. 4, p. 471-478, 2013.
- DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L. E. C.; PÁDUA, J. G. Cultivares. In: **Morango: conquistando novas fronteiras**. Belo Horizonte: EPAMIG, Informe Agropecuário, v.28, n.236, p.20-23, 2007.
- MIRANDA, F. R.; SILVA, V. B.; SANTOS, F. S. R.; ROSSETTI, A. G.; SILVA, F. B. S. Production of strawberry cultivars in closed hydroponic systems and coconut fibre substrate. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 4, p. 833-841, 2014.
- FURLANI, P. R.; FERNANDES JÚNIOR, F. Cultivo hidropônico de morango em ambiente protegido. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO & ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., 2004, Pelotas. **Anais...**, Pelotas: Antunes, L. E. C. et al. (Ed.). EMBRAPA, 2004. p.102-115. (Documentos 124).
- OTTO R. F.; MORAKAMI R. K.; REGHIN M. Y.; CAIRES E.F. Cultivares de morango de dia neutro: produção em função de doses de nitrogênio durante o verão. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2. p. 217-221, 2009.
- PEREIRA, W. R.; SOUZA, R. J.; YURI, J. E.; FERREIRA, S. Produtividade de cultivares de morangueiro, submetidas a diferentes épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 500-503, 2013.
- PORTELA, I. P.; PEIL, R. M. N.; RODRIGUES, S.; CARINI, F. Densidade de plantio, crescimento, produtividade e qualidade das frutas de morangueiro “Camino Real” em hidroponia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.3, p. 792-798, 2012.
- STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N. ; SCWENGBER, J. E.; MEDEIROS, C. A. B.; MARTINS, D. S. Crescimento do morangueiro: influência da cultivar e da posição da planta no canteiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 223-226, 2011.
- STRASSBURGER, A. S.; PEIL, R. M. N.; SCHWENGER, J. E.; MEDEIROS, C. A. B.; MARTINS, D. S.; SILVA, J. B. Crescimento e produtividade de cultivares de morangueiro de “dia neutro” em diferentes densidades de plantio em sistema de cultivo orgânico. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p. 623-630, 2010.

TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE UVAIA (*EUGENIA PYRIFORMIS* CAMBESS)

Jonatan Egwarth⁽¹⁾; Cristina Rossetti⁽²⁾; Franciéle Döring Rojahn⁽³⁾; Cristiane de Moreira Largue⁽⁴⁾; Caroline Jácome Costa⁽⁵⁾.

(1) Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, *Campus* Pelotas – Visconde da Graça; Pelotas, Rio Grande do Sul; egwarthjonatan@gmail.com; (2) Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (3) Graduanda em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, *Campus* Pelotas – Visconde da Graça; (4) Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, *Campus* Pelotas – Visconde da Graça; (5) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) é uma espécie arbórea frutífera de médio porte pertencente à família Myrtaceae. Sendo conhecida também pelos nomes comuns ubaia e uvalha, apresenta frutos com aproximadamente 4 cm de diâmetro, com epicarpo delgado e mesocarpo carnoso, suculento, cuja coloração é amarela. Seu sabor ácido remete-lhe à origem do nome: a denominação indígena *iwa'ya* significa “fruto ácido” (LORENZI, 2002; FRANZON et al., 2004). Seu sabor adocicado e ao mesmo tempo ácido lhe confere certa singularidade, sendo a polpa carnosa de seus frutos utilizada na produção de sucos, doces e geleias. A espécie pode ser utilizada em arborização e reflorestamento de áreas degradadas, pois além de apresentar crescimento relativamente rápido e frutificação precoce, serve de alimento para muitas espécies animais, principalmente insetos e aves, servindo de atrativo para estes (ANDRADE; FERREIRA, 2000). Sua distribuição geográfica abrange desde São Paulo até o Rio Grande do Sul e, provavelmente, estende-se até o Paraguai e a Argentina (DONADIO et al., 2002; LORENZI, 2002).

As sementes de formato esférico, com tegumento delgado, têm em média 1 cm de diâmetro, podendo haver a presença de uma até quatro sementes dentro de um fruto; havendo mais de uma semente no fruto, as sementes tendem a apresentar lados achatados e tamanho menor. Embora as sementes de uvaia não apresentem dormência e apresentem boa germinação, são consideradas recalcitrantes, como é característico de plantas do gênero *Eugenia*, o que lhes confere diminuição da viabilidade quando submetidas à dessecação refletindo em curta longevidade, dependendo do período e forma de armazenagem (ANDRADE; FERREIRA, 2000; BÜLOW et al., 1994). Assim como para muitas espécies arbóreas frutíferas, para a uvaia também não é de costume a comercialização de sementes, mas sim a de mudas, produzidas a partir de enxertos ou de sementes retiradas de frutos aos quais o próprio produtor de mudas tem acesso. Apesar disso, havendo a necessidade de comercialização de sementes, estas devem ser avaliadas quanto à sua qualidade fisiológica, sobretudo quanto ao seu potencial de germinação. Entretanto, atualmente, não há recomendações oficiais quanto às condições para execução do teste de germinação de sementes da espécie.

Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes temperaturas para condução do teste de germinação em sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess).

MATERIAL E MÉTODOS

As matrizes utilizadas neste trabalho provêm da área experimental da Embrapa Clima Temperado. Frutos maduros foram coletados e despulpados para obtenção das sementes, através da remoção dos resíduos da polpa, lavagem em água corrente e secagem superficial. As sementes apresentavam 38,4% de umidade e foram previamente submetidas à desinfecção antes da instalação do experimento. Para isso, foram imersas em solução de detergente neutro (5 gotas de detergente para 100 mL de água destilada) por sete minutos, enxaguadas três vezes com água destilada, imersas em solução de hipoclorito de sódio (1%) por 5 minutos e novamente submetidas ao triplice enxágue.

Para condução do teste de germinação, quatro repetições de 25 sementes foram dispostas sobre folhas de papel toalha (tipo germitest) umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa, sob a forma de rolos, e submetidas às temperaturas constantes de 20 °C, 25 °C e alternadas de 20-30 °C (16 h a 20 °C e 8 h a 30 °C, com fornecimento de luz durante a exposição à temperatura mais elevada), por 70 dias.

As sementes foram avaliadas a cada dois ou, no máximo, quatro dias, quanto à emissão da raiz primária e da parte aérea, calculando-se o percentual de emissão da raiz e parte aérea e os respectivos índices de velocidade de emissão dessas estruturas, seguindo a fórmula proposta por Maguire (1962). Ao longo do período de condução do teste de germinação, os substratos foram periodicamente substituídos para reduzir a proliferação de microrganismos.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os dados de percentagem de emissão da raiz e parte aérea foram transformados em arcsen antes de serem analisados estatisticamente. Para a análise estatística dos dados, empregou-se o programa WinStat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira ocorrência de emissão de raiz primária foi observada no 11º dia após a semeadura, em uma das quatro sub-amostras das sementes submetidas à temperatura constante de 25 °C. A emissão de parte aérea apenas foi observada 28 dias depois, no 39º dia após a semeadura, em uma das quatro sub-amostras das sementes submetidas à temperatura constante de 25 °C e em todas as sub-amostras das sementes submetidas às temperaturas alternadas de 20-30 °C.

Observou-se que as diferentes temperaturas não afetaram o processo de emissão da raiz (Tabela 1), indicando que a espécie apresenta ampla faixa de temperatura para a germinação das sementes. Apesar de não diferirem estatisticamente entre si, a germinação das sementes a 20 °C foi superior à germinação nas demais temperaturas, atingindo 90% de emissão de raiz, o que sugere uma possível preferência por temperaturas mais amenas, provavelmente por se tratar de uma semente de ocorrência subtropical. Testes de germinação realizados com a espécie florestal *Eugenia rostrifolia* (batinga) também indicaram que suas sementes germinaram melhor na temperatura constante de 20 °C (SANTOS et al., 2004). Para a espécie florestal *Qualea grandiflora* Mart. (pau-terra), pertencente à família Vochysiaceae, de ocorrência comum no bioma Cerrado, a maior porcentagem de protrusão de raiz primária foi verificada entre 20 e 25 °C (BILIO et al., 2013). Como observado para o percentual de emissão da raiz, o índice de velocidade desse processo (IVR) também não foi afetado pelas diferentes temperaturas testadas (Tabela 1).

Tabela 1. Emissão da raiz (ER), índice de velocidade de emissão da raiz (IVR), emissão da parte aérea (EPA) e índice de emissão da parte aérea de plântulas provenientes de sementes de uvaia submetidas ao teste de germinação, em diferentes temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2016.

Temperaturas (°C)	%ER	IVR	%EPA	IVEPA
20	90 a	0,6201 a	17 b	0,0724 b
25	73 a	0,6438 a	47 a	0,1642 a
20-30	76 a	0,6301 a	38 ab	0,1571 a
CV(%)	11,46	12,95	27,00	32,37

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto à análise de emissão de parte aérea das plântulas (EPA), constatou-se que a temperatura de 25 °C foi a mais favorável, sendo que, nesta temperatura, 47% das sementes que emitiram a raiz primária tiveram emissão da parte aérea, dentro do período de avaliação do experimento (70 dias). O regime de temperaturas alternadas de 20-30 °C também favoreceu o desenvolvimento da parte aérea das plântulas, resultando em 38% de emissão da parte aérea para as sementes que já haviam germinado. Sabe-se que a temperatura afeta a velocidade dos processos metabólicos e, provavelmente em razão disso, a emissão da parte aérea das plântulas tenha sido favorecida por temperaturas mais elevadas, o que pode ser confirmado pelos dados do índice de velocidade de emissão da parte aérea (IVEPA).

Pelos resultados obtidos, observou-se que as diferentes temperaturas utilizadas são viáveis para a condução do teste de germinação de sementes de uvaia.

CONCLUSÕES

Para sementes de uvaia, o processo de emissão da raiz não foi afetado pelas diferentes temperaturas testadas, indicando que a espécie apresenta ampla faixa de temperatura para a germinação das sementes.

Após a emissão da raiz primária, a temperatura de 25 °C foi a que mais favoreceu o desenvolvimento da nova plântula.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.N.B.; FERREIRA, A.G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, RS, v. 22, n. 2, p 118 - 125, 2000.
- BILIO, R.S; CALDEIRA, S.F; GUIMARÃES, S.C. *Qualea grandiflora* Mart.: temperatura na germinabilidade de sementes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 23, n. 1, p. 245-251, 2013.
- BÜLOW, J.F.W.; CARMONA, R.; PARENTE, T.V. Armazenamento e tratamento de sementes de pitanga-vermelha-do-cerrado (*Eugenia calycina*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n.6, p. 961-970, 1994.
- DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288 p.
- FELIPPE, G. M; SILVA, J. C. S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, 7 (2): 157-163.1984.
- FRANZON, R.C.; RASEIRA, M.C.B.; WAGNER JÚNIOR, A. Fenologia da floração e maturação dos frutos da uvalheira (*Eugenia pyriformis* Camb.), em Pelotas, RS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Resumos**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.397-402. (Documentos, 123).
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368 p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- SANTOS, C.R.M.; FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 14, n. 2, p.13-20, 2004.

ADUBAÇÃO NITROGENADA DE MANUTENÇÃO EM PESSEGUEIRO E A INFLUÊNCIA NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS

Letícia Vanni Ferreira ⁽¹⁾; **Ana Paula Antunes Corrêa** ⁽²⁾; **Luciano Picolotto** ⁽³⁾; **Rufino Fernando Flores Cantillano** ⁽⁴⁾; **Luis Eduardo Corrêa Antunes** ⁽⁴⁾

(1) Eng. Agr., pós-doutoranda CAPES/EMBRAPA. Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, Km 78 Caixa Postal 403, CEP 96001-971, Pelotas, RS, Brasil. letivf@hotmail.com; (2) Eng. Alim., bolsista Capes PNPd, Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, Km 78 Caixa Postal 403, CEP 96001-971, Pelotas, RS, Brasil. (3) Eng. Agr., Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Ulysses Gaboardi, Km 3, Caixa Postal 101, CEP 89.520-000, Curitibanos, SC, Brasil. (4) Eng. Agr., Dr., Pesquisador A. Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, Km 78 Caixa Postal 403, CEP 96001-971, Pelotas, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

O pessegueiro é uma cultura que encontra-se em expansão no Brasil, tanto em área cultivada quanto em produtividade, tendo em vista o grande potencial de mercado (MATIAS et al., 2014). Algumas técnicas de manejo como a nutrição mineral podem melhorar a qualidade dos frutos. Dentre os nutrientes mais demandados pela planta encontra-se o Nitrogênio (N). Entretanto, a dose de N a ser recomendada para cada região deverá ser criteriosa e levar em consideração aspectos como a densidade de plantio do pomar, fertilidade do solo e vigor de cada cultivar, permitindo assim que as plantas produzam mais frutos e com maior qualidade.

Cabe salientar que os atributos qualitativos dos frutos são influenciados também por fatores genéticos. Acompanhando a expansão do mercado e a crescente procura por novos genótipos que atendam as necessidades, a Embrapa Clima Temperado mantém uma linha de pesquisa em melhoramento (RASEIRA et al., 2010), tendo como lançamentos recentes os genótipos 'BRS Rubimel' e 'BRS Kampai' lançados nos anos de 2007 e 2009, respectivamente (SCARANARI et al., 2009). Outras seleções vêm se destacando dentro do programa como possíveis lançamentos, sendo a Cascata 805 um desses destaques (GONÇALVES et al., 2014).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada de manutenção sobre a qualidade físico-química de frutos de pessegueiro dos genótipos 'BRS Kampai', 'BRS Rubimel' e 'Cascata 805', cultivados em alta densidade de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em 2006, sendo conduzido em área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. As coletas de frutos foram realizadas com o pomar com 6 anos de idade (2012). As análises foram realizadas no Núcleo de Alimentos/laboratório de fisiologia pós-colheita. O portaenxerto utilizado foi Capdeboscq, espaçamento de plantio de 1,5m x 5,0m, e sistema de condução em 'Y duplo'.

Os tratamentos compreenderam diferentes doses de adubação nitrogenada (0, 100, 200 kg ha⁻¹) na forma de ureia com 45% de N, sendo as doses parceladas com a aplicação de 50% do N no início da floração, 30% após o raleio dos frutos e 20% após a colheita. O manejo do pomar foi realizado conforme o preconizado no sistema de produção integrada (FACHINELLO et al., 2003).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, em um fatorial 3x3 (três genótipos: 'BRS Kampai', 'BRS Rubimel' e 'Cascata 805' e três doses de adubação: 0, 100 e 200 Kg ha⁻¹). Para as avaliações foram utilizadas três repetições por tratamento. Cada tratamento foi constituído por 10 frutos. As avaliações foram as seguintes:

Sólidos solúveis (SS): utilizando-se refratômetro Atago, modelo PAL⁻¹ (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), expressa em ° brix.

Acidez titulável (AT): determinada utilizando pHmetro digital (METROHM, mod. 827) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), expressa em ácido cítrico.

Ratio: razão entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT).

Potencial hidrogeniônico (pH): com auxílio do medidor de pH Digimed DMPH – 2 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Firmeza da polpa: determinada utilizando-se penetrômetro manual Effe-Gi mod.FT-011, expressa em N.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para nenhum parâmetro avaliado houve interação entre os fatores estudados. O teor de Sólidos Solúveis (SS) foi influenciado somente pelo fator genótipo, sendo que, os valores encontrados para ‘Cascaata 805’ e ‘BRS Kampai’ foram significativamente superiores a ‘BRS Rubimel’ (Tabela 1). Dolinski et al. (2005) também não observaram efeito da adubação nitrogenada no teor de SS dos frutos, entretanto, já foi verificado influência da adubação nitrogenada em relação a poda, tipo de ramo, posição do fruto na planta e penetração de luz (PICOLOTTO et al., 2009), a interação entre irrigação e exposição a luz solar (ALCOBENDAS et al., 2013), além de características genéticas.

Tabela 1: Acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis (SS), relação sólidos solúveis acidez titulável (SS/AT), potencial hidrogeniônico (pH), diâmetro dos frutos e firmeza de polpa em pêssegos ‘BRS Kampai’, ‘BRS Rubimel’ e ‘Cascaata 805’, submetidos a diferentes doses de N, no ciclo de 2012. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

AT (g de ácido cítrico/100mL de suco)				
Genótipos	Doses de N (kg ha ⁻¹)			
	0	100	200	
‘BRS Kampai’	0,36 B a	0,34B a	0,38 A a	
‘BRS Rubimel’	0,25 B b	0,28 B b	0,34 A b	
‘Cascaata 805’	0,19 A c	0,24 A c	0,20 A c	
C.V. (%)				9,48
Genótipos	SS (°Brix)	SS/AT	pH	Firmeza (N)
‘BRS Kampai’	12,69 a	35,48 b	4,23 b	43,38 a
‘BRS Rubimel’	10,73 b	37,88 b	4,21 b	49,97 a
‘Cascaata 805’	12,34 a	58,59 a	4,51 a	23,34 b
Dose de N (Kg ha ⁻¹)				
0	12,16 ^{ns}	47,84 ^{ns}	4,29 ^{ns}	39,98 ^{ns}
100	11,89	42,74	4,32	36,92
200	11,71	41,35	4,35	39,78
C.V.(%)	8,19	13,11	1,92	15,32

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma coluna (dose) e médias seguidas por letras maiúsculas distintas, na mesma linha (cultivar) diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns (não significativo) a 5% de probabilidade de erro.

Não foram observadas diferenças estatísticas para o pH do suco dos frutos em relação ao N aplicado ao solo. De acordo com Alcobendas et al. (2013) este atributo nos pêssegos é mais dependente da orientação do fruto na planta, da exposição à luz solar e geralmente é reduzido quando ocorre aumento no diâmetro dos frutos. Porém, observou-se significância para o fator genótipo, sendo o ‘Cascaata 805’ aquele que apresentou maior pH em 2012 (Tabela 1).

As doses de N não afetaram a firmeza de polpa dos frutos, coincidindo com os dados obtidos por Bruneto et al. (2007) e Falguera et al. (2012) os quais também não observaram efeito deste nutriente nesta variável. Foi observada diferença apenas entre os genótipos, observando-se que o ‘Cascaata 805’ apresentou menor firmeza (Tabela 1), reforçando que esta característica é influenciada pela variabilidade genética e por outros fatores como interação entre a orientação do fruto na planta e à exposição à luz solar (ALCOBENDAS et al., 2013).

A AT sofreu interação dos fatores estudados, resultados contrários aos encontrados por Dolinski

et al. (2005) os quais não verificaram influência do N aplicado neste parâmetro. Verificou-se maior acidez na cultivar 'BRS Kampai' quando utilizado 200 Kg de N ha⁻¹. Possivelmente depois de certo tempo o adubo nitrogenado tenha promovido acidificação do solo, conforme verificado por Leal et al (2007). No presente estudo, os valores da relação SS/AT foram altos provavelmente devido aos baixos valores de AT registrados. Esta variável não foi influenciada pela dose de N fornecida às plantas. O genótipo Cascata 805 foi o que apresentou maior relação SS/AT, diferenciando-se dos demais e mostrando que tal relação está ligada às características genéticas.

CONCLUSÕES

O fator genótipo influenciou nos parâmetros físico-químicos dos pêssegos 'BRS Kampai', 'BRS Rubimel' e 'Cascata 805' quanto ao teor de sólidos solúveis, acidez titulável, ratio, firmeza e pH, independente da adubação aplicada.

A aplicação de N somente teve influência sobre o teor de acidez para as 'BRS Kampai' e 'BRS Rubimel'.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas de estudo e recursos financeiros e a EMBRAPA pela infraestrutura (projetos MP2- 02.09.06.006.00 e 04.13.06.005.00) e orientação técnica.

REFERÊNCIAS

- ALCOBENDAS, R.; MIRÁS-AVALOS, J.M.; ALARCÓN, J.J.; NICOLÀS, E. Effects of irrigation and fruit position on size, colour, firmness and sugar contents of fruits in a mid-late maturing peach cultivar. *Scientia Horticulturae* v. 164, p. 340–347, 2013.
- BRUNETTO, G. et al. Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: Produtividade e características químicas do mosto da uva. *Ciência Rural*, v.37, n.2, p.389-393, 2007.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre: SBCS Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004. 400 p.
- DOLINSKI, M. A. SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C. V.; CUQUEL, F. L.; SOUZA, S. R.; MAY-DEMIO, L. L.; MONTEIRO, L. B. Produção, teor foliar e qualidade de frutos do pessegueiro "Chimarrita" em função da adubação nitrogenada, na região da Lapa - PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, p.295-299, 2005.
- FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M. L. T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.2, p. 256-258, 2003.
- FALGUERA, V.; LORDAN, J.; GATIUS, F.; PASCUAL, M.; VILLAR, J. M.; IBARZ, A.; RUFAT, J. Influence of nitrogen fertilization on polyphenol oxidase activity in peach fruits. *Scientia Horticulturae* v. 142, p. 155–157, 2012.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística**. Revista Symposium (Lavras), v.6, p.36-41, 2008.
- GONÇALVES, M.A.; PICOLOTTO, L.; AZEVEDO, F. Q.; COCCO, C.; ANTUNES, L.E. Qualidade de fruto e produtividade de pessegueiros submetidos a diferentes épocas de poda. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.8, p.1334-1340, ago, 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadacco e Paulo Tiglea- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020.
- LEAL, R.M.; NATALE, W.; PRADO, R.D.M.; ZACCARO, R.P. Adubação nitrogenada na implantação e na formação de pomares de caramboleira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.8, p.1111-1119, 2007.
- MATIAS, R.G.; RIBEIRO, M.R.; SILVA, D.F.P.; COSTA E SILVA, J.O.; OLIVEIRA, S.P.; BRUCKNER, C.

Características físicas e químicas de pêssego em função da altura de inserção na planta. **Comunicata Scientiae** v. 5, n.4, p. 435-440, 2014.

RASEIRA, M. D. C. B.; NAKASU, B. H.; UENO, B.; SCARANARI, C. Pessegueiro: Cultivar BRS Kampai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.4, p. 1275-1278, 2010.

PICOLOTTO, L.; MANICA-BERTO, R.; PAZIN, D.; PASA, M.S.; SCHIMITZ, J.D.; PREZOTTO, M.E.; BETEMPS, B.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 583-589, 2009.

SCARANARI, C.; RASEIRA, M. do C. B.; FELDBERG, N. P.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P. Catálogo de cultivares de pêssego e nectarina. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 136 p.

FREQUÊNCIA DE FERTIRRIGAÇÃO EM MUDAS DE MORANGUEIRO

Sabrina Rehbein Gomes⁽¹⁾; Tais Barbosa Becker⁽²⁾; Michel Aldrighi Gonçalves⁽³⁾; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁽⁴⁾;

(1) Estudante de graduação em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS; sabrinarehbein@hotmail.com; (2) Estudante de Mestrado; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS; taisbarbosabecker@hotmail.com; (3) Eng. Agr. Dr. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural (SMDR), Canguçu/RS; aldrighimichel@gmail.com; (4) Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; luis.antunes@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie de maior expressão econômica do grupo das pequenas frutas. Atualmente estima-se que na América do Sul são produzidas 318.868 toneladas de morango em 11.884 hectares, sendo o Brasil a Argentina e o Chile os países responsáveis pela maior parte desta produção (ANTUNES et al., 2014).

Ao longo dos anos a produção de morango passou por inúmeros processos de inovação. Atualmente, os sistemas de produção morango têm adotado cada vez mais novas tecnologias (GONÇALVES et al., 2016). Juntamente com a adoção de novas tecnologias há a necessidade da utilização de mudas de elevada qualidade fisiológica e sanitária, sendo que as plantas necessitam ser renovadas anualmente, devido ao acúmulo de doenças e pragas de um ano de cultivo para outro, acarretando em baixa produtividade (GONÇALVES et al., 2016).

A aquisição de mudas para a implantação da lavoura pode representar até 24% do custo anual de produção do morangueiro (ANTUNES; PERES, 2013), dependendo da região de cultivo. No Rio Grande do Sul, mais de 80% das mudas utilizadas pelos agricultores provêm do Chile e da Argentina (OLIVEIRA et al., 2005). Na busca por nacionalizar a produção de mudas e obter mudas de qualidade, algumas regiões estão adotando em pequena escala o sistema de produção de mudas envasadas, através de matrizes suspensas (fora do solo), utilizando estruturas específicas que permitem potencializar ao máximo a eficiência do sistema (GONÇALVES et al., 2016). Este sistema ainda apresenta algumas limitações técnicas, tais como: estrutura para a produção em grande escala e definições e adequação de manejo tanto das matrizes como das mudas. Um ponto que deve ser trabalhado é o fornecimento de água e fertilizantes para as mudas no período de viveiro, prática que podem servir como uma ferramenta de controle do crescimento das mudas nesta fase.

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes frequências de fertirrigação no crescimento de mudas de distintas cultivares de morangueiro produzidas no sistema fora do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação pertencente a Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, durante o período de 16 de março a 16 de maio de 2013. As mudas foram mantidas em bandejas com células de 200 ml, o substrato utilizado foi 'Holambra Germinação'.

Os tratamentos foram compostos pela combinação entre duas cultivares ('Aromas' e 'Camarosa') e quatro frequências de irrigação (solução aplicada diariamente; solução a cada dois dias; solução a cada três dias; solução a cada quatro dias), resultando em oito distintos tratamentos. Todas mudas eram irrigadas uma vez por dia ou com solução ou com água. A solução nutritiva fornecida teve a mesma formulação para todo o tratamento, variando somente a frequência de fornecimento da mesma para as plantas. O volume de solução nutritiva ou água fornecida foi de 300 ml por parcela, aproximadamente 50 ml por planta/dia, sendo utilizado um mini regador para o fornecimento da solução nutritiva ou água.

As variáveis avaliadas foram: Número médio de folhas, obtido através da contagem direta do número de folhas expandidas de cada planta da parcela; diâmetro médio de coroa, obtido com auxílio

de um paquímetro digital, sendo mensurado o diâmetro em todas as plantas da parcela, expresso em milímetros (mm); massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular, obtidos através da secagem em estufa a 65°C por período de 72 horas, sendo os valores obtidos através de balança digital, expresso em gramas (g).

O delineamento utilizado no experimento foi de blocos casualizados, sendo a frequência de irrigação colocada nas parcelas e as cultivares em subparcelas, foram utilizadas cinco repetições de cada tratamento, sendo que a unidade amostral foi composta de seis plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro por meio do programa estatístico WinStat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação significativa entre os fatores cultivar e frequência de fertirrigação nas variáveis estudadas, sendo verificado apenas o efeito dos níveis de cada fator isoladamente.

A cultivar que apresentou maior número médio de folhas foi a 'Camarosa', com 6,42 folhas por planta. Tal cultivar tem por característica, sensibilidade ao fotoperíodo, apresenta plantas de ciclo precoce, vigorosas e com grande número de folhas (SANTOS, 2005). Já as frequências de irrigação diária, a cada dois dias e a frequência a cada três dias não diferiram estatisticamente para esta variável, já a frequência a cada quatro dias foi a que proporcionou menor número de folhas por planta (Tabela 1). Esta variável medida esta mais relacionada à característica genética da cultivar do que a frequência de aplicação de solução nutritiva.

De acordo com os resultados obtidos a cultivar que apresentou maior diâmetro médio de coroa foi 'Aromas' (9,93mm). A frequência de fertirrigação que proporcionou maior diâmetro médio de coroa as plantas foi a diária. Já a frequência a cada dois dias e a cada três dias, tiveram um menor desempenho em comparação a frequência diária, não diferindo significativamente entre si. A frequência a cada quatro dias foi a que apresentou menor diâmetro de coroa (Tabela 1). Entretanto, o diâmetro da menor frequência ainda situou-se próximo daquele considerado mínimo para uma muda de boa qualidade fisiológica, que é de 8 mm (HOCHMUTH et al., 2006).

A cultivar 'Aromas' apresentou maior valor de massa seca de parte aérea, com 1,62g por planta e a cultivar 'Camarosa' apresentou 1,17g por planta. A frequência de irrigação com melhor resultado foi à frequência diária de fertirrigação, obtendo valor de 1,82g. A frequência a cada dois dias apresentou valor um pouco abaixo da primeira com 1,49g, e a frequência a cada três dias apresentou valor de 1,30g não diferindo estatisticamente entre si. A frequência a cada quatro dias proporcionou valor de 1,10g não diferindo estatisticamente da frequência a cada três dias (Tabela 1).

Para a variável massa seca do sistema radicular, a cultivar 'Aromas' apresentou-se superior a cultivar 'Camarosa', onde se obteve 0,70g e 0,57g, respectivamente. A frequência de fertirrigação diária proporcionou os maiores valores, as frequências a cada dois dias, a cada três dias e a cada quatro dias não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). Estes resultados provavelmente estão ligados ao maior volume de nutrientes fornecidos as plantas nestes tratamento, proporcionando assim maior crescimento dos órgãos vegetativos que está associado com taxas de crescimento mais elevadas da área foliar da cultura, a qual aumenta a quantidade de assimilados produzida e estocada (FRANCESANGELI et al., 2006).

Tabela 1 - Número médio de folhas, diâmetro médio de coroa, massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular de mudas de morangueiro submetidas a distintas frequências de fertirrigação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Cultivar	Nº médio de folhas	Diâmetro médio de coroas	Massa seca da parte aérea	Massa seca do sistema radicular
'Aromas'	5,41 b	9,93 a	1,62 a	0,70 a
'Camarosa'	6,42 a	9,31 b	1,17 b	0,57 b
Frequência				
S/S	6,43 a	10,75 a	1,81 a	0,85 a
S/A/S	6,17 a	9,83 b	1,49 b	0,59 b
S/A/A/S	6,05 a	9,34 b	1,30 bc	0,56 b
S/A/A/A/S	5,01 b	8,57 c	1,10 c	0,54 b
C.V. (%)	5,91	4,29	13,94	12,57

S = solução nutritiva e A = água.

CONCLUSÕES

A frequência de fertirrigação estimula o crescimento inicial das mudas de morangueiro e o manejo da fertirrigação pode ser uma ferramenta de controle do crescimento das mudas no sistema de produção fora de solo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C.; PERES, N. A. Strawberry production in Brazil and South America. **International Journal of Fruit Science**, Philadelphia, v. 13, n. 1-2, p. 156-161, 2013.
- ANTUNES, L.E.C; REISSER, C.J.; GONÇALVES, M.A.; VIGNOLO, G. Panorama do cultivo de morangos no Brasil, **Campo & Negócio-Hortifruti**, Uberlândia, nº 119, p. 58-59, 2014.
- FRANCESANGELI, N.; SANGIACOMO, M.A.; MARTI, H. Effects of plant density in broccoli on yield and radiation use efficiency. **Scientia Horticulturae**. v.110 p.135–143. 2006.
- GONÇALVES, M.A.; VIGNOLO, G.K.; ANTUNES, L.E.C. Produção de mudas de morangueiro. In. NASCIMENTO, V.M.; PEREIRA, R.B. **Hortaliças de propagação vegetativa: tecnologia de multiplicação** – Brasília, Ed. Embrapa, 2016. 228 p.
- HOCHMUTH, G.; CANTLIFFE, D.; CHANDLER, C.; STANLEY, C.; BISH, E.; WALDO, E.; LEGARD, D.; DUVAL, J. Containerized strawberry transplants reduce establishment-period water use and enhance early growth and flowering compared with bare-root plants. **HortTechnology**, v.16, p. 46-54, 2006.
- OLIVEIRA R. P.; NINO A.F.P.; SCIVITTARO W.B. Mudas certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura** 108: p. 35-38, 2005.
- SANTOS, P.E.T. Sistema de Produção do Morango – Características básicas das principais cultivares de morango plantadas no Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: < <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/cap02.htm> > Acesso em: 05 agosto 2016.

INFESTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE *GRAPHOLITA MOLESTA* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM PLANTAS MATRIZES DE ACESSOS DA “COLEÇÃO PORTA-ENXERTO DE *PRUNUS*” DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO

José César Lazzari⁽¹⁾; Daniel Bernardi⁽²⁾; Felipe Andreazza⁽³⁾; Newton Alex Mayer⁽⁴⁾; Dori Edson Nava⁽⁵⁾

(1) Estudante de graduação em biologia, Colégio Agrícola Visconde da Graça, Pelotas, RS; jose.cesarlazzari@hotmail.com
(2) Pós-doutorando em Entomologia; Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; (3) Estudante de mestrado em entomologia, Universidade Federal de Viçosa, MG; (4) Pesquisador em Fitotecnia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; (5) Pesquisador em Entomologia; Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é considerado o maior produtor de pêssego do Brasil (AGRIANUAL, 2016). Para a implantação de pomares novos de pessegueiro, na maioria das vezes, os porta-enxertos utilizados para produção das mudas são predominantemente obtidas de sementes ou de misturas varietais de caroços provenientes das indústrias conserveiras (MAYER; UENO, 2012). O desconhecimento da origem do material genético desses porta-enxertos tem acarretado reduções na vida útil dos pomares, principalmente, após o surgimento da morte-precoce do pessegueiro (MAYER; UENO, 2015). Esses fatores, aliados com o ataque de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), considerado um dos principais insetos-praga da cultura, podem interferir no crescimento e provocar perdas de porta-enxertos no viveiro, de brotações novas provenientes da enxertia, de hastes das mudas e de ramos das plantas e dos frutos, nos pomares (BOTTON et al., 2011). As lagartas de *G. molesta* causam danos por se alimentarem dos ponteiros das plantas e, em altas infestações, são controladas com inseticidas químicos e com a técnica de interrupção do acasalamento com feromônios sexuais (BOTTON et al., 2011)).

A partir de 2007, a Embrapa Clima Temperado iniciou trabalhos de introdução e de seleção massal de porta-enxertos com base genética distinta, visando especialmente detectar acessos promissores e resistentes a morte-precoce do pessegueiro (MAYER; UENO, 2012). Entretanto, com a manutenção e crescimento das plantas matrizes desses acessos em coleção, foram observadas variações de infestações de *G. molesta* nos ponteiros, o que gerou a hipótese de que os acessos apresentam diferentes fatores de resistência (antibiose e antixenose) à praga, conforme também verificado para *Synanthedon pictipes* (Grote & Robinson, 1868) (Lepidoptera: Sesiidae) nos Estados Unidos (COTTRELL et al., 2011).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a infestação natural de *G. molesta* em plantas matrizes de diferentes acessos da “Coleção Porta-enxerto de Prunus”, da Embrapa Clima Temperado, bem como o desenvolvimento larval e pupal em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Infestação natural de *G. molesta* em diferentes acessos da “Coleção Porta-enxerto de Prunus”

A infestação natural foi avaliada em 55 acessos de *Prunus* spp. mantidos na “Coleção Porta-enxerto de Prunus” da Embrapa Clima Temperado – CPACT, em dezembro de 2015. As plantas matrizes dos diferentes acessos foram plantadas em linha, com espaçamento 6,0 x 4,0 m, em 2008 e 2009. Em julho de 2015, todas as plantas matrizes sofreram poda drástica, cortando-se todas as pernadas principais entre 1,0 e 1,2 m do solo, objetivando estimular intensa e vigorosa brotação. Essa prática propiciou a obtenção de ramos com a mesma idade, em grande número e de elevado vigor por planta matriz, condições favoráveis à infestação de *G. molesta*. A avaliação visual da infestação de *G. molesta* foi realizada em 10 brotações novas e aleatórias, em cada uma das três plantas sorteadas de cada acesso. Foram consideradas brotações infestadas aquelas que apresentaram meristema apical destruído e com presença de galeria e/ou exsudação de gomose.

Parâmetros biológicos de *G. molesta* em diferentes porta-enxertos de pessegueiro

Para avaliar os parâmetros biológicos de *G. molesta*, foram utilizados ponteiros sem ataque de três acessos que apresentaram diferentes níveis de infestação natural a campo: *Prunus kansuensis*, de alta infestação; Capdebosq (*P. persica*), de média infestação e 'Sharpe' ['Chickasaw' (*Prunus angustifolia* Marsh.) x *Prunus* spp.], sem infestação (Figura 1). Em laboratório, os ponteiros de cada acesso foram individualizados em copos de 180 mL (7,5 x 6,5 cm, comprimento x diâmetro), contendo ágar/água à 1% utilizando-se como tampa outro copo em posição invertida com capacidade de 200 mL. Posteriormente, foram inoculadas uma lagarta (< 24 horas de idade) de *G. molesta* por ponteiro com o auxílio de um pincel de ponta fina. No décimo dia após a inoculação foi colocado algodão hidrófilo na base do copo para servir como local de pupação. Os ponteiros foram trocados quando necessário, a fim de permitir as lagartas completarem o desenvolvimento larval. Os parâmetros biológicos avaliados foram duração (dias) e viabilidade (%) do período de larva e pupa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 100 repetições por tratamento, sendo uma lagarta por repetição.

Análise estatística

Os dados que não apresentaram distribuição normal foram transformados em arc.sen e, posteriormente, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) sendo as médias comparadas pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$) (SAS INSTITUTE, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na infestação natural a campo, foram verificadas diferenças significativas ($P \leq 0,05$) na infestação de *G. molesta* nos diferentes acessos (Figura 1). Para os acessos Sharpe, *P. sellowii* não foram verificadas infestações e danos de *G. molesta* nos ponteiros. Entretanto, os acessos *Prunus kansuensis*, I-67-52-9 e I-67-52-4 foram os mais suscetíveis à infestação (> 60%) de *G. molesta* nos ponteiros (Figura 1). Mediante estas observações, foram selecionados os acessos *P. kansuensis* (alta infestação $\approx 63\%$), 'Capdebosq' (média infestação $\approx 38\%$) e 'Sharpe' (sem infestação) para avaliar os parâmetros biológicos de *G. molesta* em laboratório.

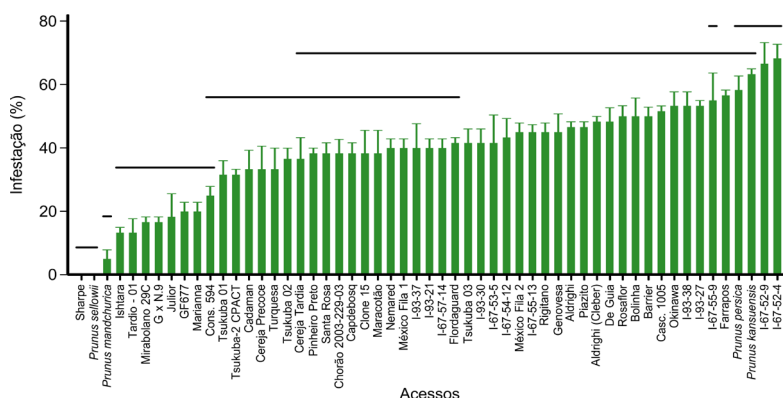


Figura 1. Infestação natural (%) de *G. molesta* em plantas matrizes de diferentes acessos de *Prunus* spp. em condição de campo. *Linhas horizontais sobrepostas às barras verticais não diferem estatisticamente entre si ($P \leq 0,05$).

Em laboratório, os acessos *P. kansuensis* e Capdebosq proporcionaram os menores períodos (dias) de desenvolvimento larval e pupal quando as lagartas de *G. molesta* se alimentaram nos respectivos ponteiros (≈ 15 e 8 dias, respectivamente), sendo inferior estatisticamente ($P \leq 0,05$) do porta-enxerto Sharpe (≈ 19 e 10,5 dias, respectivamente) (Tabela 1).

Tabela 1. Duração dos estágios de larva e pupa (dias) de *G. molesta* em ponteiros de *Prunus* spp.

Acessos	Duração (dias) ¹	
	Larval	Pupal
<i>Prunus kansuensis</i>	15,3 ± 0,09 a	8,2 ± 0,14 a
Capdebosq	15,6 ± 0,11 a	7,7 ± 0,13 a
Sharpe	18,8 ± 0,29 b	10,5 ± 0,18 b

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

O menor período de desenvolvimento larval de *G. molesta* em *P. kansuensis* e em Capdebosq ocasionaram maior sobrevivência ($\approx 70\%$), diferindo significativamente ($P \leq 0,05$) do Sharpe (32%) (Figura 2). Contudo, não houve diferenças significativas ($P \leq 0,05$) na viabilidade pupal ($> 94\%$) para ambos os tratamentos (Figura 2).

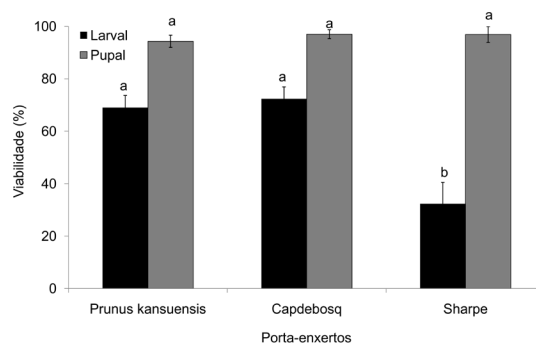


Figura 2. Viabilidade larval e pupal (%) de *G. molesta* em ponteiros de *Prunus* spp. *Médias seguidas por letras minúsculas iguais (barras com mesma coloração) não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Analisando os dados de forma conjunta (campo e laboratório), observou-se que ocorreram diferenças tanto comportamentais como de desenvolvimento biológico de *G. molesta*. Essas diferenças podem estar relacionadas a integração de mecanismos de resistência por antixenose ou antibiose, similar ao observado por Cottrell et al. (2011) para *S. pictipes* em pessegueiro. A cultivar Sharpe não apresentou infestação natural, evidenciando que outras espécies de *Prunus* podem constituir importantes fontes de tolerância ou resistência à pragas. Isso demonstra uma menor adequação hospedeira para a praga quando comparado com os demais porta-enxertos avaliados. Esses resultados servem como uma ferramenta promissora para a utilização no manejo, no desenvolvimento e na propagação porta-enxertos resistentes à praga, que poderá se refletir principalmente na redução ou até dispensa de medidas de controle da grafolita no viveiro, na fase de pré-enxertia. Entretanto, novos estudos estão sendo desenvolvidos para entender quais são os mecanismos/caracteres envolvidos nessas diferenças, que podem futuramente auxiliar na busca por cultivares de porta-enxerto resistentes a *G. molesta*.

CONCLUSÕES

Os 55 acessos testados apresentaram características que afetam diferentemente e/ou negativamente o comportamento e parâmetros biológicos de *G. molesta*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa para o primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Pêssego**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, p. 389–395. 2016
- BOTTON, M.; NAVA, D. E.; ARIOLI, C. J.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S. **Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 11 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 86).
- COTTRELL, T. E.; BECKMAN, T. G.; HORTON, D. L. Lesser Peach tree Borer (Lepidoptera: Sesiidae)

Oviposition on *Prunus* Germplasm. **Environmental Entomology**, v. 40. n. 6, p. 1465–1470, 2011.

MAYER, N.A; UENO, B. **A morte-precoce do pessegueiro e suas relações com porta-enxertos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 42p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 359).

MAYER, N.A.; UENO, B. **'Sharpe': Porta-enxerto para pessegueiro introduzido no Brasil pela Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 27p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 392).

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System: getting started with the SAS learning**. Cary, NY, 2000. 81p.

MONITORAMENTO DE *DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA (HEMIPTERA: LIVIIDAE) NO RIO GRANDE DO SUL

Heitor Lisbôa⁽¹⁾; Dori Edson Nava⁽²⁾

(1) Doutorando do curso de Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS. e-mail: heitorlisboa@hotmail.com. (2) Pesquisador Doutor na Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor do mundo de laranja doce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) e grande parte dos pomares estão localizados no estado de São Paulo, sudoeste de Minas Gerais e sul do Triângulo Mineiro, com um parque citrícola estimado em 174,13 milhões de árvores produtivas e estimativa de produzir 286,14 milhões de caixas de 40,8 kg na safra de 2015/16 (Fundecitrus, 2015). Já para o estado do Rio Grande do Sul (RS), a citricultura representa uma importante atividade agrícola, que é considerado o sexto maior produtor de laranjas e segundo de tangerinas do Brasil (NAVA et al., 2012). Com a descoberta do Huanglongbing (HLB) no Brasil, em 2004, o psilídeo-asiático-dos-citros, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), assumiu o status de praga-chave na citricultura pela sua capacidade de transmitir bactérias do gênero *Candidatus*. No Brasil essa enfermidade está associada às bactérias *Candidatus Liberibacter americanus* e *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Esta praga se hospeda em todas as variedades cítricas e na planta ornamental Murta [*Murraya paniculata* (L.) Jack], e pode ser encontrado em todas as regiões citrícolas do estado de São Paulo e do Brasil, não tendo limitações climáticas (BOVÉ, 2006).

As espécies de *Ca. Liberibacter* inoculadas nas plantas se desenvolvem nos vasos do floema e sua movimentação ocorre dentro dos mesmos. Esta colonização é relativamente rápida, não sendo possível eliminar a infecção por meio de podas de ramos com sintomas, devendo as mesmas serem erradicadas (LOPES et al., 2006).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo, conhecer a distribuição de *D. citri*, por meio de seu monitoramento nas regiões citrícolas do Rio Grande do Sul, buscando complementar as ações da Secretaria Estadual da Agricultura previstas na IN 53 fortalecendo a prevenção de disseminação do HLB no Estado e gerar informações sobre a ocorrência e flutuação populacional do inseto vetor nestas regiões.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de *D. citri* foi realizado no período de setembro de 2011 a março de 2016 nos municípios de Erechim e Montenegro, durante o período de safra e durante todo o ano no município de Rosário do Sul (Fig. 1). Para as regiões que compreendem os municípios de Erechim, Montenegro e Rosário do Sul foram escolhidos quatro, cinco e dois pomares, respectivamente, cadastrados no sistema de certificação da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio (SEAPA/RS). Em cada pomar foram instaladas duas armadilhas adesivas amarelas (10 x 15 cm), totalizando oito, dez e quatro armadilhas para cada região, respectivamente. As coletas foram realizadas a cada quinze dias pelos fiscais da SEAPA com apoio do Ministério da Agricultura (MAPA) e enviadas pelo correio, por meio do sedex para Embrapa Clima Temperado para análise. No laboratório de Entomologia os painéis foram analisados em microscópio estereoscópico para a verificação da presença de adultos de *D. citri*.

Com base nas primeiras observações, decidiu-se realizar avaliações in loco no município de Rosário do Sul devido à presença da praga nesses pomares. Assim, as amostragens realizadas se deram em duas propriedades de citros, nas quais, foram selecionados dois talhões em cada uma, onde foram avaliadas oito plantas por talhão, sendo as mesmas subdivididas em quatro quadrantes, avaliando-se o número de brotações e a presença de todas as fases de desenvolvimento do inseto. Os insetos coletados foram levados para o laboratório de entomologia da Embrapa Clima Temperado, onde foram criados e realizados os testes moleculares, a fim, de determinar ou não a presença da bactéria causadora do HLB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início do monitoramento, foram registrados adultos de *D. citri* nos municípios de Monte Negro (2011), Erechim (2011) e Rosário do Sul (2013 e 2014).

A quantidade de insetos registrada sempre foi menor do que cinco e em apenas uma única coleta. A exceção foi do município de Rosário do Sul, onde a infestação foi maior nos anos de 2013 e 2014 (Fig. 2). Nesse município, a maior quantidade de insetos foi observada no final do verão, tendo maior incidência nos meses de janeiro a março, onde ocorreu o pico populacional. Durante os meses do outono e inverno, não foi detectada sua presença. Resultados esses corroborando com os encontrados por Yamamoto et al. (2001), que observou picos populacionais do psíldeo nos meses de primavera e verão nas safras 1993/1994 e 1994/1995, no estado de São Paulo (SP). Entretanto cabe destacar que desde 2015 não foram mais registrados insetos no município de Rosário do Sul.

Os insetos coletados in loco no município de Rosário do Sul que foram submetidos a análises moleculares apresentaram resultados negativos para a presença do HLB, evidenciando assim a ausência da bactéria causadora do HLB nessa região do estado, porém, não podendo ser considerado um local livre da doença, já que esses testes foram realizados em uma pequena parte das amostras coletadas.



Figura 1: (A) Adultos e (B) ovos de *Diaphorina citri* em brotações de citros.



Figura 2: Número de adultos de *Diaphorina citri* coletados no município de Rosário do Sul, RS, de 2011 a 2016.

CONCLUSÕES

O psilídeo-dos-citros ocorre em vários municípios do Rio Grande do Sul, mas a densidade populacional é baixa.

A ausência desse inseto nas últimas duas safras indica que fatores naturais como os climáticos, a predação e o parasitismo, podem estar influenciando na densidade populacional.

AGRADECIMENTOS

Ao MAPA, SEAPA e Embrapa Clima Temperado pelo apoio e auxílio na execução dos trabalhos.
A CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa de estudos em nível de doutorado.

REFERÊNCIAS

- BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**. 88, p.7-37, 2006.
- Fundecitrus. 2015. **Produção de laranjas de São Paulo é reestimada em 286,14 milhões de caixas**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/producao-de-laranjas-de-sao-paulo-e-reestimada-em-28614-milhoes-de-caixas/345>>. Acesso em: 25 ago. 2016.
- LOPES, S. A.; FRARE, G. F.; YAMAMOTO, P. T.; AYRES, A. J. Ineficácia da poda no controle do Huanglongbing dos citros no Brasil. **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 50. Ribeirão Preto, 2006.
- NAVA, D. E.; UENO, B.; MELO, M.; CARBONARI, J. J.; DANIELI, R.; GRASSELLI, V.; GONÇALVES, R. DA S.; ALBA, J. M. F.; ALMEIDA, I. R.; OLIVEIRA, R. P. Bioecologia, danos e controle de *Diaphorina citri* e do Huanglongbing em citros e resultado do monitoramento e zoneamento para o Rio Grande do Sul. Pelotas, 26 p., Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 363, 2012.
- YAMAMOTO, P. T.; PAIVA, P. E. B.; GRAVENA, S. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na região norte do estado de São Paulo. *Neotropical Entomology* 30(1):165- 170, 2001.

POTENCIAL DE INFESTAÇÃO DE *ZAPRIONUS INDIANUS* (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) EM FRUTOS DE MORANGO

Daniel Bernardi⁽¹⁾; Felipe Andreazza⁽²⁾; José César Lazzari⁽³⁾; Marcos Botton⁽⁴⁾; Dori Edson Nava⁽⁵⁾

(1) Pós-doutorando em Entomologia; Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS; dbernardi2004@yahoo.com.br; (2) Estudante de mestrado em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, MG; (3) Estudante de graduação em Biologia, Colégio Agrícola Visconde da Graça, Pelotas, RS; (4) Pesquisador em Entomologia, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS; (5) Pesquisador em Entomologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

A mosca-do-figo, *Zaprionus indianus* Gupta 1970 (Diptera: Drosophilidae) é **considerada** a principal praga na cultura da figueira no Brasil e no mundo (VILELA et al., 1999; LASA; TADEO, 2015). Nessa cultura, as fêmeas ovipositam próximo do ostíolo dos frutos sendo os danos ocasionados pelas larvas que penetram no interior dos frutos e se alimentam das inflorescências (VILELA et al., 1999). Contudo, o *Z. indianus* é considerada também uma praga oportunista para mais de 70 espécies de frutíferas visto sua preferência infestar e se alimentar de frutas em decomposição (LASA; TADEO, 2015). Este aspecto está relacionado com a incapacidade das fêmeas em ovipositar em frutos íntegros sem lesões prévias, como danos mecânicos ocasionados por outros insetos-praga (SINGH et al., 2014). Devido a elevada capacidade de adaptação em diferentes hospedeiros em regiões de clima temperado, nos últimos anos, trabalhos relataram a ocorrência de infestações conjuntas de *Z. indianus* e *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae), considerado o principal inseto-praga de pequenas frutas (WALSH et al., 2011; SANTOS, 2014), conforme verificado em frutos de morango maduros (NAVA et al., 2015).

A ocorrência conjunta destes drosophilídeos em cultivos de morangueiro resultou na necessidade de verificar a suscetibilidade de frutos de morango a infestação de *Z. indianus* e determinar se ‘danos de oviposição’ ocasionados por *D. suzukii* e danos mecânicos artificiais favorecem a infestação de *Z. indianus* em frutos de morango.

MATERIAL E MÉTODOS

Em laboratório (T. 25 ± 1°C, UR 60 ± 10%, fotofase 14h), frutos de morango cv. Albion em diferentes fases de maturação (tratamentos) (V - Verdes, SM – Semi-maduros e M – Maduros) obtidos em cultivo comercial sem a aplicação de inseticidas foram previamente examinados em microscópio estereoscópico (40x) para verificar a integridade da casca e ausência de posturas. Posteriormente, os frutos foram individualizados em gaiolas confeccionadas com copos plásticos transparentes (300 mL), com uma abertura de 4 cm de diâmetro na parte superior vedada com tecido de malha fina (*voil*), emborcados sobre uma placa de Petri (8 cm de diâmetro). Em cada gaiola, de um total de 50 gaiolas/tratamento, foram liberadas quatro fêmeas de *Z. indianus* com aproximadamente quatro dias de idade provenientes da criação de laboratório em dieta artificial (NAVA et al., 2007). Decorridas 24 horas do início da infestação, os frutos foram retirados e, com auxílio de microscópio estereoscópico (40x), foi realizada a contagem dos ovos presentes nos frutos (epiderme externa ou interna). Posteriormente à contagem dos ovos, os frutos foram individualizados em recipientes plásticos (100 mL) sobre uma camada fina (1 cm) de vermiculita e fechados na parte superior com parafilme™ (BemisCompany Inc.). Os parâmetros biológicos avaliados foram número de ovos e adultos/fruto. Para determinar se os danos causados pela oviposição de *D. suzukii* (dano natural) ou pela incisão com alfinete entomológico (dano mecânico) a 2 mm de profundidade, interferem na capacidade de postura, ofertou-se frutos de morango maduros com esses danos à fêmeas de *Z. indianus*, por um período de 24 horas, seguindo a mesma metodologia supracitada. Os parâmetros biológicos avaliados foram número de ovos e adultos por fruto.

Análise estatística

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 50 repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por um fruto de morango (V, SM ou M). O número de ovos e adultos por fruto foram testados quanto à normalidade e homoscedasticidade e, posteriormente, foram

submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% ($P \leq 0,05$) (SAS INSTITUTE, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todos os bioensaios não foi observado a presença de ovos e insetos emergidos de *D. suzukii* ou *Z. indianus* em frutos de morangos verdes, semi-maduros e maduros provenientes de campo, demonstrando que os frutos estavam livres da presença destes drosofilídeos. Em laboratório, verificou-se que houve a presença de posturas, e conseqüentemente, à emergência de adultos de *Z. indianus* somente em frutos de morango maduros (Figura 1), diferindo estatisticamente ($P \leq 0,05$) de frutos verdes e semi-maduros. O período de desenvolvimento (ovo - adulto) foi de aproximadamente 14 dias com viabilidade de 70%.

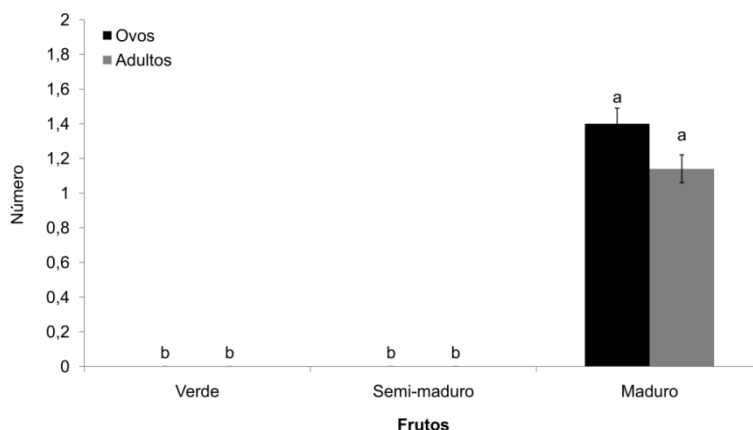


Figura 1. Número de ovos e adultos por fruto/fêmea (média \pm EP) de *Zaprionus indianus* em frutos de morango cv. Albion em diferentes estágios de maturação. Médias seguidas de mesma letra, em colunas de mesmo padrão gráfico, não diferem significativamente pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Entretanto, houve uma interação significativa ($P \leq 0,05$) entre danos provocados pela oviposição de *D. suzukii* ou ocasionados mecanicamente na epiderme dos frutos maduros a *Z. indianus* quando comparado com frutos maduros íntegros (Figura 2). Esses resultados demonstram que injúrias causadas pela oviposição de *D. suzukii* ou por danos mecânicos podem favorecer a infestação de *Z. indianus* e, em conseqüência, afetar a produção e aumentar o nível populacional de *Z. indianus* no campo.

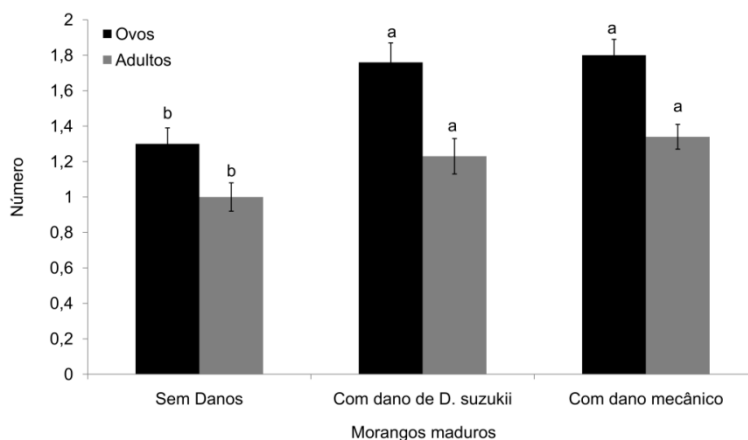


Figura 2. Número de ovos e adultos/fruto (média \pm EP) de *Zaprionus indianus* em frutos de morango maduros cv. Albion submetidos a diferentes danos. Médias seguidas de mesma letra, em colunas de mesmo padrão gráfico, não diferem significativamente pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Os resultados do presente estudo demonstram a potencialidade de *Z. indianus* em infestar frutos de morangos maduros íntegros, não dependendo exclusivamente de frutos danificados ou em decomposição. Desta forma, o trabalho contribuiu para entender o comportamento de oviposição de *Z. indianus* em frutos de morango, aspecto que pode subsidiar estudos de manejo integrado dessa praga.

CONCLUSÕES

Adultos de *Z. indianus* apresentam potencial de infestação em frutos de morangos maduros e íntegros.

A presença de danos de *D. suzukii* ou danos mecânicos favorecem a infestação de *Z. indianus* em frutos de morango maduros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo para o primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- LASA R.; TADEO, E. Invasive drosophilid pests *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in Veracruz, Mexico. **Florida Entomologist**, v. 98, p. 987-988, 2015.
- NAVA, E. D.; BOTTON, M.; BERNARDI, D.; ANDREAZZA, F.; BARONIO, C. A. **Bioecologia, monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2015. 28p. (Embrapa Clima Temperado; Documentos, **398**)
- NAVA, D. E.; NASCIMENTO, A. M.; STEIN, C. P.; HADDAD, M. L.; BENTO, J. M. S.; PARRA, J. R. P. Biology, thermal requirements, and estimation of the number of generations of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) for the main fig producing regions of Brazil. **Florida Entomologist**, v. 90, n. 3, p. 495-501, 2007.
- SANTOS, R. S. S. dos. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil. (Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho). 2014. 4p (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 159)
- SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System: getting started with the SAS learning**. Cary, 2000. 81p.
- SINGH, F. R.; SARSWAT, M.; LHAMO, N.; SATI, P. C. Records of *Zaprionus indianus* and *Drosophila suzukii indicus* as invasive fruit pests from mid valley region of Garhwal Uttarakhand, India. **Drosophila Information Service**, v. 97, 2014.
- VILELA C. R.; TEIXEIRA, E. P.; NOVO, J. P. S. Nova praga nos figos: *Zaprionus indianus* Gupta, 1970. **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 2, p. 1-2, 1999.
- WALSH D. B.; BOLDA, M. P.; GOODHUE, R. E.; DREVES, A. J.; LEE J. C.; BRUCKD, J.; WALTON, V. M.; O'NEAL, S. D.; ZALOM, F. G. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. **Journal of Integrated Pest Management**. v. 2. p. 1-7, 2011.

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA NA QUALIDADE DE PÊSSEGOS CV. 'ESMERALDA'

Renan Navroski⁽¹⁾; Mauricio Seifert⁽¹⁾; Jardel Araujo Ribeiro⁽¹⁾; Rufino Fernando Flores Cantillano⁽²⁾; Gilberto Nava⁽²⁾

¹Estudante de Pós-Graduação; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas – RS; e-mail: navroski@outlook.com; (2) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

INTRODUÇÃO

A produção de pêssegos na região Sul do Rio Grande do Sul é caracterizada pelo cultivo de cultivares destinadas à industrialização. A cultivar Esmeralda está entre as mais plantadas e se caracteriza por apresentar sabor doce-ácido e polpa não fundente (RASEIRA, 2015).

O potássio (K) é o mineral com maior taxa de exportação nos frutos de pêssego, segundo Trocme e Gras (1979) sua exportação chega a 5,5 kg de K por tonelada produzida, isto faz com que seja necessário um maior aporte na adubação. Este nutriente desempenha funções essenciais na planta, como ativação enzimática, estabelecimento do turgor celular e a manutenção da eletroneutralidade celular (TAIZ e ZEIGER, 2004). Além disto, este nutriente está envolvido na fotossíntese, no transporte de carboidratos, na síntese de proteínas, na expansão celular e no movimento estomático (MARSCHENER, 1995). Também está ligado à qualidade dos frutos, pois tem influência em atributos físico-químicos e sensoriais como aparência, cor, textura, aroma, entre outros. Além destes, os atributos físico-químicos tem grande influência na conservação, resistência a danos mecânicos. O somatório destes fatores conduz a aceitação do produto pelo consumidor ou indústria.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físicoquímica de pêssegos da cultivar Esmeralda sob diferentes doses de adubação potássica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial localizado no município de Morro Redondo - RS, com a cultivar Esmeralda em espaçamento de 6,0 x 1,5 m no ano de 2015, onde os tratamentos consistiram na aplicação de doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio, aplicadas sobre a superfície do solo, sem incorporação, em uma única aplicação realizada no início da brotação (segunda quinzena de julho). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada unidade experimental composta por quatro plantas, sendo que somente as duas plantas centrais foram avaliadas como úteis.

As análises físico-químicas de qualidade foram realizadas no Núcleo de Alimentos/Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado, para o qual foram colhidos 20 frutos por parcela. As análises realizadas foram: Coloração da casca e da polpa, realizada com auxílio do colorímetro da marca Minolta, modelo CR-400, onde L* expressa a luminosidade, a* e b* são responsáveis pela cromaticidade. A determinação da coloração da epiderme foi realizada na região equatorial dos frutos. Também foi calculado a matiz (ângulo HUE) como arctg b/a (STEFFENS et al., 2011).

Firmeza da casca e da polpa: mensurada utilizando o texturômetro modelo TA-XT Plus. Sendo que a leitura foi realizada na porção mediana do fruto e o resultado expresso em Newton (STEFFENS et al., 2011).

Sólidos Solúveis Totais: obtido do suco com auxílio do refratômetro digital da marca ATAGO, modelo PAL-1, com resultado expresso em °Brix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Potencial Hidrogeniônico (pH): determinado através de método eletrométrico, com o auxílio de um potenciômetro (pHmêtro) da marca Quimis modelo Q400A a partir do suco (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Acidez Titulável Total: foram utilizadas 10 ml de suco da polpa, adicionadas a 90 mL de água destilada. Depois, feita a titulação da amostra com o auxílio de uma bureta digital Brand® contendo solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N até atingir o ponto de viragem (pH 8,1) expressa em gramas de ácido cítrico.100 g⁻¹ de polpa (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística de variância e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior teor de sólidos solúveis totais (SST) foi encontrado na dose de 40 kg ha⁻¹ de K₂O (Tabela 1). O potássio favorece a formação e translocação de carboidratos (FILGUEIRA, 2003; MARSCHENER, 1995). Neste sentido esperava-se que o teor de SST acompanhasse de forma crescente o aumento das doses de potássio, entretanto este resultado pode ser explicado pelo fato do K exercer influência no tamanho de frutos (IMAS, 2014; TREVISAN, 2006), assim, é possível que, com o aumento do tamanho de frutos os teores de açúcar podem ter sido dissolvidos. Chatzitheodorou et al. (2004) não encontraram diferença significativa para SST entre os tratamentos com aplicação de potássio e a testemunha (sem aplicação) (Tabela 1).

Os atributos pH, acidez titulável total (ATT) e a relação SST/ATT não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 1. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável total (ATT) em gramas de ácido cítrico.100 g⁻¹ polpa e relação SST/ATT (*ratio*) em frutos de pessegueiro da cultivar Esmeralda, submetido à adubação potássica – safra 2015. Morro Redondo – RS.

Dose K ₂ O (kg ha ⁻¹)	SST	pH	ATT	SST/ATT
0	9,25ab	3,40 ^{ns}	0,983 ^{ns}	9,47 ^{ns}
40	9,97a	3,37	1,08	9,26
80	8,97ab	3,40	1,09	8,23
120	8,82 b	3,41	1,07	8,19
160	8,77 b	3,40	1,10	7,96
CV %	5,26	1,36	6,39	9,11

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 0,05 (*) de probabilidade. ns= não significativo ($p \geq 0,05$); CV= coeficiente de variação.

Para as determinações realizadas na casca e na polpa, os atributos luminosidade (L*), ângulo Hue, cromaticidade e firmeza (Tabela 2), apenas firmeza da casca e ângulo Hue da polpa apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

A firmeza da casca é um atributo de grande importância para a integridade dos frutos durante o transporte e manuseio dos mesmos, com isto, o incremento na resistência da casca causado pelo aumento das doses de K possibilita uma maior resistência a danos mecânicos nos frutos.

Quanto a coloração, Trevisan et al. (2006) não encontraram acréscimos no valor de ângulo Hue entre plantas adubadas com K e a testemunha. Os mesmos autores também não encontraram acréscimos nos valores de firmeza da polpa, SST e AAT quando do aumento das doses de K aplicadas.

Tabela 2. Valores médios de luminosidade (L*), matiz (ângulo hue - h°), croma e firmeza da polpa (N) da casca e da polpa de frutos de pessegueiro da cultivar Esmeralda, submetido à adubação potássica – safra 2015. Morro Redondo – RS.

Dose K ₂ O (kg ha ⁻¹)	Atributos da casca				Atributos da polpa			
	L*	HUE	Croma	Firmeza	L*	HUE	Croma	Firmeza
0	65,08 ^{ns}	96,99 ^{ns}	46,83 ^{ns}	2,61 b	70,81 ^{ns}	83,58 b	47,97 ^{ns}	2,85 ^{ns}
40	64,90	98,11	47,41	4,47 b	70,72	83,85 ab	46,99	2,99
80	64,44	99,68	47,16	8,77 a	71,17	85,27 ab	45,93	2,64
120	64,41	98,43	47,75	9,14 a	70,58	84,96 ab	46,71	2,74
160	64,15	100,48	47,56	9,35 a	71,30	86,03 a	47,36	2,84
CV %	1,28	2,86	2,99	19,72	1,27	1,33	2,03	10,48

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 0,05 (*) de probabilidade. ns= não significativo ($p \geq 0,05$); CV= coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

A dose de 40 kg.ha⁻¹ de K₂O possibilitou um maior teor de sólidos solúveis totais. Os atributos firmeza da casca e ângulo Hue da polpa apresentaram correlação positiva com o incremento de K.

REFERÊNCIAS

- CHATZITHEODOROU, I. T.; SOTIROPOULOS, T. E.; MOUHTARIDOU, G. I. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium fertilisation and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars 'Sprong Time' and 'Red Haven'. **Agronomy Research** 2 (2), 135-143, 2004.
- FILGUEIRA F.A.R. 2003. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV. 412p
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4^a ed. São Paulo, 1^o Ed. digital, 1002 p., 2008.
- IMAS, P. **Potássio, o elemento da qualidade na produção agrícola**. IPNI, 2014.
- MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic, 1995. 889p.
- RASEIRA, M. C. B. Cultivares de Pêssego – Opções variadas para cada necessidade. **Informe Técnico**, Campo e Negócios – Hortifruti, 2015.
- STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T. D.; CHECHI, R.; ZANARDI, O. Z.; ESPINDOLA, B. P.; MENE-GHINI, A. L. Preharvest spraying with aminoethoxyvinyl glycine or gibberelic acid improves postharvest fruit quality of 'Laetitia' plums. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 222-227, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p
- TREVISAN, R.; HERTER, F. G.; COUTINHO, E. F.; GONÇALVES, E. D.; SILVEIRA, C. A. P.; FREIRE, C. D. S. Uso de poda verde, plásticos refletivos, antitranspirante e potássio na produção de pêssegos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 10, p. 1485-1490, 2006.
- TROCME, S.; GRAS, R. **Suelo y fertilizacion em fruticultura**. 2.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1979. 388p.

CULTIVARES COPA E MÉTODOS DE ENXERTIA NO PORTA-ENXERTO CLONAL 'SHARPE' ['CHICKASAW' (*PRUNUS ANGUSTIFOLIA* MARSH.) X *PRUNUS* SPP.]

Tainá Rodrigues das Neves⁽¹⁾; Josiane Neitzke Mulling⁽²⁾; Bernardo Ueno⁽³⁾; Newton Alex Mayer⁽³⁾

(1) Graduanda em Agronomia (FAEM/UFPEL), bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, taina4919@hotmail.com; (2) Graduanda em Ciências Biológicas, Faculdade Anhanguera, Bolsista CNPq/PIBIC na Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS; (3) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

INTRODUÇÃO

A Embrapa Clima Temperado vêm desenvolvendo e liderando, nos últimos 10 anos, projetos interinstitucionais envolvendo introdução, seleção e avaliações de porta-enxertos para frutíferas de caroço, em diferentes condições edafoclimáticas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Em uma das linhas de investigação, objetiva-se avaliar espécies de *Prunus* spp. como porta-enxerto para ter possibilidade, no futuro, de ampliar as opções de recomendação regionais para porta-enxertos.

Com apoio da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e da Universidade da Flórida, a Embrapa Clima Temperado introduziu o porta-enxerto clonal 'Sharpe' ['Chickasaw' (*Prunus angustifolia* Marsh.) x *Prunus* spp.] no Brasil, em 2010 (MAYER; UENO, 2015). Esse porta-enxerto, de domínio público, é tolerante ao *Peach Tree Short Life* (PTSL) que ocorre no Sudeste dos Estados Unidos (BECKMAN et al., 2008), síndrome semelhante à morte-precoce do pessegueiro constatada há mais de 35 anos, no estado do Rio Grande do Sul.

Nos primeiros testes de enxertia com 'Sharpe' aqui realizados foram obtidas baixas porcentagens (< 20%) de pegamento com as cvs. Granada e Sensação de pessegueiro, o que demandou a presente pesquisa. Assim, o trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade técnica da enxertia, por dois métodos, de quatro cultivares copa (três de pessegueiro e uma de ameixeira) em porta-enxertos clonais 'Sharpe', mantidos em citropotes.

MATERIAL E MÉTODOS

Estacas lenhosas de 'Sharpe' foram enraizadas em vermiculita fina sob câmara de nebulização intermitente, no inverno de 2014, e transplantadas para citropotes com 3.780 mL de capacidade, contendo substrato comercial à base de casca de pínus. Após aclimação, os porta-enxertos foram tutorados e conduzidos em haste única, durante todo o ano de 2015. Foram realizados o controle de pragas e doenças quando necessário, além da fertirrigação localizada, com equipamento automatizado. Os citropotes foram mantidos sobre bancadas de ferro galvanizadas e dentro de uma estufa agrícola (24 x 8m), com laterais de tela anti-afídeos.

No final de novembro de 2015, foram aleatoriamente distribuídos 10 porta-enxertos (=10 citropotes) por parcela, etiquetando-se os oito tratamentos (quatro cultivares copa x dois métodos de enxertia), em três repetições, totalizando 24 parcelas e 240 plantas. Sabendo-se que o diâmetro no ponto de enxertia exerce influência no pegamento do enxerto, realizou-se esta avaliação com paquímetro digital a 5cm acima da inserção da haste na estaca original, em 30/11/2015. A amplitude máxima do diâmetro dentro de cada parcela foi de 5,08 a 11,38mm, entretanto o diâmetro médio (\approx 8mm) no ponto de enxertia não apresentou diferença significativa entre as parcelas, demonstrando igualdade de condições antes da realização da enxertia.

As cultivares copa de pessegueiro (*P. persica*) testadas foram 'Granada', 'Maciel' e 'Chimarrita' e a ameixeira 'Irtati' (*P. salicina*). Dois métodos de enxertia manual com canivete (em "T" invertido e em garfagem de fenda cheia) foram realizados por uma única pessoa, com prática na atividade, nos dias 01 e 02/12/2015, sendo amarrados com fita biodegradável Buddy Tape®. Os garfos, com 10cm de comprimento, foram no mesmo dia cobertos com saquinhos transparentes (20 x 4cm) e amarrados na base, objetivando reduzir a desidratação, sendo retirados 15 dias após. No caso do "T" invertido, o porta-enxerto foi quebrado a \pm 20 cm acima do ponto de enxertia no mesmo dia da sua realização, objetivando estimular a brotação do enxerto. Entre a data da enxertia até abril/2016, a temperatura e a umidade

relativa mínimas e máximas do ar, respectivamente, no interior da estufa, foram: 11,9°C e 44,7°C; 22,4% e 97,8%.

As variáveis avaliadas foram percentagem de porta-enxertos mortos, percentagem de enxertos pegos e comprimento dos enxertos, em 26/01/2016 (55 dias após a enxertia) e 04/04/2016 (124 dias após a enxertia). O delineamento foi inteiramente ao acaso, fatorial 4 x 2, com três repetições de 10 plantas por parcela. Realizou-se análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o software Estat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação, aos 55 dias após a enxertia, constatou-se diferenças significativas entre as cultivares copa quanto ao pegamento da enxertia, sendo a maior percentagem obtida em 'Maciel' (28,33%) e a menor no 'Granada' (8,33%) (**Tabela 1**). Na segunda avaliação, as percentagens reduziram um pouco, não havendo diferença estatística. Em geral, nas cultivares copa testadas, as percentagens de pegamento dos enxertos foram insatisfatórias, sendo todas inferiores a 30%. Na prática, observou-se que 'Sharpe' apresenta casca bastante fina na haste, o que exige bastante cuidado na realização dos cortes e introdução da borbulha, no caso do "T" invertido. Diversas outras seleções de porta-enxertos de pessegueiro foram também enxertadas com cultivares copa (*P.persica/P.persica*), nas mesmas condições ambientais, obtendo-se pegamento de enxertia superiores a 80% (dados não apresentados), o que evidencia a maior dificuldade de sucesso de enxertias interespecíficas, como as testadas no presente trabalho.

As baixas percentagens de pegamento de enxerto podem ser explicadas pela elevada mortalidade de porta-enxertos, que variaram entre 40 e 55% aos 55 dias após a enxertia, e entre 70 e 85% aos 124 dias após a enxertia. Nos porta-enxertos mortos, verificou-se a presença de *Phomopsis* sp., que pode ter contribuído para as baixas percentagens de pegamento de enxerto e elevadas de mortalidade de porta-enxerto. Os valores dessas duas variáveis praticamente se complementam, na segunda avaliação, ou seja, praticamente todos os enxertos pegaram quando não houve morte do porta-enxerto. 'Sharpe' parece ser bastante sensível à quebra de sua copa ou sua decepa, para a realização das enxertias. Esta prática, aliada às condições ambientais do interior da estufa, pode ter favorecido à entrada de *Phomopsis* sp. e contribuído para a elevada mortalidade dos porta-enxertos, hipótese que ainda precisa ser melhor investigada futuramente.

Tabela 1. Percentagens de enxertos pegos, em quatro cultivares copa, e de porta-enxertos 'Sharpe' mortos, em duas avaliações após enxertia realizada por dois métodos. Data da enxertia: 01 e 02/12/2015. Embrapa Clima Temperado, 2016.

Fatores/níveis	1ª avaliação (26/01/16)		2ª avaliação (04/04/16)	
	% enxertos pegos	% porta-enxertos mortos	% enxertos pegos	% porta-enxertos mortos
Cultivar copa				
Chimarrita	21,67 ab	43,33 a	21,67 a	70,00 a
Irati	23,33 ab	53,33 a	21,67 a	70,00 a
Granada	8,33 b	55,00 a	8,33 a	85,00 a
Maciel	28,33 a	40,00 a	26,67 a	73,33 a
F _{cultivar}	3,3525*	1,4515 ^{ns}	2,9639 ^{ns}	2,6462 ^{ns}
Método de enxertia				
Borbulhia	40,83 a	45,83 a	40,00 a	57,50 b
Garfagem	0,00 b	50,00 a	0,00 b	91,67 a
F _{enxertia}	136,3912**	0,4560 ^{ns}	131,3225**	57,5926**
F _{cultivar x enxertia}	3,3525*	1,3660 ^{ns}	2,9639 ^{ns}	3,4644*
CV (%)	31,38	20,54	31,86	13,44

Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey. ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ^{ns} não significativo.

No método da garfagem, observou-se que os garfos começaram a morrer logo após a retirada dos sacos plásticos, o que culminou com a mortalidade de 100% dos enxertos (**Tabela 1**). É provável que as altas temperaturas no interior da estufa agrícola, com máximas superiores a 40°C, tenham contribuído

para a desidratação e morte dos garfos. A garfagem, por normalmente utilizar uma porção de ramo com quatro a seis gemas, tem sido recomendada para o outono e inverno. Quando adotada no verão, a proteção dos garfos com saquinhos plásticos se faz necessário, porém, no presente trabalho, não se mostrou eficiente. Os enxertos de 'Irati' apresentaram maior crescimento comparativamente às demais copas, em ambas avaliações (**Tabela 2**), além de melhor cicatrização dos tecidos no ponto de enxertia (**Figura 1d**). Nas três cultivares de pessegueiro, o ponto de enxertia apresentou leve engrossamento e a cicatrização dos tecidos não foi satisfatória (**Figuras 1a, b e c**). Com relação à compatibilidade de enxertia, ainda são necessárias avaliações de campo por maior período, com essas combinações, bem como quantificar seus efeitos nas copas, para subsidiar possíveis recomendações de uso do porta-enxerto 'Sharpe' para pessegueiros e/ou ameixeiras.

Tabela 2. Comprimento (cm) de enxertos de quatro cultivares enxertadas por borbulhia em "T" invertido no porta-enxerto 'Sharpe', em duas avaliações. Embrapa Clima Temperado, 2016.

Fatores/níveis	Comprimento de enxertos (cm) na 1ª avaliação (26/01/16)	Comprimento de enxertos (cm) na 2ª avaliação (04/04/16)
Cultivar		
Chimarrita	30,10 b	79,57 b
Irati	52,57 a	130,90 a
Granada	21,57 b	88,93 b
Maciel	29,10 b	96,67 ab
F _{cultivar}	8,29**	6,59*
CV (%)	24,15	15,24

Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey. ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

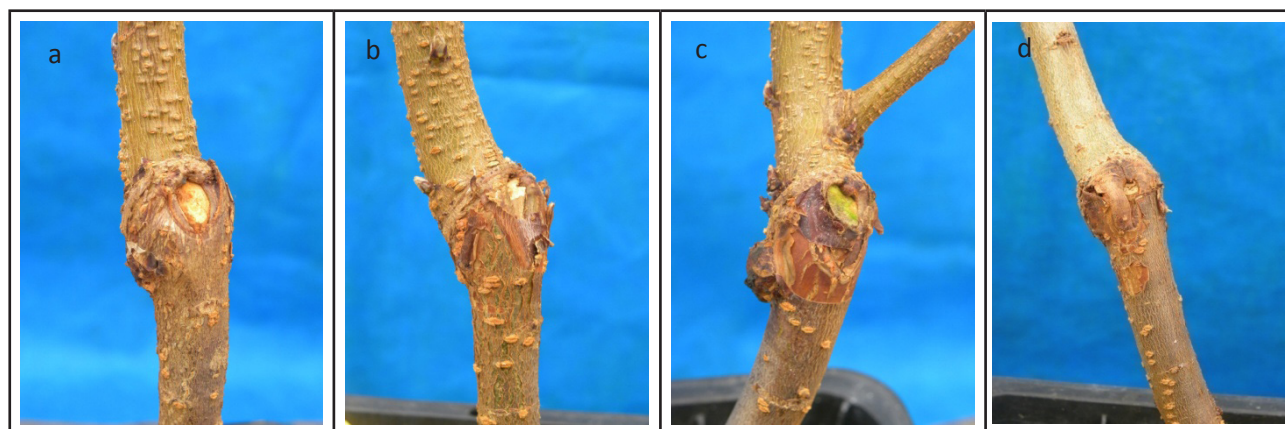


Figura 1. Detalhe da cicatrização dos tecidos no ponto de enxertia em mudas com oito meses de idade, das cvs. Chimarrita (a), Granada (b), Maciel (c) e Irati (d), enxertadas por borbulhia em "T" invertido no porta-enxerto clonal 'Sharpe', ilustrando a melhor cicatrização dos tecidos na combinação 'Irati'/'Sharpe' (d). Fotos: Newton Alex Mayer.

CONCLUSÕES

O pegamento de enxerto e a mortalidade dos porta-enxertos não são influenciados pelas cultivares copa testadas. Entretanto, a ameixeira 'Irati' apresenta maior crescimento do enxerto e, visualmente, o ponto de enxertia apresenta melhor cicatrização com o porta-enxerto 'Sharpe'.

O método da garfagem em fenda cheia no início de dezembro, com proteção dos garfos, não é recomendado para as combinações testadas, pois o pegamento de enxertos é nulo e ocorre aumento na mortalidade de porta-enxertos 'Sharpe'.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa (projeto nº 02.13.06.001.00.00) e ao CNPq (Edital CPACT/FAPERGS/CNPq 01/2015) pelo apoio financeiro; ao técnico Rudinei Oliveira Gomes, pelo apoio técnico; e ao assistente Paulo Renato de Souza Leite, pela realização das enxertias.

REFERÊNCIAS

BECKMAN, T.G.; CHAPARRO, J.X.; SHERMAN, W.R. 'Sharpe', a clonal plum rootstock for peach. **HortScience**, Alexandria, v.43, n.7, p.2236-2237, 2008.
MAYER, N.A.; UENO, B. **'Sharpe': porta-enxerto para pessegueiro introduzido no Brasil pela Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 27p. (Documentos, 392).

ZONEAMENTO EDÁFOCLIMÁTICO PARA A PEREIRA NO ESTADO DO RGS (CONFORME PORTARIA 63/2011 MAPA)

Clismam Soares Porto⁽¹⁾; José Maria Filippini Alba⁽²⁾ ; Solange Otte Nörnberg⁽³⁾; Henrique Noguez da Cunha ⁽³⁾;

(1) Bolsista (estudante); Embrapa Clima Temperado; Pelotas, Rs; clismam_soares01@hotmail.com; (2) Pesquisador (pesquisador); Embrapa Clima Temperado; (3) Bolsista (estudante); Embrapa Clima Temperado; (3) Bolsista (estudante); Embrapa Clima Temperado;

INTRODUÇÃO

No Brasil as principais espécies de pereira cultivadas comercialmente são *Pyruscommunis L.* ou pêra européia, a *PyruspyrifoliaBurm. Nak.* conhecida como pêra oriental, asiática ou japonesa e a pêra híbrida. Todas as cultivares de pereira necessitam de polinizadores para produzirem frutas com regularidade. As cultivares européias são mais exigentes em frio, e são recomendadas para os três estados do sul do Brasil, Já as cultivares de pereira asiática são menos exigentes em frio hibernal e são recomendadas também para outras regiões. As espécies híbridas possuem menos exigência de frio (entre 400 h e 700 h), sendo cultivadas desde o Rio Grande do Sul até estado de São Paulo (Nakasu et al., 2007).

Segundo Faoro (2010), cerca de 90% da pêra consumida no Brasil é importada. Por outro lado, conforme o IBGE, no país foram plantadas apenas 1.680 h.a, produzindo 22078 toneladas em 2013, não havendo variação significativa nos últimos anos, uma quantidade pequena comparado a culturas semelhantes como a cultura de maçã. Mais de 50% da produção se concentra no estado do Rio Grande do Sul, produzindo em média 11 000 toneladas anuais.

Em 2014 a Embrapa iniciou o projeto “Práticas culturais e de manejo para viabilizar o sistema de cultivo da pereira no Brasil”, liderado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, de maneira incentivar aos produtores para o plantio da cultura, que apresenta dificuldades no Brasil e baixa produtividade. Nesse contexto foi inserida a realização do zoneamento edafoclimático da pereira no sul do Brasil, que descreve a aptidão para a cultura por regiões conforme seu clima e tipo de solo. O presente trabalho tem como objetivo mapear as regiões do estado do Rio Grande do Sul que apresente potencial para a produção da pera.

METODOLOGIA

O estado do Rio Grande do Sul possibilita quase todo tipo de cultivo de espécies de pereira, em função de apresentar climas diversos, que variam do subtropical ao temperado, conforme as características de latitude e relevo de cada região (WREGE et. al. 2006). Como zoneamento climático considerou-se estúdio prévio (WREGE, 2015, no prelo), sendo disponibilizados os arquivos em formato vetorial pelo autor, de maneira a realizar a integração da aptidão climática com a aptidão edáfica.

Para o zoneamento edáfico, consideraram-se os dados do projeto RADAM (IBGE, 1986) e de levantamentos de solos realizados pela Embrapa no estado (FILIPPINI-ALBA; BORK, 2012). Os dados do horizonte A foram padronizados e interpolados por meio do software GS+ (GAMMA DESIGNED SOFTWARE, 2004) e os resultados inseridos em ambiente de sistema de informação geográfica (ESRI, 2008), onde foram processados conforme a portaria 63/2011 do MAPA e fusionados ao zoneamento climático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos do tipo 2 e 3 da Normativa nº 2 da Secretária de Política Agrícola, de out/2008 são adequados para o cultivo de pereira. Os solos tipo 2 são aqueles com percentual de argila variando entre 15% a 35%, sendo a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila, inferior à 50%. O horizonte não é especificado pelo decreto. Os solos tipo 3 possuem textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%. Considerando a área de ocorrência dos solos tipo 2 e 3 fusionada ao zoneamento

climático foi gerado o zoneamento edafoclimático do estado (Figura 1).

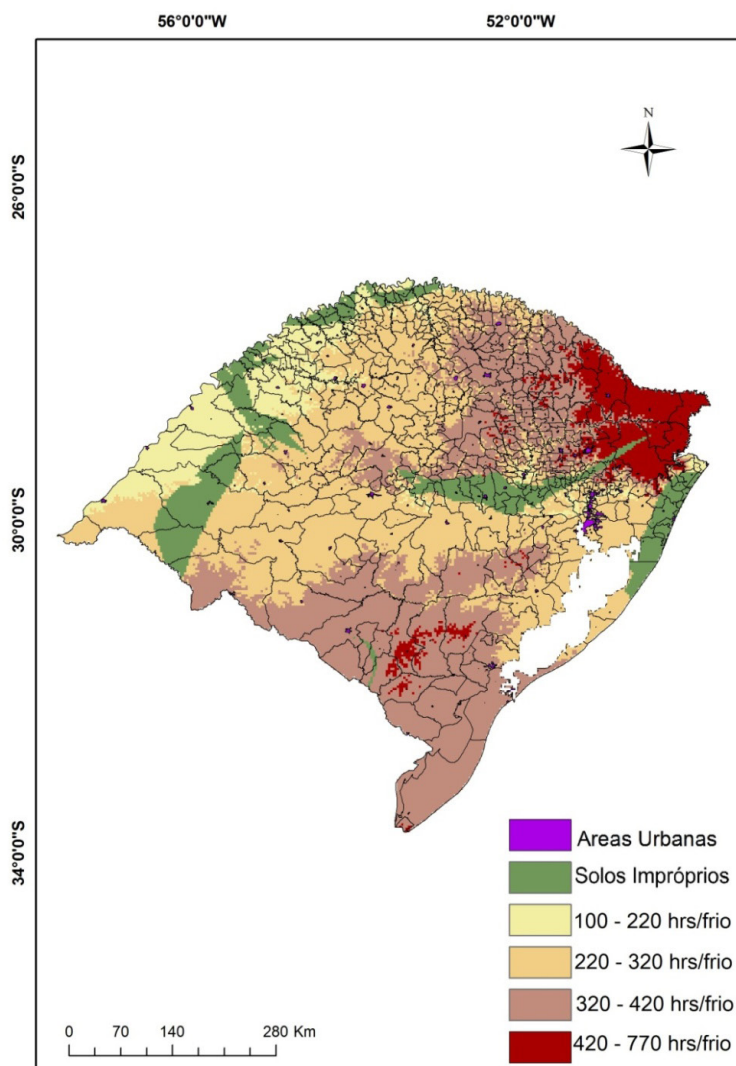


Figura 1. Zoneamento edafoclimático para o cultivo da pereira no estado do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

O estudo avaliou que 21.2% da área do estado possui condição edafoclimática apropriado para espécies de 100 à 220 hrs/frio, 33.9 % de 220 à 320 hrs/frio, 28.7% de 320 à 420 hrs/frio, 13.38% de 420 à 770 hrs/frio e 2.80% são áreas impróprias. Assim, o Rio Grande do Sul possui grande potencial para aumentar sua produção de pêra.

REFERÊNCIAS

- IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. (Continuação do extinto projeto RADAMBRASIL).
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). ArcGIS 9.3 – ArcMap (Software). Redlands: ESRI, 2008. 1 DVD.
- FILIPPINI-ALBA, J.M.; BORK, C.K. **Base de dados de solos dos municípios sul-rio-grandenses:** consistência dos dados. Pelotas: Embrapa, 2012. 6p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 293).
- GAMMA DESIGN SOFTWARE.GS+ - Geostatistics for the Environmental Sciences.Version 7.0. Michigan: 2004. 1 CD-ROM.
- NAKASU, B. H.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; JÚNIOR, C. R.; FORTES, J. F.; CASTRO, L. A. S.; RASEIRA, A.; FREIRE, C. J. S.; BASSO, C.; PETRI.; FAORO, I.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA,

J. F. M.; CANTILLANO, R. F. F.; VERÍSSIMO, V.; SIMÕES, F. **A cultura da pêra**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 57 p. (Embrapa Clima Temperado, Coleção Plantar, 58)

WREGÉ, M. S.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; STEINMETZ, S.; JÚNIOR, C. R.; GARRASTAZU, M. C.; FLORES, C. F.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **“Zoneamento agroclimático para a pereira no Rio Grande do Sul”**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 29 p. (Embrapa Clima Temperado, Documentos, 182).

DESEMPENHO DA ESTAÇÃO AGROMETEOROLÓGICA AUTOMÁTICA NA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Luciano Recart Romano⁽¹⁾; Carlos Reisser Junior ⁽²⁾; Luís Carlos Timm⁽³⁾; Alex Becker Monteiro⁽⁴⁾; Rodrigo Valandro Mazzaro⁽⁵⁾

(1) Estudante; PPG - Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Pelotas; RS, (luciano.romano@cas.ifmt.edu.br); (2) Pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado; (3) Prof. Associado II da UFPel; (4) Estudante; PPG-MACSA UFPel; (5) Estudante; Engenharia de Controle e Automação-UFPel.

INTRODUÇÃO

A evapotranspiração é um fenômeno biofísico que envolve princípios fisiológicos e físicos ligados à planta e atmosfera. É a perda de água de uma superfície com qualquer tipo de cobertura vegetal para a atmosfera. Pode ser estimada através de vários métodos, utilizando dados coletados a partir de estações meteorológicas, como temperatura, radiação solar, umidade relativa do ar e velocidade do vento (CARVALHO et al., 2011 e BORGES & MENDIONDO, 2007)

A correta determinação da evapotranspiração das culturas, seja para projetos e/ou manejo de irrigação, tem fundamental importância para racionalizar o uso da água em projetos de irrigação. Um dos métodos de manejo de irrigação é estimar a evapotranspiração da cultura a partir da evapotranspiração de referência (CARVALHO et al., 2011).

O método de Penman-Monteith (FAO) (ALLEN et al., 1998) é considerado o método padrão para a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_0). No entanto, exige parâmetros de entrada nem sempre medidos em estações agrometeorológicas, tornando-o de uso restrito na maioria das condições (PILAU et al., 2012). Desta maneira, antes de eleger o melhor método a ser utilizado na estimativa da ET_0 , é de suma importância conhecer os elementos climatológicos disponíveis e posteriormente eleger o melhor método para o local de interesse (ARAÚJO et al., 2007). É de grande importância a utilização de métodos empíricos de estimativa de ET_0 mais simples e com boa precisão (FANAYA JÚNIOR et al., 2012). A grande maioria das estações agrometeorológicas apresentam a estimativa de evapotranspiração, sem as metodologias de cálculo. Por isto, é necessário comparar com o método padrão de estimativa.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi comparar a estimativa de ET_0 da Estação Agrometeorológica Automática com o método padrão de Penman-Monteith.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Morro Redondo com coordenada geográfica de 31°31'55.30" de latitude sul e 52°35'37.87" de longitude oeste, com altitude de 243 metros em relação ao nível do mar. Os dados meteorológicos de temperatura do ar, radiação solar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação, foram obtidos através da Estação Agrometeorológica Automática (EAA), marca SQUITTER, modelo ISIS-S1220. Esta usa o método proposto por Penman-Van Bavel (PVB) (SQUITTER DO BRASIL, 2008), para estimação de ET_0 e foi configurada para aquisição e registro de dados de hora em hora, os quais foram armazenados em um datalogger acoplado a mesma.

A estimativa de ET_0 diária (mm d^{-1}) seguiu os parâmetros do método de Penman-Monteith (PM) descritas em ALLEN et al. (1998):

$$ET_0 = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + Y \cdot \frac{900 \cdot U_2 (e_s - e_a)}{T + 273}}{\Delta + Y \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (1)$$

Em que, ET_0 – Evapotranspiração de referência (mm d^{-1}); Δ - declividade da curva de pressão de vapor em relação à temperatura ($\text{kPa}^\circ\text{C}^{-1}$); R_n -saldo de radiação diário ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$); G - fluxo total diário de calor no solo ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$); Y - coeficiente psicrométrico ($\text{kPa} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$); U_2 - velocidade do vento a 2 m de altura (m s^{-1}); e_s - pressão de saturação de vapor (kPa); e_a - pressão atual de vapor (kPa); T - temperatura média do ar ($^\circ\text{C}$).

O algoritmo de cálculo da EAA para a estimativa da ET_0 , seguiu os parâmetros do método de Penman-Van Bavel, descritos no seu manual:

$$\text{Def} = \frac{1,323 \cdot \left(1 - \frac{\text{UR}}{100}\right) \cdot e^{\frac{17,27 \cdot T}{T+237}}}{T + 273} \quad (2) \quad \text{Um} = \text{Def} \cdot \frac{\text{UR}}{100 - \text{UR}} \quad (3)$$

$$\text{RL} = 0,8 \cdot 3600 \cdot \text{Rsolar} + \text{BOL} \quad (4)$$

$$\text{RA} = \frac{\left(\ln\left(\frac{\text{Hven}}{0,026 \cdot \text{Hveg}}\right)\right)^2}{(0,16 \cdot 3600 \cdot \text{Vven}) + 1} \quad (5)$$

$$\text{Ratm} = 3600 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (T + 273)^4 \cdot \left(0,7 + 0,08241 \cdot \text{Um} \cdot e^{\frac{1500}{T+273}}\right) \quad (6)$$

$$\text{BOL} = -3600 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (T + 273)^4 + \text{Ratm} \quad (7)$$

$$\text{EPS} = \frac{101,3}{\text{PBM}} \cdot (0,921 - 0,002632 \cdot T + 0,003075 \cdot T^2) \quad (8)$$

$$ET_0 = \frac{\text{EPS} \cdot \frac{\text{RL}}{2,44 \cdot 10^6} + \frac{\text{Def}}{\text{RA}}}{(\text{EPS} + 1)} \quad (9)$$

Em que, ET_0 – Evapotranspiração de referência ($\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$); PBM - Pressão barométrica média reduzida ao nível do mar (KPa); UR – Umidade Relativa (%); T - Temperatura ($^\circ\text{C}$); Def – Déficit de umidade ($\text{Kg} \cdot \text{m}^{-3}$); Um – Umidade ($\text{Kg} \cdot \text{m}^{-3}$); Hven - Altura do sensor de vento (m); Hveg - Altura da vegetação (m); Rsolar - Radiação solar ($\text{J m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$); RL - Radiação líquida ($\text{J m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$); Vven - Velocidade do vento ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$); RA – Fator Aerodinâmico (S m^{-1}); Ratm - Radiação incidente de onda longa ($\text{J m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$); BOL - Balanço de radiação de onda longa ($\text{J m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$); EPS – Fator de correção da pressão barométrica (Adimensional).

A ET_0 foi estimada através das equações (1) e (9), considerando o somatório da radiação solar incidente no dia, e para os parâmetros de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, foram considerados as médias diárias do período.

Para realização do estudo, foram utilizados dados de dezembro de 2014 a março de 2015. Realizou-se comparação de médias pelo teste “t”; análise de regressão linear e coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

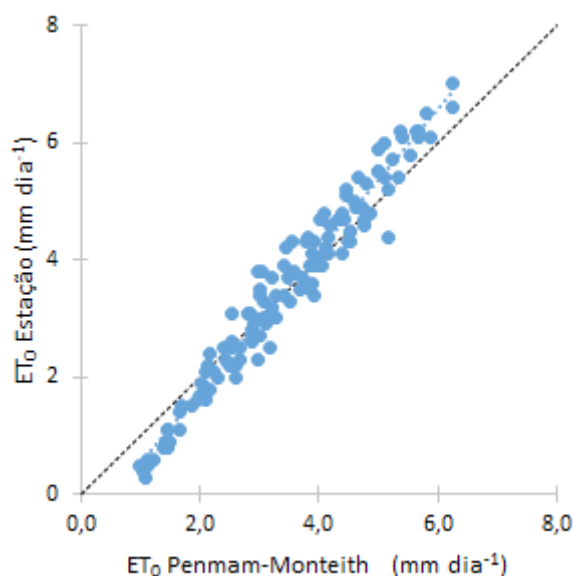
Os valores de ET_0 estimados pela EAA (PVB) e os valores estimados pelo método padrão de Penman-Monteith (PM), são apresentados na Tabela 1. As médias diárias de ET_0 estimadas pela EAA não diferenciaram estatisticamente através do teste “t” quando comparadas com as médias estimadas pelo método PM.

Tabela 1. Média aritmética (mm dia^{-1}) da ET_0 , Erro-Padrão (EP, mm dia^{-1}), coeficiente angular da reta (a), coeficiente linear (b), coeficiente de determinação (R^2)

Equação/Método	Média (mm dia^{-1})	EP (mm dia^{-1})	a	b	R^2
Penman-Monteith	3,47				
Estação agrometeorológica	3,54 ^{ns}	0,342	1,204	-0,659	0,955

^{ns} A média do valor estimado não difere estatisticamente da média estimada pela equação Penman-Monteith, pelo teste t ($p < 0,05$)

Na Figura 1 observa-se a correlação das estimativas ET_0 através das equações analisadas, sendo que os dados de saída da estação agrometeorológica apresentaram alta correlação com os dados estimados através do método padrão de Penman-Monteith.

**Figura 1.** Relação dos valores de ET_0 estimados pela equação de Penman-Monteith com os estimados pela equação de Penman-Van Bavel usada pela Estação Agrometeorológica Automática.

CONCLUSÕES

Os dados calculados pela Estação Agrometeorológica Automática podem ser utilizados com confiabilidade na estimativa da evapotranspiração de referência.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Clima Temperado pelo aporte físico e pessoal para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 300 p. 1998. (FAO.Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ARAUJO, W.F.; COSTA, S.A.A.; SANTOS, A.E. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ET_0) para Boa Vista, **RR. Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 84-88, 2007.

- BORGES, A. C. & MENDIONDO, E. M. Comparação entre equações empíricas para estimativa da evapotranspiração de referência na Bacia do Rio Jacupiranga. **R. B. de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 293-300, 2007.
- CARVALHO, L. G.; RIOS, G. F. A.; MIRANDA, W. L.; CASTRO NETO, P. Evapotranspiração de referência: uma abordagem atual de diferentes métodos de estimativa. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 456-465, 2011
- FANAYA JÚNIOR, E. D.; LOPES, A. da S.; OLIVEIRA, G. Q. de; JUNG, L. H. Métodos empíricos para estimativa da evapotranspiração de referência para Aquidauana, MS. **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 4, p. 418 - 434, outubro - dezembro, 2012.
- PILAU, F. G.; BATTISTI, R.; SOMAVILLA, L.; RIGHI, E. Z. Desempenho de métodos de estimativa da evapotranspiração de referência nas localidades de Frederico Westphalen e Palmeiras das Missões, RS. **Ciência Rural**, v.42, n.2, fev, 2012
- SQUITTER DO BRASIL. **Manual do usuário** – Estação Agrometeorológica ISIS Modelo – S1220. Agosto-2008.

ÉPOCA DE PLENA FLORAÇÃO DA CULTIVAR BRS KAMPAI SOBRE DIFERENTES PORTAENXERTOS.

**Fernanda Maisa Roth⁽¹⁾, Luis Eduardo Corrêa Antunes⁽²⁾, Newton Alex Mayer⁽²⁾ Bernardo Ueno⁽²⁾
José Francisco Martins Pereira⁽²⁾.**

(1) Mestranda PPGA; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS; fernanda.ufpel@hotmail.com; (2) Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS.

INTRODUÇÃO

A persicultura é importante para a região de clima temperado, como é o caso do Sul do Brasil, onde se concentra a maior parte da produção de pêssegos.

Alguns fatores adversos que ocorrem eventualmente nessas regiões, como temperaturas muito baixas e a ocorrência de geadas no início da primavera, podem limitar a colheita dos frutos, pois afetam diretamente a formação e diferenciação das gemas floríferas e vegetativas, e conseqüentemente, a floração, brotação, o crescimento e maturação dos frutos.

No contexto produtivo e de qualidade de frutas, os portaenxertos são fundamentais e influenciam diretamente nas características da cultivar copa a ser enxertada. Além disso, a utilização de portaenxertos possibilita o cultivo de inúmeras cultivares e espécies nos mais diversos climas e regiões, pois a muda enxertada carrega todas as características desejáveis, o que não acontece com mudas provenientes de sementes, que sofrem segregação genética (PICOLOTTO et al., 2009). A avaliação precisa das respostas agrônomicas e produtivas dos portaenxertos, e a identificação da melhor combinação com a cultivar copa é importante para se obter melhores produções e qualidade de frutos (RATO et al., 2008).

Dessa forma, o portaenxerto pode incrementar e melhorar a produção de pessegueiro. Contudo, influencia diversos eventos fisiológicos que ocorrem na planta, os quais devem ser estudados e conhecidos. A época de floração depende de vários fatores, como o vigor do portaenxerto, da cultivar copa, das condições edafoclimáticas, dos problemas fitossanitários, do manejo do pomar e época de poda da planta. Considera-se que as diferenças entre portaenxertos e condições climáticas são fortes e complexas, com variações significativas ano a ano (DAZA et al., 2008). De acordo com Sato et al. (2008), conhecer o comportamento fenológico é de grande importância, pois possibilita ao produtor prever o desenvolvimento da cultura e as épocas em que será necessária maior demanda de mão-de-obra e tratamentos culturais.

A cv. BRS Kampai é originária de hibridação controlada, entre as cultivares Chimarrita e Flordaprince, e quanto à adaptação, estima-se que a necessidade em frio da cultivar seja em torno de 200 horas (RAZEIRA et al. 2010).

De acordo com o exposto, objetivou-se avaliar a época de floração da cultivar BRS Kampai, enxertada sobre diferentes portaenxertos, no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, no ano de 2016.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas em uma Unidade de Observação (UO), implantada no ano de 2014, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. A mesma está composta pela cultivar BRS Kampai como copa, enxertada sobre 16 diferentes portaenxertos clonais, mais a própria cultivar autoenraizada, totalizando 17 tratamentos. O total acumulado de horas de frio Embrapa Clima Temperado até o mês de julho foi de 152 horas de frio ($\leq 7,2^{\circ}\text{C}$) (EMBRAPA, 2016). A UO foi implantada com delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta. Para a obtenção dos caracteres fenológicos, foram feitas observações em cada planta individualmente, acompanhando sua fenologia e determinando as datas de início de floração (10% flores abertas), de plena floração (50-60% flores abertas) e as datas de fim de floração (queda de pétalas). Os dados foram expressos em dias a partir de 1° julho. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, e as médias comparadas pelo teste Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para início e fim da floração não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, estando em torno do dia 15 de julho o primeiro parâmetro, e 29 de julho para o segundo.

Na plena floração, existiram diferenças significativas em função dos portaenxertos (p -valor= 0,0091). A média geral da época de plena floração entre todos os tratamentos avaliados foi de $21,03 \pm 2,97$ dias a partir do 1º de julho, estando em concordância com a mediana (21 dias), sendo este, parâmetro de tendência central que pode ser utilizado para descrever os dados. A amplitude da floração não apresentou grande variação, com uma variância de 8,85 dias², coeficiente de variação (CV) de 12,14%, oscilando em cinco dias entre o mínimo (16 dias a partir de 1º de julho) e o máximo (21 dias a partir de 1º de julho), registrado entre todos os indivíduos avaliados. Essa baixa variabilidade entre os tratamentos era esperada, pois trata-se da mesma cultivar, estando isolado somente o efeito do portaenxerto, na variável analisada.

Os portaenxertos Rigitano e Clone 15 apresentaram a plena floração antecipada, diferindo estatisticamente apenas de Tsukuba-2, G x N.9, Nemared, Genovesa, Barrier, Cadaman e Santa Rosa, portaenxertos que apresentaram a floração mais tardia nas condições do ciclo 2016. Santa Rosa apresentou uma maior média de dias a partir do 1º de julho para atingir a plena floração, diferindo apenas de BRS Kampai autoenraizada, Clone 15 e Rigitano (Tabela 1).

Os tratamentos correspondentes aos portaenxertos G x N.9, Genovesa e Flordaguard foram os que apresentaram valores de desvio padrão mais elevados (maior que 4 dias). O desvio padrão mostra a variação existente em relação à média, indicando que a distribuição dos dados é mais ampla que os demais portaenxertos. Diferentemente, os portaenxertos Rigitano, Tsukuba-3, Capdeboscq, I-67-52-4, Nemared, Clone 15 e Ishtara, foram os que apresentaram valores de desvio padrão mais baixos, evidenciando que os dados tendem a estar próximos à média, ou seja, apresentaram uma data de plena floração com menos de um dia de variação.

Porém, para resultados mais conclusivos há necessidade de fazer avaliações por mais de um ciclo, sendo de grande importância a continuidade dos trabalhos, já que, em muitos dos tratamentos, trata-se de combinações de cultivar copa e portaenxertos testados pela primeira vez.

Tabela 1. Época de plena floração, em número de dias a partir de 1° de julho, da cultivar BRS Kampai autoenraizada e enxertada sobre 16 portaenxertos no ano 2016. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Tratamentos	Média (dias a partir de 1° de julho)	
Rigitano	17,25 (±0,96)	a
Clone 15	17,50 (±1,00)	a
BRS Kampai autoenraizada	19,50 (±3,11)	ab
Okinawa	20,00 (±1,83)	abc
Tsukuba-3	20,25 (±0,96)	abc
Ishtara	20,50 (±1,00)	abc
Tsukuba-1	20,50 (±2,65)	abc
Capdeboscq	20,75 (±0,96)	abc
I-67-52-4	20,75 (±0,50)	abc
Flordaguard	21,25 (±4,03)	abc
Tsukuba-2	22,00 (±3,46)	bc
G x N.9	22,00 (±4,97)	bc
Nemared	22,00 (±0,82)	bc
Genovesa	22,25 (±4,35)	bc
Barrier	23,25 (±3,30)	bc
Cadaman	23,75 (±1,89)	bc
Santa Rosa	24,00 (±3,56)	c
Média	21,03 (±2,97)	
CV%	12,14	

CV%: Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

A época de floração da cultivar BRS Kampai é influenciada pelos portaenxertos, podendo retardar ou antecipar a plena floração em até sete dias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, e à Embrapa Clima Temperado.

REFERÊNCIAS

- DAZA, A. et al. Fruit quality parameters of 'Pioneer' Japanese plums produced on eight different rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v.118, n.3, p.206-211, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423808002264>>. Acesso em: 08.08. 2016. doi:10.1016/j.scienta.2008.06.003.
- Laboratório de Agrometeorologia Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <http://agromet.cpact.embrapa.br/> <http://agromet.cpact.embrapa.br/online/reports/horasfrio2016.pdf>
- PICOLOTTO, L.; MANICA-BERTO, R.; PAZIN, D.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D.; PREZOTTO, M. E.; BETEMPS, D.; BIANCHI, V. J.; FACHINELLO, J. C. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 583-589, 2009.
- RATO, A.E. et al. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.). **Scientia Horticulturae**, v.118, p.218-222, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/>

pii/ S030442380800229X>. Acesso em: 09 nov. 2011. doi: 10.1016/j.scienta.2008.06.013.
RAZEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H.; UENO, B.; SCARANARI, C. Pessegueiro: cultivar BRS Kampai.
Revista Brasileira de Fruticultura. vol.32 no.4 Jaboticabal Dec. 2010. Pub. Jan 14, 2011. Acesso em:
01 set. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000009>
SATO; A.J.; SILVA; B.J; DOS SANTOS; C.E.; BERTOLUCCI, R; DOS SANTOS, R.; CARIELO, M.;
GUIRAUD; M.C.; Batista Fonseca; I.C.B; Roberto, S.R.. Fenologia e demanda térmica das videiras
'Isabel' e 'Rubea' sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências
Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 283-292, abr./jun. 2008.

COMPETIÇÃO DE OITO CULTIVARES DE MORANGUEIRO NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DE PELOTAS-RS

Patrícia Graosque Ulguim Züge⁽¹⁾; Gerson Kleinick Vignolo⁽²⁾; Vanessa Fernandes Araújo⁽³⁾; Roberta Volz Krause⁽⁴⁾; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁽⁵⁾

⁽¹⁾Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Santa Catarina; Curitiba, SC; E-mail: patriciagraosque@hotmail.com; ⁽²⁾Pós-doutorando; Embrapa Clima Temperado; ⁽³⁾Bolsista DTI B; Embrapa Clima Temperado; ⁽⁴⁾Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; ⁽⁵⁾Pesquisador A; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é cultivado em todos os continentes, sendo mais desenvolvido e difundido em países como Estados Unidos, Espanha, Japão e Itália (REISSER JÚNIOR et al., 2010). No Brasil, a cultura encontra-se difundida em regiões de clima temperado e subtropical (ANTUNES; REISSER JÚNIOR, 2007). Atualmente, a produção está concentrada principalmente nos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo, gerando uma produção em torno de 130 mil toneladas (FAGHERAZZI et al., 2014), onde se produz morango para consumo in natura e para a industrialização. O predomínio do cultivo se dá em pequenas propriedades, com mão-de-obra familiar (RADMANN et al., 2006).

No Brasil, atualmente, a produção de morangos é em grande parte dominada pelo uso de cultivares de morangueiro de “dia curto”. Estas cultivares, em condições de temperaturas elevadas e de dias longos, têm maior crescimento vegetativo em detrimento do reprodutivo. Dessa forma, a partir de novembro até o início do inverno, observa-se menor oferta da fruta no mercado. Em contrapartida, nesse período de escassez de morangos, é que há maior valor de mercado. Este fato justifica a crescente busca por cultivares de “dia neutro” que proporcionem maior produção durante os períodos mais quentes do ano, uma vez que possuem menor sensibilidade aos estímulos que o fotoperíodo e a temperatura exercem sobre a emissão de estolões e, conseqüentemente, prorrogam o período de frutificação (FAGHERAZZI, 2014).

A seleção da cultivar possui importância relevante no processo do cultivo do morango, uma vez que chega a ser limitante, devido as características, como, por exemplo, exigência em fotoperíodo e número de horas de frio, dentre outras, que variam de acordo com o material genético. Assim, para uma seleção da cultivar, deve-se levar em consideração se os fatores ambientais do local onde se pretende instalar a cultura atendem às exigências da cultivar escolhida (DUARTE FILHO et al., 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de frutas de oito cultivares de morangueiro, buscando identificar a que melhor se adaptada às condições climáticas da região de Pelotas-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante a safra de 2014/2015, em área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado, cuja localização geográfica é de 31°40' S e 52°26' W com 60m de altitude. A classificação do clima da região, segundo W. Köppen, é do tipo “Cfa” - clima temperado, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e verões quentes.

O preparo do solo foi realizado conforme as recomendações para a cultura, sendo utilizado o sistema de cultivo convencional, utilizando-se três canteiros de 1 m de largura, 10 m de comprimento e 0,2 m de altura, cobertos com “mulching” de filme de polietileno branco de 40 µm de espessura. A recomendação de adubação em pré-plantio foi baseada nos resultados da análise do solo, aplicando-se 27 g de uréia, 63 g de superfosfato triplo e 13 g de cloreto de potássio por m² de canteiro. Os canteiros foram abrigados por túneis baixos cobertos com filme de polietileno transparente de baixa densidade com 100 µm de espessura, sustentados por arcos de policloreto de vinila (PVC) com 0,8 m de altura. O túnel baixo foi aberto conforme as condições climáticas. Em dias ensolarados, a abertura foi realizada logo pela manhã e o fechamento realizado no final da tarde. A irrigação foi realizada através de sistema de gotejamento, sendo fertirrigado semanalmente com 1,8 g de nitrato de potássio juntamente com 3,3 g de

nitrito de cálcio por m².

As mudas foram produzidas em viveiros argentinos e seu transplante realizado em 16/06/14, com espaçamento de 0,3 x 0,3m. Os tratamentos foram oito cultivares de morangueiro, sendo três de dias curtos (Benicia, Camarosa e Camino Real) e cinco de dias neutros (Albion, Aromas, Monterey, Portola e San Andreas).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, cada uma constituída de nove plantas, sendo realizada análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey 5%). As variáveis analisadas foram número e massa de frutas por planta e massa média de fruta. O somatório do número de frutas e o somatório da massa de frutas obtidas em todas as colheitas ao longo do experimento foi dividido pelo número de plantas vivas na parcela experimental, para obter-se o número e a massa de frutas por planta. Já a massa média por fruta foi obtida pelo quociente entre a massa total de frutas por planta e o número de frutas por planta.

A colheita iniciou-se em 1º de setembro de 2014 e estendeu-se até treze de janeiro de 2015, sendo realizada três vezes por semana. As frutas foram colhidas quando atingiram 100% da coloração avermelhada da epiderme, pesadas em balança digital e contadas. O controle fitossanitário foi realizado com fungicidas e inseticidas específicos registrados para a cultura do morangueiro de acordo com o aparecimento dos sintomas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as 19 semanas de colheitas, foram observadas diferenças significativas para as variáveis número e massa de frutas por planta, diferentemente da massa média de fruta que não diferiu entre as cultivares (Tabela 1).

A cultivar Aromas apresentou maior número de frutas por planta (58,0) do que as demais cultivares, seguido de 'Camarosa' (39,7), 'San Andreas' (27,9) e 'Camino Real' (27,8) que não diferiram entre si. Martins (2010) avaliando sete cultivares de morangueiro observou superioridade de número de frutas por planta das cultivares Aromas e Camarosa comparativamente as demais cultivares avaliadas. A cultivar Benicia apresentou o pior desempenho para esta variável, produzindo 16,5 frutas por planta, porém sem diferir de 'Albion' (25,0). Estes resultados podem indicar menor adaptabilidade de 'Benicia' e 'Albion' às condições da região de Pelotas-RS.

Com relação à variável massa de frutas por planta, houve comportamento semelhante ao descrito anteriormente, sendo a cultivar Aromas a mais produtiva, apresentando 762,4 g de frutas por planta. Por outro lado, a cultivar Benicia produziu apenas 233,1 g planta por planta, porém sem diferir das cultivares Albion e San Andreas, as quais produziram 341,2 e 366,6 g de frutas por planta, respectivamente. Brugnara et al. (2011), avaliando a produção de frutas de cultivares de morangueiro, verificaram médias superiores de produção por planta para as cultivares Camarosa (1368 g) e Camino Real (744 g), porém possivelmente isto ocorreu porque no trabalho citado as cultivares de dias curtos foram transplantadas em maio e no presente estudo o plantio foi realizado em junho. No entanto estes mesmos autores verificaram produção inferior de 'Aromas' (518 g) e semelhante de 'Albion' (368 g). Vignolo et al. (2012) também relataram superioridade da cultivar Aromas sobre as demais, seguido de 'Camarosa'.

A massa média de fruta não diferiu entre os tratamentos, sendo o valor médio de 13,2 g por fruta. Vale ressaltar que geralmente não observam-se diferenças significativas entre as cultivares na massa média das frutas, sendo o número de frutas por planta o principal responsável pela diferença de produtividade de cada cultivar. Vignolo et al. (2011) verificaram valores superiores nesta variável, sendo 19,5 g a massa média de fruta de 'Camarosa' e 18,3 g a massa das frutas de 'Aromas'. Estes autores realizaram as colheitas até dezembro, diferentemente do presente estudo no qual as frutas foram colhidas até janeiro, justificando esta diferença dos resultados, pois no final do ciclo o tamanho das frutas é menor, devido a fatores climáticos e a colheita de frutas oriundas de flores terciárias e quaternárias que originam frutas menores.

Tabela 1. Número (NFP), massa de frutas por planta (MFP), massa média de fruta (MMF) de cultivares de morangueiro. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

Cultivar	Produção total		
	NFP	MFP (g)	MMF (g)
Albion	25,0 cd	341,2 bc	12,9 ^{ns}
Aromas	58,0 a	762,4 a	12,8
Benicia	16,5 d	233,1 c	13,5
Camarosa	39,7 b	501,9 b	12,7
Camino Real	27,8 bc	397,6 b	14,0
Monterey	34,5 c	499,5 b	13,9
Portola	36,4 c	476,6 b	12,9
San Andreas	27,9 bc	366,6 bc	13,0
CV%	12,4	12,6	5,4

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns=não significativo.

CONCLUSÕES

A cultivar Aromas apresenta maior produção de frutas do que as demais cultivares avaliadas no presente estudo, demonstrando boa adaptação às condições climáticas da região de Pelotas-RS. Por se tratar de estudo realizado em um único ciclo de produção, devem ser realizados novos experimentos de competição de cultivares nos anos seguintes para confirmação dos dados coletados no presente estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Capes e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da fruta**, Lages, v.15, n.191, p.22-24, 2007.
- BRUGNARA, E. C.; COLLI, M. P.; NESELLO, R.; VERONA, L. A. F.; SCHWENGBER, J. E.; ANTUNES, L. E. C. Avaliação de cultivares de morango para produção orgânica no oeste de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 7, 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, dez. 2011. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/cad/article/view/10667/7260>. Acesso em 19 de ago. 2016.
- DUARTE FILHO, J. Cultivares de morango. In: CARVALHO, S. P. (coord). **Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 106 p.
- FAGHERAZZI, A. F.; COCCO, C.; ANTUNES, L. E. C.; SOUZA, J. A.; RUFATO, L. La fragolicoltura brasiliana guarda avanti. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**, Bologna, v. 6, p. 20-24, 2014.
- MARTINS, D. S. **Produção e qualidade de frutas de diferentes cultivares de morangueiro em sistema de produção de base ecológica**. 2010. 81f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção Agrícola Familiar) – Universidade Federal de Pelotas.
- RADMANN, E. B.; BIANCHI, V. J.; OLIVEIRA, R. P. de; FACHINELLO, J. C. Caracterização e diversidade genética de cultivares de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.84-87, 2006.
- REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; RADIN, B. Produção de morango. In: V Simpósio do morango. IV Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul. **Anais**. Embrapa Clima Temperado, 216 p., 2010.
- VIGNOLO, G. K.; ARAUJO, V. F.; ANTUNES, L. E. C.; PICOLOTTO, L.; VIZZOTTO, M.; FERNANDES, A. Produção de frutos e compostos funcionais de quatro cultivares de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 3470-3476, 2012.

AGROECOLOGIA

A INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO EQUILÍBRIO TROFOBIÓTICO SOLO-COUVE-PULGÃO

Sheila Rodrigues de Avila⁽¹⁾; Patrícia Braga Lovatto⁽²⁾; Carlos Rogério Mauch⁽³⁾; Gustavo Schiedeck⁽⁴⁾; Mateus Kuhn⁽⁵⁾

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; avila.rsheila@gmail.com; (2) Pesquisadora; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas RS; (3) Professor; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas RS; (4) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Cascata; Pelotas, RS; (5) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma procura por meios alternativos e viáveis para o controle de populações de insetos indesejáveis e patógenos frente aos mecanismos de controle propostos na agricultura convencional. Nesse sentido a Teoria da Trofobiose proposta por Francis Chaboussou em 1969 vem sendo reinterpretada para o equilíbrio dos agroecossistemas. Segundo essa Teoria, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de “pragas” e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes em seu sistema metabólico. Este fato pode ser um indicador biológico de falhas no manejo e/ou de intervenções não evolutivas no organismo agrícola, como, por exemplo, aplicação de altas doses de agroquímicos (CHABOUSSOU, 2012). Através da compreensão e aplicação da Teoria nos sistemas produtivos aliadas às tecnologias atualmente utilizadas na agricultura orgânica, como é o caso dos fertilizantes orgânicos, há uma grande possibilidade de proporcionar o equilíbrio estável ao complexo solo-planta-inseto. Neste sentido, pesquisar adubações orgânicas que conferem um maior equilíbrio a cultura de interesse é de extrema importância. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo analisar a influência de diferentes adubações orgânicas sobre a preferência alimentar de *Brevicoryne brassicae* em *Brassica oleracea* var. *acephala*, almejando fornecer contribuições ao equilíbrio trofobiótico do complexo solo, couve e pulgão, tão importante para a conquista de sistemas de produção de hortaliças mais sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo da hospedeira *B. oleracea* var. *acephala*, se deu em casa de vegetação na Estação Experimental Cascata–EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, onde foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 120 células, abastecidas com substrato orgânico. O transplante das mudas foi realizado quando estas estiverem no estágio de 4-5 folhas definitivas. As plantas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para cinco litros, mantidos em sistema floating. O trabalho foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 repetições, sendo cada repetição (parcela) uma planta. A couve foi cultivada em vasos com adubação orgânica acrescentada ou não dos tratamentos investigados, obedecendo aos seguintes tratamentos: T1) substrato comercial a 70% + 30% de húmus (SO+H) como controle; T2) (SO+H) + biofertilizante VAIRO á 50% via solo; T3) (SO+H) + biofertilizante Supermagro á 50% via solo; T4) (SO+H) + Urina de vaca a 20% via solo; T5) (SO+H) + Húmus líquido a 20% pulverizado; T6) (SO+H) + soro de leite a 30% pulverizado e T7) (SO+H) + Preparado biodinâmico 501 pulverizado. Os tratamentos foram adicionados três dias após o transplante sendo re-aplicados semanalmente até completar cinco aplicações. O substrato utilizado foi composto de substrato comercial (Turfa Fértil) adicionado de húmus de minhoca proveniente da EEC tendo como base o esterco bovino. Os biofertilizantes Vairo, Supermagro, soro de leite e a urina de vaca foram elaborados conjuntamente em uma propriedade agroecológica da região, onde se utilizaram os resíduos deste sistema. O T7/biodinâmico foi adquirido da propriedade biodinâmica Volkmann. Para a realização dos bioensaios de preferência alimentar de *Brevicoryne brassicae*, foram utilizados insetos provenientes de criação artificial conforme recomendado por Lovatto 2012. Nos bioensaios o delineamento foi inteiramente casualizado, onde folhas de couve em fase vegetativa foram selecionadas de acordo com o aspecto integro do extrato mediano. Os bioensaios foram realizados após o término de todos os

tratamentos, sendo testados por três vezes com intervalos de até uma semana e com 30 repetições cada. Para isso foram coletadas três folhas de cada tratamento, posteriormente higienizadas e cortadas em halos e colocadas em placas de Petri com 20 cm de diâmetro, forradas com papel filtro, onde cada placa teve os sete tratamentos identificados. Foram colocados 30 insetos adultos ápteros no centro da placa e após a liberação destes as placas foram fechadas e acondicionadas em BOD sob condições adequadas para o desenvolvimento dos afídeos, ou seja, com temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas as 24 e 48 horas após a liberação dos insetos pela contagem de indivíduos em cada folha provenientes de cada tratamento. Os dados obtidos foram transformados em $\sqrt{X+1}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$) através do programa Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, na avaliação das 24 horas, se destacaram os tratamentos T7/biodinâmico, T5/húmus líquido, pois demonstraram médias inferiores de atratividade dos pulgões, porém não se diferiram estatisticamente. O resultado relacionado ao tratamento T7 possui o preparado biodinâmico 501 que tem em sua constituição cristais de sílica moídos finamente pode estar relacionado à ação do silício sobre os insetos alvo. Alguns estudos apontam para os benefícios do silício no manejo de insetos por proporcionar maior rigidez estrutural aos tecidos vegetais aumentando a resistência aos fitófagos, além de influenciar o acúmulo de compostos fenólicos (BERTALOT, 2010). Já o T5/húmus líquido apesar de não ter se diferido estatisticamente dos outros teve bom resultado nas duas análises (24 e 48 horas). Este é produzido a partir da mistura de água com húmus de minhoca (vermicomposto) e tem apresentado bons resultados como fonte de nutrientes e indutor de resistência às plantas (GONÇALVES, 2009). Por outro lado, o tratamento que resultou em maior atratividade aos afídeos foi o T4/Urina de vaca, fato que poderá ser explicado pelo alto valor de nitrogênio presente na urina. A maioria dos estudos relata um aumento dramático no número de pulgões em resposta ao aumento das taxas de fertilização nitrogenada, onde quase sem exceção, todos os insetos herbívoros associados às culturas de brássicas exibem um aumento das suas populações em resposta ao aumento dos níveis de nitrogênio no solo (NICHOLLS & ALTIERI, 2008).

Já na análise após 48 horas ocorreram algumas mudanças na preferência pelos afídeos, onde o tratamento T2/Vairo também teve resultado positivo quanto à resistência. Este é um biofertilizante bastante difundido e utilizado no meio agrícola, seu preparo é simples e tem alcançado bons resultados em culturas perenes e temporárias (VAIRO, 1992). Porém, o tratamento T2/Vairo **não se diferiu estatisticamente dos tratamentos T7 e T5, que também** continuaram com resultados favoráveis. Nesta avaliação o T3/supermagro foi o tratamento que apresentou maior preferência para os pulgões, apresentando resultados divergentes dos esperados e assinalados para este biofertilizante que geralmente vem atuando no aumento da resistências de hortaliças (MEDEIROS, 2002).

Tabela 1. Bioensaio de preferência alimentar de afídeos *B. brassicae* em couve com os respectivos tratamentos 24 e 48 horas após a liberação, em teste com chance de escolha. Estação Experimental Cascata – EEC, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, fev/2016.

Tratamentos	24 horas	48 horas
T1- Controle	2.600000 ab	1.944444 ab
T2- Vairo	2.700000 ab	1.577778 a
T3- Super Magro	3.244444 ab	2.811111 b
T4- Urina de vaca	3.822222 b	1.911111 ab
T5- Húmus Líquido	2.466667 a	1.555556 a
T6- Soro de leite	3.433333 ab	1.911111 ab
T7- Biodinâmico	2.411111 a	1.733333 a

*As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a ($p \leq 0,05$)

CONCLUSÕES

O controle de insetos indesejáveis deve considerar todos os organismos presentes no sistema, a fim de promover maior equilíbrio e resistência das plantas a fitopatógenos.

Percebe-se que o uso de métodos alternativos é viável e, portanto indispensável para manutenção de agroecossistemas mais sustentáveis com uma dependência mínima de insumos agroquímicos sintéticos e energéticos externos e que contemplem a qualidade do solo aos nutrientes das culturas e aos alimentos oferecidos por estes.

AGRADECIMENTOS

Família Agroecológica Kuhn, Equipe de Campo da EEC-Embrapa Clima Temperado, Laboratório de Química e Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFPEL e CAPES.

REFERÊNCIAS

- BERTALOT, M. J. A.; CARVALHO-PUPATTO, J. G.; RODRIGUES, E. M.; MENDES, R. D.; BUSO D. **Controle alternativo de doenças no morango**. Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2010.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas - A Teoria da Trofobiose** – 2ª Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- GONÇALVES, M. M.; SHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E. **Produção e uso de biofertilizantes em sistemas de produção de base ecológica**. Circular Técnica 78. Versão Online. Embrapa, 2009. Acessado em 12 jul. 2016. Online. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30920/1/Circular-78.pdf>
- LOVATTO, P. B. **As Plantas Bioativas Como Estratégia à Transição Agroecológica na Agricultura Familiar: Análise Sobre a Utilização Empírica e Experimental de Extratos Botânicos no Manejo de Afídeos em Hortaliças**. 2012. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MEDEIROS, M. B. **Ação de Biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis***. Tese. São Paulo, 2002. Acesso em: julho de 2015. Online. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-30122002-103839/pt-br.php>
- NICHOLLS, C. I. ; ALTIERI, M. A. **Suelos saludables, plantas saludables: la evidencia agroecológica**. LEISA Revista Agroecologica, Setiembre de 2008. Acessado em 16 jul. 2016. Online. Disponível em: <http://www.leisa-al.org/web/revista-leisa/100-vol24n2.html>
- VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. 2 ed. rev. Niterói: EMATER-RJ, 1992. 16 p. (Agropecuária Fluminense, 8).

ANÁLISE QUÍMICA DOS FRUTOS DAS CULTIVARES DE AMORA-PRETA XINGU E TUPY PRODUZIDOS EM SISTEMA DE BASE ECOLÓGICO

Maurício Gonçalves Bilharva⁽¹⁾; Rafaela Schmidt de Souza⁽²⁾; Priscila da Silva Lúcio⁽³⁾; Carlos Roberto Martins⁽⁴⁾; Ana Cristina Richter Krolow⁽⁴⁾

(1) Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Fruticultura de Clima Temperado; Universidade Federal de Pelotas-UFPel; Pelotas-RS. Email: mauriciobilharva@gmail.com; (2) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fruticultura de Clima Temperado; Universidade Federal de Pelotas - UFPel; (3) Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fruticultura de Clima Temperado - UFPel; (4) Pesquisador(a) da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) é uma frutífera cultivada predominantemente em região de clima temperado. Seu cultivo, no entanto, pode ser encontrado desde o estado do Rio Grande do Sul e até mesmo em algumas regiões de São Paulo e de Minas Gerais. Devido à facilidade de manejo e a baixa necessidade de uso de mão de obra vem sendo empregada como alternativa de diversificação, principalmente em pequenas propriedades familiares (ANTUNES, 2002). Além disso, a rusticidade e o vigor têm possibilitado o cultivo em sistemas de base ecológica, proporcionando a obtenção de produtos de qualidade, com agregação de valor e diferencial quanto a comercialização.

A amora-preta é um fruto altamente nutritivo, com elevada quantidade de minerais, vitaminas A e B e cálcio. Destaca-se, ainda, a presença de compostos fenólicos, com atividade antioxidante, e ácidos graxos essenciais (ANTUNES et al., 2014) à manutenção da saúde e qualidade de vida das pessoas.

Embora a produtividade seja um aspecto preponderante na escolha da cultivar a ser plantada, a qualidade também representa um aspecto importante nesta definição. A qualidade de fruto torna-se um fator primordial na seleção e recomendação de cultivares, principalmente no aspecto de promover a cultura, pois um fruto que apresente índices qualitativos em desacordo com o aceitável pelo mercado poderá prejudicar o consumo do fruto. Os frutos devem apresentar um elevado teor de açúcar com relativa acidez para que possa atender as exigências de mercado (FARIAS et al., 2014). Um índice importante na comercialização é o equilíbrio de açúcar e acidez das amoras-preta, representado pela relação sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/AT).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade química dos frutos das cultivares Xingu e Tupy produzidas em sistema de base ecológico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Cascata localizado em Pelotas (latitude 31°37'9" S, longitude 52°31'33" O e altitude de 170 m). A região apresenta um clima subtropical úmido – Cfa, conforme Köppen, onde ocorrem precipitações bem distribuídas ao longo do ano.

O ensaio foi conduzido a campo num delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. As plantas de amoreira-preta foram implantadas em outubro de 2014.

O material em estudo foram frutos oriundos da cultivar Xingu e Tupy, colhidos nos dias 19 e 26 de novembro, e 9 de dezembro de 2015, sendo o ponto de colheita dos frutos determinado pela coloração preta. Para cada cultivar e repetição, amostra utilizada para análises químicas consistiu de 20 frutos.

As análises referentes ao teor de sólidos solúveis totais (SST) das frutos foram realizadas com o auxílio de um equipamento denominado de refratômetro manual, sendo os resultados expressos em ° Brix. O fruto foi cortado e uma gota do líquido retido no prisma do refratômetro, sendo que a leitura foi feita diretamente na escala a partir da ocular. O pH foi medido a partir do suco do fruto com emprego de potenciômetro. A acidez total titulável (AT), expressa em porcentagem de ácido cítrico, foi efetuada pela neutralização da solução. A relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável foi determinado com base nos valores obtidos das análises.

Nas variáveis SST, pH, AT e relação SST/AT foram feitas análises de variância e no caso de significância foi realizado teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis qualitativas, houve diferença estatística entre as cultivares apenas para acidez titulável - AT (Tabela 1). A similaridade entre as cultivares em alguns atributos qualitativos pode ser explicada pelo grau de parentesco, quanto ao melhoramento de plantas, ou seja, pela cultivar Xingu apresentar origem no cruzamento entre a cultivar Tupy e a cultivar americana Arapaho.

Tabela 1. Índices qualitativos de sólidos solúveis total (SST), pH, acidez titulável (AT) e relação SST/AT de frutos de amoreira-preta das cultivares Xingu e Tupy na primeira safra. Pelotas-RS, 2015.

Cultivares	SST (° Brix)	pH	AT (% ácido cítrico)	Relação SST/AT
XINGU	7,98 ^{ns}	3,10 ^{ns}	1,16 A	6,22 ^{ns}
TUPY	8,57	3,13	1,05 B	8,21
CV (%)	7,4	1,62	3,01	8,92

^{ns} Não significativo; teste de Tukey a 5%.

A cultivar Xingu apresentou valor de SST abaixo do valor 8,9 relatado pela Embrapa (2015). A cultivar Tupy apresentou valor próximo ao citado na literatura, no que se refere à SST (CURI et al., 2015 – entre 8,4 e 8,7). No entanto, para esta última cultivar, o teor de SST ficou abaixo do relatado por Ferreira et al. (2016) – entre 8,74 e 10,9, que realizaram experimento na região de Pelotas. Possivelmente, este desempenho possa ser atribuído ao momento da colheita e ao fato de se tratar da primeira safra de instalação do experimento.

O pH de ambas cultivares situaram-se dentro da faixa adequada para o caso do fabrico de geleias (entre 3,0 e 3,2) (CETEC, 1985), ou seja, possibilitaria a utilização destas cultivares para o processamento. Neste estudo inicial, em relação ao pH, pode-se comprovar similaridade entre as cultivares. No caso da cultivar Tupy, Souza (2013) encontrou valor próximo a 3,23 para frutos maduros.

Na AT, a cultivar Xingu apresentou com maior nível do que 'Tupy'. A importância da acidez se dá na garantia do sabor e odor (CHITARRA & CHITARRA, 1990). Antunes et al. (2003) relataram valores maiores, trabalhando com outras cultivares, em relação ao tratamento no período inicial de armazenamento. Em relação, a cultivar Tupy, Curi et al. (2015) encontraram valores de acidez titulável de 0,9, enquanto Souza (2013) obtiveram valores de 1,8.

Na variável relação SST/AT, o valor da Tupy esteve abaixo do mencionado por Curi et al. (2015), sendo que os autores realizaram experimentação em Lavras-MG, o que pode ter ocasionado valores diferenciados em função da região. Souza (2013) apresentou relação superior aos valores obtidos neste trabalho, da ordem de 4,04 a 5,69. Em experimento desenvolvido por Curi et al. (2015), com diferentes cultivares, os autores verificaram alta relação de sólidos solúveis totais por acidez para as cultivares Caingangue e Tupy, o que indicou frutos para o consumo *in natura*. Já em relação a cultivar Xingu os estudos são escassos, o que justifica o desenvolvimento de outros experimentos principalmente dentro de sistemas orgânicos.

CONCLUSÕES

Na primeira safra de avaliação, as características químicas são similares entre as cultivares conduzidas em sistema de base ecológica, com exceção da acidez para a cultivar Tupy que apresenta menor valor.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa e EMBRAPA pela estrutura para a realização do experimento.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: Nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n.1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA, C. M. de. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. DOS S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.36, n.1, p. 100-111, 2014.
- CETEC. **Manual para fabricação de geleias**. Belo Horizonte: CETEC, 1985.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESALQ/Fape, 1990. 320p.
- CURI, P. N.; PIO, R.; MOURA, P. H. A.; TADEU, M. H.; NOGUEIRA, P. V.; PASQUAL, M. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras-MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.8, p.1368-1374, agosto, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Cultivar de amoreira-preta BRS XINGU. (Folheto). Nov, 2015.
- FARIAS, R. de M.; BARRETO, C. F.; ZANDONÁ, R. R.; ROSADO, J. P.; MARTINS, C. R. Comportamento do consumidor de frutas na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul com Argentina e Uruguai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n.4, 2014.
- FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; COCCO, C.; FINKENAUER, D.; ANTUNES, L. E. C. Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, p. 421-427, 2016.
- SOUZA, A. V. de. **Pós-colheita e processamento de amora-preta 'Tupy'**. 2013. 86f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Horticultura), Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu.

EFEITO DE *TAGETES MINUTA* NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE

Ísis Marques Goulart⁽¹⁾; Eduardo Reis Souto Mayor⁽²⁾; Sandro Roberto Piesanti⁽³⁾; Renata Knorr Ungaretti Fernandes⁽⁴⁾; Gustavo Schiedeck⁽⁵⁾

(1) Ecóloga, estudante do Programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Diversidade Vegetal; Universidade Federal do Rio Grande; Pelotas/RS; eco.isi@hotmail.com; (2) Eng. Agrônomo e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar; Universidade Federal de Pelotas; (3) Eng. Agrônomo e aluno especial do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar; Universidade Federal de Pelotas; (4) Tecnóloga em Gestão Ambiental e graduanda em Ciências Biológicas; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Campus CAVG; (5) Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A alelopatia é descrita como um processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de determinado vegetal são liberados, afetando a germinação e o desenvolvimento de outras plantas relativamente próximas (SOARES; VIEIRA, 2000). Atuam os princípios ativos das plantas medicinais e aromáticas, mediados por substâncias químicas pertencentes a diferentes compostos, tais como fenóis, terpenos, alcalóides, poliacetilenos, ácidos graxos, peptídeos, entre outros (PERIOTTO et al. 2004). Quando estes compostos apresentam alguma propriedade inibitória, podem afetar a germinação de sementes de várias espécies, sendo a sensibilidade destas variável conforme a concentração aplicada (HRUSKA et al. 1982). Sendo considerado um processo ecológico importante em ecossistemas naturais e cultivados, a alelopatia influencia a sucessão vegetal primária e secundária, a estrutura, a composição e a dinâmica de comunidades vegetais nativas ou cultivadas (FERREIRA; AQUILA, 2000).

Tagetes é um gênero nativo da América Central e Sul, que engloba algumas espécies da família Asteraceae. Muitas espécies desse gênero têm sido investigadas como possíveis fontes de diferentes atividades biológicas, as quais podem ser utilizadas na indústria e na medicina. Destaca-se, no presente estudo, a espécie *Tagetes minuta* L. (chinchilho), que propaga-se por meio de sementes após sua floração plena no mês de abril (MAROTTI et al. 2004). Lovatto et al. (2013) registram seu potencial de utilização no manejo agroecológico de insetos no Sul do Brasil, onde a planta é amplamente disponível e utilizada empiricamente pelos agricultores familiares, com relativo sucesso no manejo de agroecossistemas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso de chinchilho (*T. minuta* L.) no desenvolvimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o preparo do extrato aquoso de chinchilho, foram utilizadas folhas com pecíolos e limbo foliares, além de primórdios florais, coletados na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS.

As folhas foram secas em estufa, com circulação de ar a 40 °C, por 72 horas, moídas em um moinho de facas tipo Willye, com peneira de 1 mm.

O extrato foi preparado pela técnica da infusão, através da adição de 1000 mL de água destilada, aquecida a 95 °C, a 100 g de material seco. A infusão permaneceu no escuro, por 24 h. O extrato foi filtrado em papel Wathman N° 5 e armazenado em vidro âmbar, a 4 °C, por 24 h. O extrato filtrado (bruto) foi considerado como a concentração de 100%, a partir da qual foram preparadas as diluições a serem testadas, pela adição de água destilada: 25%, 50% e 75%. O pH do extrato aquoso bruto de folhas verdes de chinchilho (100%) foi igual a 6,0 e as diluições também apresentaram pH ácido.

Foram utilizadas sementes de alface, cultivar Regina, semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com 14 mL do extrato aquoso das folhas de chinchilho nas concentrações de 0% (testemunha), 25%, 50% e 75%. O teste de germinação foi conduzido no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, empregando a temperatura de 20 °C e fotoperíodo de 8 horas, por 7 dias (BRASIL, 2009). Foram avaliadas a porcentagem de plântulas normais, o comprimento de parte aérea e radicular e a massa fresca de plântulas. O comprimento de raiz, a parte aérea e a massa fresca foram avaliados em 10 plântulas escolhidas ao acaso, por unidade experimental.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições. A análise estatística foi realizada pelo Sistema de Análise de Variância (SISVAR), da Universidade Federal de Lavras, sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas plântulas de alface, o efeito alelopático do extrato de chinchilho foi verificado com maior intensidade a partir da concentração de 50%, com drástica queda de ocorrência de plântulas normais, e conseqüentemente, aumento da incidência de plântulas anormais, o que ocorreu também nas concentrações de 75% e 100% (Tabela 1).

No que se refere ao efeito alelopático dos extratos sobre o comprimento radicular, foi verificada redução a partir da concentração de 25%, em relação à testemunha, não havendo diferença entre as concentrações de 50%, 75% e 100%. Em relação ao comprimento de parte aérea das plântulas, ocorreu redução significativa a partir da concentração de 50%, o mesmo ocorrendo para massa fresca de plântulas (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas secas de chinchilho (*Tagetes minuta* L.) sobre a porcentagem de plântulas normais (PN), comprimento radicular (CR), comprimento de parte aérea (CPA) e massa fresca (MF) de plântulas de alface. Laboratório Oficial de Análise de Sementes, Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS, Brasil, 2016.

Tratamento	PN (%)	CR (cm)	CPA (cm)	MF (g)
Testemunha	93 a	3,24 a	3,86 a	0,1808 a
Extrato a 25%	92 a	1,55 b	4,22 a	0,1531 a
Extrato a 50%	42 b	1,00 c	2,48 b	0,0894 b
Extrato a 75%	37 b	1,00 c	1,6 c	0,0680 c
Extrato a 100%	19 c	0,92 c	1,25 c	0,0597 c
CV %	7,66	14,73	8,44	5,96

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Verificou-se redução do comprimento de raiz em plântulas de alface em função da concentração dos extratos, resultado similar ao observado por Gatti et al. (2004), que constataram redução do comprimento radicular de plântulas de alface e rabanete ao serem tratados com extratos de *Aristolochia esparanzae* O. Kuntze. O efeito inibitório mais acentuado sobre as raízes pode ser devido ao contato mais íntimo destas com a solução do aleloquímico, em relação à parte aérea (CHUNG et. al. 2001). Oliveira et al. (2013), avaliando o potencial alelopático de *Solanum cernuum*, observaram que em plântulas de alface também ocorreu redução do comprimento de parte aérea com o aumento das concentrações do extrato. Filho e Dutra (2000) ressaltam a ocorrência de efeitos do pH sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas, sendo recomendado o uso de um pH na faixa de 6,0 a 7,5 para experimentos em laboratório. Valores de pH na faixa entre 6,0 – 7,5 favorecem os processos bioquímicos e a nutrição vegetal (KERBAUY, 2004). Como o pH do extrato das folhas de chinchilho utilizado estava dentro da faixa recomendada, os efeitos observados não devem ser atribuídos ao pH da solução.

Estudos semelhantes são recomendados para verificar os efeitos alelopáticos do extrato de chinchilho em outras culturas, por se tratar de uma planta com propriedades bioativas, podendo vir a se tornar uma opção menos agressiva ao meio ambiente no controle e manejo de pragas indesejáveis nos mais variados cultivos.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de chinchilho não inibe a germinação, mas reduz a formação de plântulas normais de alface, interferindo principalmente no seu crescimento inicial. Concentrações do extrato a partir de 50% são prejudiciais ao desenvolvimento das plântulas de alface.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, e a Dr. Pesquisadora Caroline Jácome Costa, pelo espaço concedido para a montagem do experimento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária.** Brasília: Mapa/ACS, 2009.399 p.
- CHUNG, I.M.; AHN, J.K., YUN, S.J. Assesment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) on rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. **Crop Protection, Guildford**, v.20, n.10, p.921-928, 2001.
- FERREIRA, G. A & AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. 12, 175-204, 2000.
- FILHO, A. P. S.; DUTRA, S. Germinação de sementes de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*). **Pasturas tropicais**, v. 20, n. 3. 2000. Disponível em: http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST2035.pdf. Acesso em: 10 de julho. 2016.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v.18, n.3, p.459-472, 2004.
- HRUSKA, A.F.; DIRR, M.A.; POKORNY, F.A. Investigation of anthocyanic pigments and substances inhibitory to seed germination in the fruit pulp of *Liriope muscari*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.107, p.468-73, 1982.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 472 p.
- LOVATTO, P.B.; SCHIEDECK, G.; MAUCH, C.R. Extratos aquosos de *Tagetes minuta* (ASTERACEAE) como alternativa ao manejo agro-ecológico de afídeos em hortaliças. **Interciencia**, vol.38, n.9, sep.2013.
- MAROTTI, M.; PICCAGLIA, R.; BIAVAT, B.; MAROTTI, I. Characterization and yield evaluation of essential oils from different *Tagetes* species. **Journal of Essential oil Research**, v. 16, n. 5, p. 440-444, set/out. 2004.
- OLIVEIRA, L.G.A.; DUQUE, F.F.; BELINELO, V.J.; SCHMILDT, E.R.; ALMEIDA, M.S.de. Atividade alelopática de extrato acetato-etílico de folhas de *Solanum cernuum* Vell. **Revista de Ciências Agrárias, Fortaleza**, v.44, n.3, p.538-543, 2013.
- PERIOTTO, F.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botânica Brasileira**, .18, n.3, p.425-30, 2004.
- SOARES, G.L.G.; VIEIRA, T.R. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv.“Grand rapids”) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, v.7, n.1, p.180-97, 2000.

PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DE BASE ECOLÓGICA DO TERRITÓRIO ZONA SUL, RS, SOBRE A IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA

Leticia Hellwig⁽¹⁾; Patricia Braga Lovatto⁽²⁾; Carlos Rogério Mauch⁽³⁾; Carlos Alberto Medeiros⁽⁴⁾

⁽¹⁾Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS – Brasil. E-mail: leticia_hellwig@hotmail.com; ⁽²⁾Pesquisadora em pós-doutorado DOCFIX FAPERGS/CAPES no Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS – Brasil; ⁽³⁾Professor Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS – Brasil; ⁽⁴⁾Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito, CEP: 96010-970, Pelotas, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Desde o início da agricultura e da pecuária, as plantas que infestavam espontaneamente as áreas de ocupação humana eram consideradas indesejáveis e recebiam o conceito de “daninhas”, pois interferem prejudicialmente nas atividades agropecuárias. Entretanto, tem sido cada vez mais reconhecido que espécies de “plantas daninhas” estão desempenhando um papel fundamental para a manutenção de funções ecológicas benéficas dentro dos agroecossistemas, principalmente os de base ecológica, de modo que não pode ser compreendida apenas pelos efeitos negativos que causam aos cultivos, mas pelos processos de interação com o ambiente e pelos benefícios que as mesmas podem trazer, dentro desse contexto, essas plantas podem ser denominadas também de “vegetação espontânea” (PITELLI; PITELLI, 2004; LORENZI, 2008).

Dentre os principais benefícios da vegetação espontânea estão: aporte de matéria orgânica, proteção do solo contra a erosão, ciclagem de nutrientes, ação alelopática sobre nematóides e insetos, atividade biológica na zona das raízes, potencial medicinal e comestível, indicadoras da qualidade do solo, além de proporcionarem recursos vitais para a sobrevivência e reprodução de insetos benéficos e servirem como barreira física e/ou químicas que dificultam a localização, a reprodução e/ou a colonização da cultura hospedeira pelos insetos indesejados (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; TELES et al., 2013).

É inquestionável que a vegetação espontânea estressa as culturas através dos processos de interferência e competição, todavia, evidências substanciais indicam que a presença de plantas espontâneas em campos cultivados não pode ser pré-julgada como danosa e, por vezes, não requer controle imediato. Portanto, dentro do contexto agroecológico é fundamental o estudo dos potenciais usos das plantas espontâneas, bem como as suas interações com o meio e os efeitos nocivos (BÀRBERI et al., 2010). Sendo assim, através do entendimento dos mecanismos das interações das espécies espontâneas nos agroecossistemas, os agricultores podem manejá-los adequadamente e potencializar os seus efeitos positivos, de forma que reduzam a necessidade de insumos externos.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção dos agricultores de base ecológica do Território Zona Sul, RS, sobre a importância da vegetação espontânea.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado de janeiro a julho de 2016, em unidades de produção familiar distribuídas em cinco municípios do Território Zona Sul, RS, assessoradas pelo Centro de Apoio e Promoção a Agroecologia - CAPA/Pelotas - RS.

Inicialmente foram realizados encontros com os grupos vinculados à Cooperativa Sul Ecológica e à Associação Regional dos Produtores Agroecologistas da Zona Sul – ARPA-Sul, em conjunto ao Centro de Apoio e Promoção a Agroecologia - CAPA e Embrapa Clima Temperado, para exposição do trabalho e trocas de informações com os grupos de agricultores pré-estabelecidos. A partir da discussão coletiva sobre o assunto foi proposta a realização de entrevistas e visitas individualizadas às propriedades a

partir da identificação e disponibilidade (adesão voluntária). A pesquisa participante contou com oito grupos/associação de agricultores (Tabela 1), onde foram identificados, em conjunto com os grupos, 21 informantes-chave da pesquisa (CUNNINGHAM, 2001). A técnica adotada foi a utilização de questionário visando estabelecer o perfil dos informantes-chave e entrevista com perguntas pré-estabelecidas e semi-estruturadas (MINAYO; DESLANDES, 2002) de modo a possibilitar o entrevistado fazer comentários diversificados.

Tabela 1. Grupos associativos que compuseram a pesquisa participante e seus respectivos municípios de origem no Território Zona Sul, RS.

GRUPOS	MUNICÍPIO(S)
Monte Bonito, Municipal, Triunfo e Quilombo Algodão	Pelotas
Faxinal e Quevedos	São Lourenço do Sul
Quilombo Cerro das Velhas	Canguçu
ARPASUL	Arroio do padre, Canguçu, Morro Redondo, Pelotas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No manejo de plantas espontâneas, o controle total parece ser uma unanimidade entre a maioria dos produtores e técnicos, entretanto não é o que ocorre com os agricultores de base ecológica, onde se verificou que das 21 famílias entrevistadas, 16 consideram que as plantas espontâneas têm potencial de utilização benéfica, e apenas cinco famílias consideram que somente interferem na produção, corroborando com as observações de Fleck (2007), que na natureza não existe nada, planta ou animal, totalmente bom ou completamente mau, depende de cada caso, ou melhor, do contexto, das populações, da dinâmica e da evolução desses organismos nos sistemas específicos. Por que, então, não manter plantas espontâneas com baixo poder competitivo inicial com as culturas, desde que não sejam hospedeiras de doenças e insetos indesejados, e que ainda nos tragam inúmeros benefícios.

Dentre as principais espécies de plantas espontâneas citadas pelos informantes-chave e identificadas nas propriedades estão: *Poaceas* (19), *Amaranthus* sp. (13), *Bidens pilosa* (11), *Tagetes minuta* (6), *Galinsoga parviflora* (6), *Sida* sp. (3), *Portulaca oleracea* (3), *Polygonum* sp. (2) e *Rumex* sp. (2). Cada planta citada pelos (as) agricultores (as) apresenta seus benefícios potenciais, conforme pode ser observado no trabalho de Schott e Do Canto-Dorow (2011) que ressalta os benefícios dessas espécies desde que haja conhecimento e manejo correto das plantas nos sistema.

A Figura 1 apresenta as principais formas de utilização das plantas espontâneas citadas pelos informantes-chave, evidenciando a importância desta vegetação para os agricultores, sobretudo no manejo agroecológico dos sistemas produtivo.

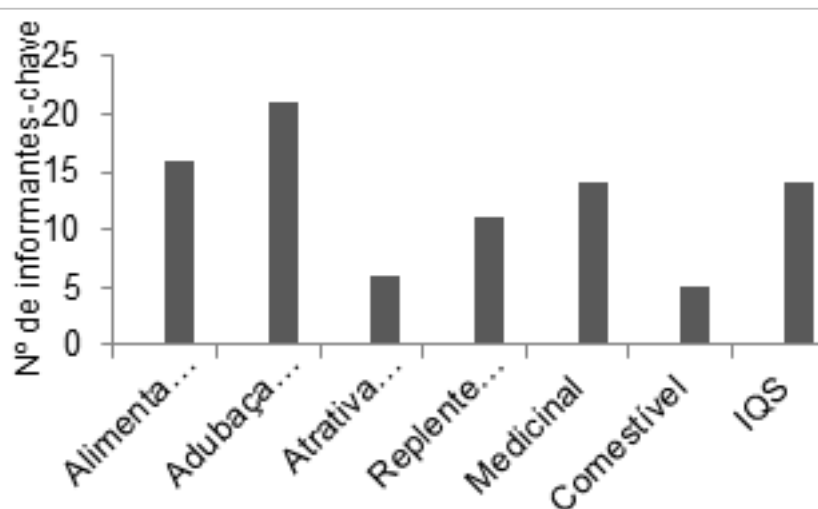


Figura 1. Principais formas de utilização das plantas espontâneas citadas pelos informantes-chave da pesquisa, janeiro-julho/2016, Pelotas, RS.

Quando se entende os mecanismos de interação ecológica dessas plantas com o agroecossistema,

os agricultores podem manejá-los adequadamente, potencializando os seus efeitos positivos, de forma que reduzam a necessidade de insumos externos, contribuindo para a redução dos custos e conseqüentemente aumentando a renda das famílias e melhorias ao ambiente. A manutenção dessa vegetação pode-se dar de diversas maneiras, dependente do contexto de cada agroecossistema, como ao redor dos cultivos, em faixas, entre canteiros ou em áreas de pousio, representando técnicas de manejo que podem ser adotadas para que não haja ausência total da flora nativa (PEREIRA; MELO, 2008).

Dentre os inúmeros benefícios, a relação da vegetação espontânea com os insetos, tanto atrativa como repelente, pode ser considerada um dos principais benefícios que estas plantas proporcionam, pois de acordo com Costello; Altieri, (1995) o efeito da comunidade de plantas espontâneas tem sido relatado como um dos principais mecanismos para evitar surtos populacionais de insetos indesejados, visto que os agricultores de base ecológica ainda sofrem com a carência de pesquisas direcionadas ao enfrentamento adequado para o ataque de insetos fitófagos (ZEHNDER et al., 2007). Nesse contexto, a manutenção de plantas espontâneas, nas suas mais diversas maneiras, favorece a conservação e o aumento do controle biológico natural promovendo a estabilidade nos agroecossistemas de forma mais sustentável.

Contudo, apesar de desempenharem papéis tão importantes, as funções das plantas espontâneas nos agroecossistemas carecem de pesquisas que visem elucidar de forma mais abrangente a complexidade das inter-relações estabelecidas com os cultivos principais e a cadeia trófica dos sistemas de produção.

CONCLUSÕES

Identificar as plantas espontâneas como “daninhas” vai depender muito da maneira como o agricultor realiza o manejo de sua área, pois pode ser amplamente exploradas, inclusive como fonte alternativa de renda. Portanto, há a necessidade de que se amplie e fomenta as pesquisas e ações de extensão com as plantas espontâneas, para que se aperfeiçoe seu aproveitamento e uso nos agroecossistemas.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.
- BÀRBERI, P.; BURGIO, G.; DINELLI, G.; MOONEN, A. C.; OTOO, S.; VAZZANA, C.; ZANIN, G. Functional biodiversity in the agricultural landscape: relationships between weeds and arthropod fauna. *Weed Research*, **Oxford**, v. 50, n. 5, p. 388–401, 2010.
- COSTELLO, M. J.; ALTIERI, M. A. Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) on broccoli grown in living mulches. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **Oxford**, v. 52, n. 2-3, p. 187–196, 1995.
- CUNNINGHAM, A. B. Applied Ethnobotany: People, Wild Plant use & Conservation. Conservation Manual. **People and Plants**. Earthscan, 2001.
- FLECK, N. G. “Minha Opinião: Herbologia”. **Revista Ciência das Plantas Daninhas**. v. 14, nº. 2, 2007. p. 9-10.
- MINAYO, M. C. de; DESLANDES, S. F. (Coord.). **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2002.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil. Terrestres, aquáticas, parasitas tóxicas**. 4ª. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2008.
- PEREIRA, W.; MELO, W. F. Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008, 8p. (**Circular Técnica, 62**).
- PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 29-56.
- SCHOTT; DO CONTO-DOROW. Benefícios potenciais de plantas daninhas: uma perspectiva de educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. V.4, n. 4, p. 524-529, 2011.
- TELES, S.; MARQUES, C. T. S.; MAIA, R. S.; SILVA, F. **Plantas espontâneas: identificação, potencialidades e usos**. Cruz das Almas/BA : UFRB, 2013. 88 p.
- ZEHNDER, G.; GURR, G. M.; KÜHNE, S.; WADE, M. R.; WRATTEN, S. D.; WYSS, E. Arthropod management in organic crops. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 52, p. 57–80, 2007.

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE EXTRATOS AQUOSOS DO CAULE DE *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L SOBRE A GERMINAÇÃO E O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE

Diônvera Coelho da Silva⁽¹⁾; Caroline Jácome Costa⁽²⁾ ; Carlos Rogério Mauch⁽³⁾; Márcio Paim Mariot⁽⁴⁾.

(1) Estudante de mestrado; Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar- Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; dionvera-coelho@hotmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado Estação Terras Baixas; Pelotas, Rio Grande do Sul; caroline.costa@embrapa.br. (3) Professor, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; crmauch@gmail.com. (4) Professor, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus CAVG; Pelotas, Rio Grande do Sul; marciomariot@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O manejo de plantas espontâneas é considerado um problema em sistemas de produção orgânica, sendo o uso de herbicidas sintéticos proibido na maioria dos países (DAYAN et al., 2009), sobretudo nos países europeus.

Ainda assim, o uso de herbicidas é o principal meio de manejo de plantas espontâneas em lavouras comerciais. Contudo, existem outros métodos de manejo como o biológico, manual, mecânico e cultural, porém, grande parte dos agroecossistemas ainda utiliza exclusivamente tecnologias agroquímicas (DALMOLIN et al., 2012). Uma das possibilidades de manejo de plantas espontâneas pode explorar os efeitos biológicos negativos de uma espécie vegetal sobre o desenvolvimento e o crescimento de outras plantas, através da liberação de substâncias químicas orgânicas no ambiente dividido por esses organismos (PEREIRA; MELO, 2008). A liberação de aleloquímicos ocorre por meio de exsudações pelas raízes e lixiviação da matéria orgânica produzida, e quando ocorre a absorção dessas substâncias por outras espécies, pode-se ter a modificação do crescimento, inibição e redução da habilidade competitiva da espécie.

Portanto, a pesquisa sobre o efeito alelopático entre plantas cultivadas permite a redução do impacto ambiental pelo uso de agrotóxicos, bem como reduz os custos da produção agrícola (TOKURA; NÓBREGA, 2006). Para isso, é necessário o desenvolvimento de produtos naturais com atividade herbicida, que possam suprir as demandas desse mercado (IMATOMI, 2010). Assim, é fundamental o desenvolvimento de estudos acerca do potencial alelopático de plantas, sendo essencial para estabelecer uma relação mais harmônica com o ambiente, através da valorização da agrobiodiversidade e estabilidade do sistema.

A espécie *Achillea millefolium* L. (mil-folhas) possui grande potencial para os estudos sobre alelopatia. Cruz et al. (2000) verificaram que diferentes concentrações do extrato bruto aquoso das folhas de *A. millefolium* L. inibiram a germinação de sementes de *Bidens pilosa* L. (picão-preto). Para Haida et al. (2010), a espécie demonstrou efeito tóxico sobre a germinação e o comprimento da raiz e do caule da alface.

Visto a importância dos estudos sobre alelopatia, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos do caule de mil-folhas sobre a germinação e o índice de velocidade de germinação de sementes de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, em fevereiro de 2016. 50 sementes de alface foram semeadas sobre leito duplo de papel germitest, em caixas do tipo gerbox, sendo umedecidas com solução do extrato aquoso do caule de *A. millefolium* L. nas concentrações de 0% (testemunha), 15%, 30%, 45%, 60% e 75%, na proporção de 2,5 vezes a massa do papel. O material vegetal utilizado foi coletado no horto de plantas medicinais do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense campus CAVG – Pelotas, no início da primavera, quando a planta entra no seu estágio reprodutivo.

O extrato aquoso preparado por infusão, foi obtido pesando-se 100 g de material vegetal seco, pesando-se 100 g de material vegetal e adicionando-se em 1000 mL de água destilada. A mistura ficará em repouso por um período de 24 horas à temperatura de 20 a 25 °C, no escuro, em seguida, será submetida à filtração simples, sendo armazenado em vidro âmbar em refrigerador até a diluição nas concentrações desejadas. As sementes foram mantidas em B.O.D., sob temperatura constante de 20°C e fotoperíodo de 8h. O período de duração dos testes foi de sete dias, sendo realizada a contagem diária de plântulas germinadas até o 7° dia após a sementeira. Obteve-se a primeira contagem de germinação (contabilizando-se o número de sementes germinadas até o quarto dia após a instalação do teste), a porcentagem e o índice de velocidade de germinação conforme metodologia oficial (BRASIL, 2009). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o programa estatístico WinStat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação de sementes de alface apresentou tendência à redução com o aumento da concentração do extrato do caule de mil-folhas (Figura 1a), sendo que os valores de germinação da testemunha mantiveram-se similares aos valores de germinação das sementes submetidas às concentrações de 15, 30, 45, 60 e 75% do extrato do caule de mil-folhas, sendo superior a 90% em todos os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Cruz et al. (2000), que verificaram alta porcentagem de germinação nas concentrações 10 e 20% da infusão de *A. millefolium* sobre sementes de *Bidens pilosa*, semelhantes à germinação obtida pela testemunha. Em relação à primeira contagem de germinação, houve diminuição acentuada quando as sementes foram expostas às maiores concentrações do extrato do caule de mil-folhas (Figura 1b), ou seja, 60 e 75%, as quais proporcionaram as menores porcentagens de germinação das sementes aos quatro dias após a instalação do teste de germinação.

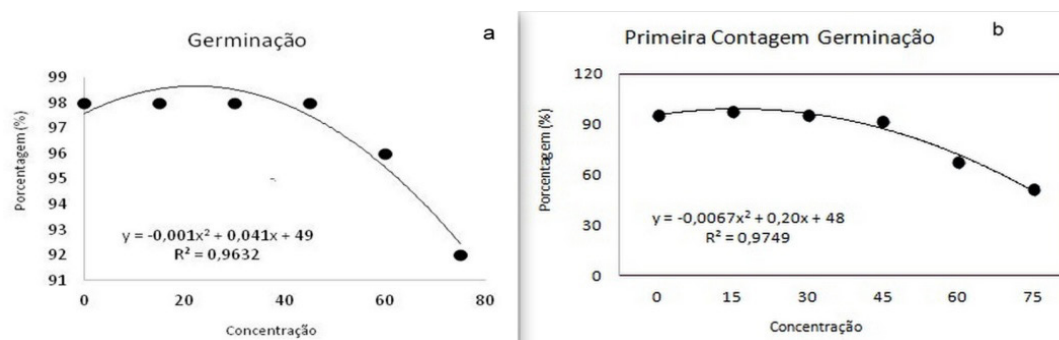


Figura 1. Germinação (a) e primeira contagem de germinação (b) de sementes de alface sob a ação de diferentes concentrações do extrato de *A. millefolium* L.

O índice de velocidade de germinação diminuiu acentuadamente com o aumento da concentração do extrato do caule de mil-folhas (Figura 2), da mesma forma que observado por Simioni et al. 2015?, que utilizaram o extrato vegetal seco e verde da folha de mil-folhas, constatando redução na velocidade do processo germinativo em 93% em relação à testemunha.

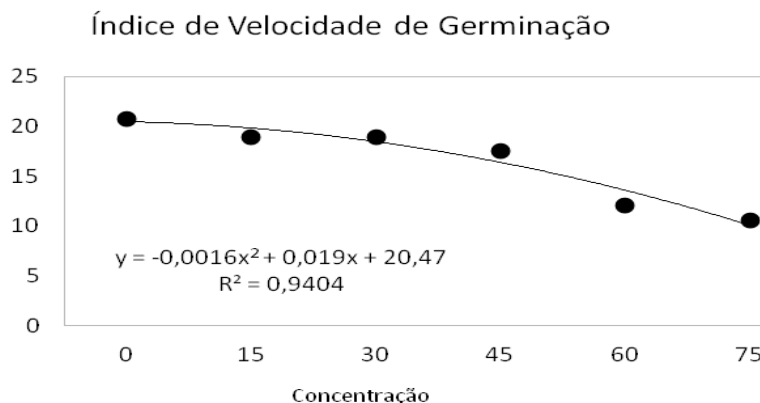


Figura 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de alface sob a ação de diferentes concentrações do extrato de *A. millefolium* L.

CONCLUSÕES

O extrato do caule de *Achillea millefolium* L. não é eficiente na inibição da germinação de sementes de alface, porém há redução no índice de velocidade de germinação. Outros métodos de preparo do extrato, e diferentes épocas de coleta do material vegetal devem ser testados para verificar sua eficiência.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009.
- CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M.H.; BATISTA, M.A.; Plantas medicinais e alelopatia. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, (2000). Brasília, n. 15, p. 28-34, 2000.
- DAYAN, F.E.; CANTRELL, C.L. DUKE, S.O. Natural products in crop protection. **Bioorganic e Medicinal Chemistry**, n.17, p. 4022-4034, 2009.
- DALMOLIN, S.F.; PERSEL, C.; SILVA, C.T.A.C.; Alelopatia de capim-limão e sálvia sobre a germinação de picão preto. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.5, n.3, p.176- 189, 2012.
- HAIDA, K.S.; COELHO, S.R.M.; HAAS-COSTA, J.; VIECELLI, C.P.; ALEKCEVETCH J.C.; BARTH, E.F. Efeito alelopático de *Achillea millefolium* L. sobre sementes de *Lactuca sativa*. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.3, n.1, p. 101-109, 2010.
- IMATOMI, M. **Estudo alelopático de espécies da família Myrtaceae do Cerrado**. 2010. 102 p. Tese de doutorado- Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Circular Técnica, Embrapa Hortaliças. 2008.
- SIMIONI, P. F. ; TEIXEIRA, S. O.; CARDOSO, M. A.; SILVA, I. V. ; YAMASHITA, O. M. Efeito alelopático do extrato verde e seco de *Achillea millefolium* L. na germinação de sementes de alface. **Cadernos de Agroecologia**, – Belém, PA, v. 10, n. 3, out. 2015.
- TOKURA, L. K; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.28, n.3, p.379-384, 2006.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM BANDEJAS COM DIFERENTES TAMANHOS DE CÉLULAS EM SISTEMA ORGÂNICO

Rafaela Schmidt de Souza¹; Adrik Francis Richter²; Fabiane Tavares Gomes³; Sandro Roberto Piesanti⁴; José Ernani Schwengber⁵

(1) Mestranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia, no departamento de Fruticultura de Clima Temperado; Universidade Federal de Pelotas - UFPel; Pelotas-RS; souzarafaela15@yahoo.com.br; (2) Mestrando em Produção Vegetal Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC; adrikrichter@yahoo.com.br; (3) Mestranda no Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, na Universidade Federal de Pelotas-UFPel; faby_h_tavares@hotmail.com; (4) Engenheiro Agrônomo; sandropiesanti@yahoo.com.br; (5) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; jose.ernani@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

Na produção de plantas hortaliças de qualidade um dos requisitos básicos é a utilização de mudas saudáveis, o que influencia no desempenho produtivo futuro da planta pelo aumento na sobrevivência e no desenvolvimento das mudas após o transplante para o campo (ECHER et al., 2007; MINAMI et al., 2010). Porém a qualidade da muda depende de diversos fatores como o substrato, a irrigação, a incidência de doenças e pragas entre outros.

Segundo Marques et al. (2003), o sistema de bandejas de poliestireno expandido proporciona um maior cuidado na fase de germinação e emergência das mudas, principalmente quanto ao controle de pragas e doenças, aumentando a possibilidade de pegamento no transplante.

A produção de mudas em bandejas multicelulares vem sendo muito utilizada na multiplicação de hortaliças, e dependendo do volume de substrato disponível favorecerá o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea da muda. Bandejas com menor volume das células limitam o desenvolvimento das mudas, principalmente de espécies de maior porte, podendo ser insuficientes para que a espécie ou cultivar expresse seu potencial produtivo (LESKOVAR & STOFFELA, 1995; MODOLO et al., 2001; GODOY e CARDOSO et al., 2005).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa consumida de forma *in natura*, seja na composição de saladas ou de sanduíches (FERNANDES et al., 2002; MARQUES et al., 2003; MONTEIRO et al., 2012). Sua classificação é feita em grupos sendo a) lisas: apresentam uma folha mais lisa, um aspecto mais amanteigado, podendo ou não formar cabeça; b) crespas: as folhas apresentam-se mais consistentes, crespas e soltas e não tendo a formação de cabeça; c) americanas: as folhas são crespas formando cabeça compacta, normalmente são as mais preferidas pelo comércio de refeição rápida “fast food” (HENZ et al., 2009).

Objetivou-se, nesse trabalho, avaliar a produção de mudas de diferentes cultivares de alface em sistema de bandejas de poliestireno expandido com diferentes volumes de células.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Cascata (EEC), localizada no município de Pelotas-RS. Para a produção das mudas de alface utilizou-se o sistema de bandejas de poliestireno expandido suspensas, em casa de vegetação e com irrigação por aspersão. Foram utilizadas bandejas com volumes celulares de 121,2; 36; 16 e 12 cm³ (de 72, 128, 200 e 288 células, respectivamente). As cultivares utilizadas foram Grandes Lagos (americana), Luisa (solta lisa) e Veneranda (solta cressa). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, considerando os fatores cultivar (3) e volume de células por bandeja (4), em esquema fatorial.

A semeadura foi feita em 6 de novembro de 2015, com sementes de procedência comercial (HORTICERES® e FELTRIN®). Após a semeadura as bandejas foram empilhadas e cobertas com polietileno preto com a finalidade de proporcionar melhores condições de temperatura e umidade até a germinação.

O substrato utilizado foi composto por 60% de Húmus de minhoca e 40% de casca de arroz carbonizada (WATTHIER et al., 2014).

As variáveis avaliadas foram: comprimento da parte aérea (CPA) e sistema radicular (CSR) com um auxílio de uma régua graduada; matéria seca (MSPA) e fresca (MSPA) da parte aérea e matéria fresca (MFSR) e matéria seca (MSSR) do sistema radicular com balança digital de precisão. A matéria seca foi obtida em estufa com ventilação forçada a uma temperatura a 65°C, até o peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e em caso de significância foi realizado teste de comparação de média (Tukey a 5%), com um auxílio do programa estatístico Assisat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação significativa entre os fatores estudados. No entanto, houve diferença estatística entre cultivares e volumes de células. Para cultivar, houve diferença significativa apenas para a variável CPA (tabela 1). A cultivar Grandes Lagos apresentou maior CPA em relação 'Luisa', não diferindo de 'Veneranda', enquanto esta foi estatisticamente similar a cultivar Luisa.

Tabela 1. As médias do comprimento da parte aérea obtidas das cultivares de alface produzida em bandejas com diferentes volumes de células. Pelotas-RS. 2015.

Cultivares	CPA(cm)	CSR(cm)	MSPA(g)	MFSR(g)	MSPA(g)	MSSR(g)
Grandes Lagos	11,222a	9,214a	2,38a	1,62a	0,251a	0,275a
Luisa	9,557b	9,935a	2,41a	1,50a	0,263a	0,209a
Veneranda	10,467ab	9,503a	2,90a	1,38a	0,300a	0,255a

*As médias seguidas por letra distintas dentro da coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Para volume de células da bandeja houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis (tabela 2).

Tabela 2. Médias obtidas das variáveis analisadas de mudas de alface produzidas em bandejas de diferentes volumes de células. Pelotas-RS. 2015.

Células	CPA (cm)	CSR (cm)	MSPA (g)	MFSR (g)	MSPA (g)	MSSR (g)
72	16,7 a	14 a	6,75 a	3,97 a	0,73 a	0,69 a
128	10,2 b	8,7 b	1,95 b	1,13 b	0,18 b	0,14 b
200	8,2 bc	8 bc	1,02 bc	0,55 bc	0,10 b	0,08 b
288	6,6 c	7,4 c	0,54 c	0,36 c	0,08 b	0,06 b

*As médias seguidas por letra distintas dentro da coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CPA: Comprimento da parte aérea; CSP: Comprimento do sistema radicular; MFPA: Matéria fresca da parte aérea; MFSR: Matéria fresca do sistema radicular; MSPA: Matéria seca da parte aérea; MSPR: Matéria seca do sistema radicular.

Percebe-se, de maneira geral, pela Tabela 2, que o maior volume de células propiciou um maior desenvolvimento das mudas em todas as variáveis analisadas. A maior disponibilidade de substrato permitiu o melhor desenvolvimento das raízes e, conseqüentemente, da parte aérea das mudas. Marques et al. (2003), também obtiveram resultados semelhantes para o desenvolvimento das mudas da cultivar Vera. Pode-se notar ainda pela Tabela 2 que os menores volumes de células (200 e 288 células) não diferem entre si para as variáveis analisadas, assim como entre as bandejas com 128 e 200 células.

Assim, os resultados obtidos demonstram a viabilidade da produção de mudas em sistemas orgânicos, utilizando-se substratos a base de húmus de minhoca em bandejas de poliestireno expandido. No entanto, o tamanho das mudas será afetado pelo tamanho da célula da bandeja. Dessa forma, em se possuindo espaço físico em ambiente protegido deve-se utilizar volumes maiores de células, mesmo com custo mais elevado devido ao aumento da necessidade de substrato. Porém, pensando na otimização do uso do espaço físico e na redução de custo das mudas, é possível a produção de mudas de qualidade satisfatória em bandejas com 128 ou 200 células.

CONCLUSÕES

O tamanho das mudas está diretamente relacionado ao tamanho das células nas bandejas;
As mudas das diferentes cultivares de alface diferem entre si somente para o comprimento da parte aérea.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Clima Temperado pela estrutura fornecida para a realização do experimento.

REFERÊNCIAS

- ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V.F; ARANDA, A.N; BORTOLAZZO, E.D.; BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivar de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, V. 20, n. 2, p. 195- 200. 2002.
- GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplante das mudas e tamanho de células na bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.3, p.837-840, 2005.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil**. Embrapa Hortaliças (Comunicado Técnico, 75). Brasília-DF. Nov. 2209.
- LESKOVAR, D. I.; STOFFELA, P. J. Vegetable seedlings root systems: morphology, development and importance. **Hortiscience**, Alexandria, v.3, n.6, p. 1153-1159.1995.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 135 p.2010
- MARQUES, P.A.A.; BALDOTTO, P.V.; SANTOS, A.C.P.; OLIVEIRA, L. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 649-651, outubro-dezembro 2003.
- MODOLO, V. A.; TESSARIOLINETO, J. ; ORTIGOZZA, L. E. R. Produção de frutos de quiabeiro á partir de mudas produzidas em diferentes tipos de bandejas e substrato. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.19, n.1, p.30-42. Março, 2001.
- MONTEIRO, G. C.; CARON, B. O.; BASSO, C. J. ; ELOY, E.; ELLI, E. F. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**, Centro científico conhecer. Goiânia, v.8, n.14, p.140. 2012.
- WATTHIER, M. **Substratos orgânicos: caracterização, produção de mudas e desenvolvimento à campo de alface e beterraba e influência enzimática**. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Agronomia na Universidade Federal de Pelotas-UFPel. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Porto Alegre –RS. 125f, 2014.

COOPERATIVISMO APÍCOLA E DESENVOLVIMENTO ENDÓGENO EM CANGUÇU, RS

Tiele Felsch Winkel⁽¹⁾; **Luis Fernando Wolff**⁽²⁾; **Antônio Jorge Amaral Bezerra**⁽³⁾

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; tielewinkel@ymail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Professor; Universidade Federal de Pelotas.

INTRODUÇÃO

O cooperativismo é uma estratégia de organização social que permite uma orientação da economia para o desenvolvimento endógeno (SEVILLA-GUZMÁN, 2006; PLOEG, 2012) e abre caminhos, como argumenta Leff (2004), para a auto-gestão e auto-suficiência das comunidades rurais. Neste sentido, a apicultura é uma atividade econômica, sustentável e especialmente adequada para empreendimentos da agricultura familiar, ajustando-se a diversos sistemas de produção integrada (WOLFF; GOMES, 2015) e contribuindo para a quantidade ou a qualidade da produção de frutos, grãos e sementes, por meio da polinização cruzada (JAFFÉ et al., 2015). Além disso, os diferentes produtos da apicultura favorecem a saúde das famílias e encontram um mercado em crescimento no Brasil (ABEMEL, 2016). Na região Sul do Rio Grande do Sul predominam empreendimentos apícolas de pequena e média escala, majoritariamente de caráter familiar, onde a apicultura costuma ser atividade paralela e fonte de renda complementar. Como destacam Sabbag e Nicodemo (2011), para compor o sistema de produção e beneficiamento apícola bastam o apiário e a casa de extração do mel, cada qual com seus equipamentos específicos. Os mesmos podem ser introduzidos gradualmente na propriedade, com pequeno número de colmeias e escasso capital inicial (SEVILLA-GUZMÁN, 2004), gerando postos de trabalho no campo, no processamento de seus produtos e na fabricação de equipamentos apícolas, e favorecendo práticas associativistas e cooperativistas (BOHLKE; PALMEIRA, 2006). Neste sentido, buscou-se aprofundar o entendimento sobre os empreendimentos apícolas na região de Canguçu e Piratini, pelo estudo e identificação das principais características dos associados à Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA).

MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa faz parte do projeto 'Qualificação da Produção de Mel e Polinização na Região Sul do RS', desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado em parceria com a Universidade Federal de Pelotas e outras instituições, em áreas de abrangência do bioma Pampa. O trabalho tem como universo empírico o município de Canguçu e Piratini, mais especificamente os agricultores familiares associados à Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA). Foram conduzidas 17 entrevistas abertas semi estruturadas (ALBERICH et al., 2009) com os cooperados, entre os meses de janeiro a maio de 2016. Com base na técnica da entrevista em profundidade (GIL, 2010), as perguntas guardavam o objetivo de avaliar o contexto econômico e social dos empreendimentos, bem como a distribuição das tarefas e origem da mão de obra. Cabe frisar que, mediante a concordância dos entrevistados, foi utilizado diário de campo, gravador digital e câmera fotográfica. A tabulação dos dados foi feita por meio de software Microsoft Office Excel, o que permitiu descrever e relacionar os resultados com os encontrados por outros autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais características que regem os empreendimentos apícolas ligados à COOMELCA mostraram que 70,6% dos cooperados vivem no meio rural e desenvolvem a apicultura juntamente com outras atividades na propriedade. Destes, mais de dois terços (75,0%) têm a apicultura como principal fonte de renda. Entre os 29,4% de cooperados que residem na área urbana e dedicam-se às abelhas apenas aos finais de semana, somente 25% tem a apicultura como principal fonte de renda.

Predominam empreendimentos com mão-de-obra familiar, onde os serviços de campo, os manejos no apiário e as colheitas são realizados predominantemente pelos homens. As demais atividades contam com a participação das mulheres, desde o preparo dos materiais ao beneficiamento dos favos, incluindo a centrifugação e o processamento posterior do mel. Mão de obra complementar é eventualmente contratada nos períodos de safra, onde 58,8% dos cooperados declararam contratar mão de obra externa, via de regra masculina. Quanto ao número de colmeias por cooperado, há uma variação de 20 a 1500 colmeias, dispostos em quatro grupos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Agrupamentos conforme o número de colmeias dos apicultores, número de cooperados em cada grupo, número médio de colmeias, produção média e produtividade média por colmeia em cada agrupamento na cooperativa COOMELCA.– safra 2014/2015.

Grupos de Cooperados (colmeias)	Número de cooperados (apicultores)	Colmeias por cooperado (média)	Produção por cooperado (média)	Produtividade por Colmeia (média)
20 a 90	5	65	891	13
120 a 300	9	187	2130	11
400 a 500	2	450	7000	15
1000 a 1500	1	1500	31000	21

Além do número de colmeias, cada agrupamento apresenta certas características peculiares, como o primeiro grupo (20 a 90 colmeias), cujos apicultores (29,4%) mantêm suas colmeias exclusivamente nas respectivas propriedades e visam a produção de mel para suprir as necessidades das famílias, comercializando apenas a produção excedente para vizinhos e familiares. Este grupo, apesar do menor número de colmeias por empreendimento, alcança produtividade superior ao grupo seguinte, com maior número de colmeias, possivelmente pela maior capacidade de dedicação às mesmas. O segundo grupo (120 a 300 colmeias), composto pela maioria dos cooperados (52,9%), caracteriza-se por ter na apicultura uma fonte de renda importante na composição do orçamento familiar, mesmo que em alguns casos não seja o principal ingresso financeiro anual. A produtividade média das colmeias é inferior a dos demais grupos, mas seu desempenho produtivo está baseado no número de colmeias e na sua distribuição em diferentes localidades dos municípios de Canguçu e Piratini, aproveitando melhor o potencial melífero da região. Pelo volume de mel colhido, os cooperados deste grupo necessitam buscar formas de comercialização além da venda direta nas propriedades. O terceiro grupo (400 a 500 colmeias) e o quarto grupo (1500 colmeias), estão compostos por apicultores (11,8% e 5,9%, respectivamente) profissionais e especializados, com um elevado nível de conhecimentos sobre as floradas no bioma Pampa e os manejos necessários para alcançar grandes produções de mel. Seus volumes de mel centrifugado por cooperado e suas produtividades médias por colmeia são as mais elevadas. Possuem permanentemente mão de obra contratada, trabalham com a apicultura migratória e buscam os mercados nacional e internacional para garantir a comercialização.

Apesar da variedade dos demais produtos da colmeia, como própolis, cera, pólen e mesmo geléia real e apitoxina, os apicultores da COOMELCA, desde aqueles que possuem 20 colmeias aos que alcançam 1500 colmeias, aproveitam unicamente o mel para fins comerciais. Situação semelhante foi destacada por Wegner et al. (2015) em outra cooperativa apícola no bioma Pampa, a Cooperativa dos Produtores de Mel de Pedro Osório (COOMELPO), apontando a necessidade de se trabalhar o uso destes produtos entre as famílias apicultoras, pois a diversificação da produção é um dos princípios para a sustentabilidade.

Quanto ao nível tecnológico dos empreendimentos apícolas, surpreende o pouco investimento, principalmente nas estruturas individuais de processamento do mel, que não conseguem atingir plenamente as normativas sanitárias. Nos apiários, apesar do predomínio das colmeias do modelo Langstroth, alguns apicultores ainda utilizam colmeias Schenk, porém, de acordo com Behm et al. (2012), a padronização pelo uso de colmeias do tipo Langstroth atende as exigências do espaço abelha e proporciona ao apicultor um manejo ágil e eficiente. Essa situação aponta a relevância de aprimorar políticas públicas para o setor, partindo da identificação de suas reais necessidades e do conceito emancipador de construção de autonomia (HOLZ-GIMÉNEZ, 2007; PLOEG, 2012) para gerar novas formas de progredir e dar suporte a uma governança sustentável dos recursos naturais (RIST et al., 2007), buscando, por meio das redes de cooperação social básicas (CALLE-COLLADO, 2010), o manejo dos recursos naturais de forma coletiva e inclusiva.

CONCLUSÕES

Embora a apicultura apresente potencial como estratégia de desenvolvimento endógeno, conforme os dados levantados na cooperativa estudada, esta atividade é praticada predominantemente como uma alternativa complementar de renda no orçamento familiar, destacando-se por empreendimentos apícolas de pequena a média escala. Somente 17,7% dos apicultores entrevistados buscaram a profissionalização nesta atividade e, como observado, tiveram bons resultados tanto em média de produtividade quanto em produção. Isso só comprova a capacidade de reprodução econômica que a apicultura agrega. Entretanto, por consequência de algumas dificuldades, os apicultores de pequena escala deixam de investir na atividade, mantendo-a somente como uma alternativa secundária de produção. No sentido de interferir nesta realidade e contribuir para o desenvolvimento endógeno local, observa-se que a apicultura na região estudada necessita do apoio de programas governamentais que a promovam, em especial no âmbito da agricultura familiar e das suas formas de organização socioeconômica. Nesse sentido, experiências e iniciativas como a da COOMELCA em Canguçu e Piratini precisam penetrar no âmbito político institucional, de modo a fomentar medidas para o desenvolvimento endógeno nas comunidades, de acordo com suas necessidades e potencialidades.

REFERÊNCIAS

- ABEMEL. **Dados das exportações de mel**. Setor apícola brasileiro em números. 2016. Disponível em: <http://brazilletsbee.com.br/dados-setoriais.aspx>.
- BEHM, I.C., et al. **Levantamento do nível tecnológico dos apicultores familiares ligados a Associação Duovizinhense, Dois Vizinhos, PR**. Anais, 2012.
- BENDER, C., M.; PEREIRA, L., B.; SOUZA, J., P. Panorama mundial e nacional, desafios e perspectivas para a atividade apícola em Santa Catarina. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, XLV congresso da sober, Londrina, 2007.
- BÖHLKE, P. B.; PALMEIRA, E. M. **Inserção competitiva do pequeno produtor de mel no mercado internacional**. 2006. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/pbb.htm>> Acesso em: 02/07/2016.
- CALLE-COLLADO, A. Aproximaciones a la democracia radical. In **Democracia radical: entre vínculos y utopías**. (Calle-Collado, A. ed.). Madrid: Icaria, 2011.
- DOSSA, D., VILCAHUAMAN, L. J. M. Metodologia para levantamentos de dados em trabalhos de pesquisa ação. **Embrapa Florestas: Colombo**, p. 67, 2001.
- GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5° ed. São Paulo: Atlas, p.184, 2010.
- HOLZ-GIMÉNES, E. Grassroots voices: linking farmers' movements for advocacy and practice. **The Journal of Peasant Studies**, Vol. 37, No. 1, January 2010, p. 203–236.
- JAFFÉ, R. et al. Bees for development: Brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. **PLoS one**, v. 10, n. 3, p. e0121157, 2015.
- LEFF, E. 2004. **Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza**. Mexico: Siglo XXI.
- PLOEG, J. D. The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. **Agroecología** 6:47–54, 2012.
- RIST, S. The importance of bio-cultural diversity for endogenous development. p. 14-23. In: Haverkort, B., Rist, S. **Endogenous development and bio-cultural diversity: the interplay of worldviews, globalization and locality**. Etc: Leusden, p. 448, 2007.
- SABBAG, O. J.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 94-101, 2011.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: **Primer Simposium Mundial: cooperativismo y asociatividad de productores apícolas**. Mendoza, Argentina, septiembre, 12p., 2004.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. **De la sociología rural a la Agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006.
- WEGNER, J.; FARIAS, B.; WOLFF, L. F. O cooperativismo apícola frente aos desafios da sustentabilidade agroecológica em Pedro Osório. **Cadernos de Agroecologia** - ISSN 2236-7934 - Vol 10, No. 3, 2015.
- WOLFF, L. F.; GOMES, J. C. C. Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, 39:416–435, 2015.

**COMUNICAÇÃO E
TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA**

MEDIÇÃO DO CRESCIMENTO DO DIÂMETRO DE TRONCO UTILIZANDO SENSOR DE MOVIMENTO E POSIÇÃO.

Rodrigo Valandro Mazzaro⁽¹⁾; Carlos Reisser Júnior⁽²⁾; Luciano Recart Romano⁽³⁾; Luís Carlos Timm⁽⁴⁾.

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; rvmazzaro@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (4) Professor Associado II; Universidade Federal de Pelotas.

INTRODUÇÃO

O monitoramento de aspectos relacionados ao cultivo de espécies de interesse agrícola representa um avanço em termos de produtividade e economia financeira, uma vez que permite uma dosagem precisa de atitude frente a determinado problema (LENZ et al., 2015). Com isso o uso dos sensores no meio agrícola vem se tornando cada vez mais viáveis, pois além de registrar o que ocorre em qualquer instante de tempo, podem mostrar a situação em tempo real.

O monitoramento das condições climáticas que interferem no crescimento da cultura pode proporcionar maiores ganhos de produtividade, para isso um dos parâmetros que se destaca é a variação diária do tamanho do caule (SILBER et al., 2013). O sensor de movimento e posição, dentre inúmeras outras aplicações, possibilita medidas precisas das variações diárias do diâmetro do caule. Como a variação do diâmetro do caule é pouco perceptível, necessita-se usar um instrumento capaz de detectar sutis variações em ordens micrométricas que o sensor de movimento e posição pode ser capaz. Este equipamento mede variações lineares, emitindo na saída um sinal linear proporcional ao deslocamento do núcleo em que se encontra fixado (CHIRIAC et al., 2000).

Neste sentido o presente trabalho tem por objetivo, verificar as variações do diâmetro do tronco do pessegueiro com o auxílio do sensor de movimento e posição durante o período de 30 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em um pomar de pessegueiro no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul. O período de sua observação foi do dia 15 de junho ao dia 15 de julho de 2016, época de saída da dormência e início da floração do pessegueiro. Os dados foram registrados a cada 30 minutos, realizando a sua coleta no último dia desse período.

O sensor instalado foi um sensor de movimento e posição que consiste em um potenciômetro da Marca Bei Sensors, com duas portas de entrada e uma porta de saída ligadas em série, e um resistor interno de 3,4 kOhm. No sensor há um pino medindo 26,73 mm com uma mola, a qual faz o pino voltar a posição inicial quando não estiver sendo pressionado.

O sensor foi colocado no caule do pessegueiro, preso por um suporte de metal protegendo-o para evitar interferência do ambiente na medição, juntamente com dois sensores de temperatura de cobre constantan, que é uma liga metálica composta de cobre, níquel, manganês e ferro utilizado por apresentar resistividade elétrica praticamente constante em um intervalo de temperatura, colocados um ao lado do sensor de movimento e posição e o outro no solo para medirem respectivamente a temperatura ambiente e a temperatura do solo. O sensor é conectado a um Datalogger Campbell Scientific CR1000, o qual fornece uma tensão de excitação ao sensor de 2500 mV. À medida que o diâmetro do caule do pessegueiro varia, ele pressiona o pino do sensor fazendo com que a resistência do sensor varie, gerando assim uma diferença de potencial. Essa diferença de potencial dividido pela tensão de excitação resultará na tensão de saída que será registrada e armazenada no Datalogger.

As medidas da variação do diâmetro são relacionadas à medida do tronco quando o instrumento foi instalado.

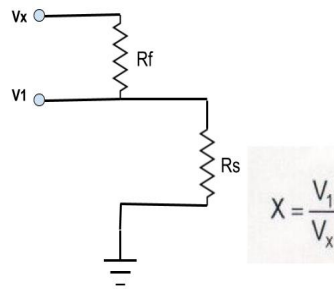


Figura 1. Circuito do sensor de movimento e posição, sendo V_x a tensão de excitação, V_1 a tensão de saída, R_f a resistência interna do sensor e R_s a resistência interna do Datalogger.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 temos a variação do diâmetro de tronco da planta, no período de observação. Pode-se notar que nos primeiros dias o diâmetro manteve um nível constante de variações. Já do dia 28 ao dia seis houve um pico mostrando um decréscimo no crescimento do diâmetro, pois as variações são em relação à medida inicial. Nos últimos dias da observação o diâmetro teve um crescimento e voltou a ter uma variação mais constante em torno das medidas que apresentou no início do período.

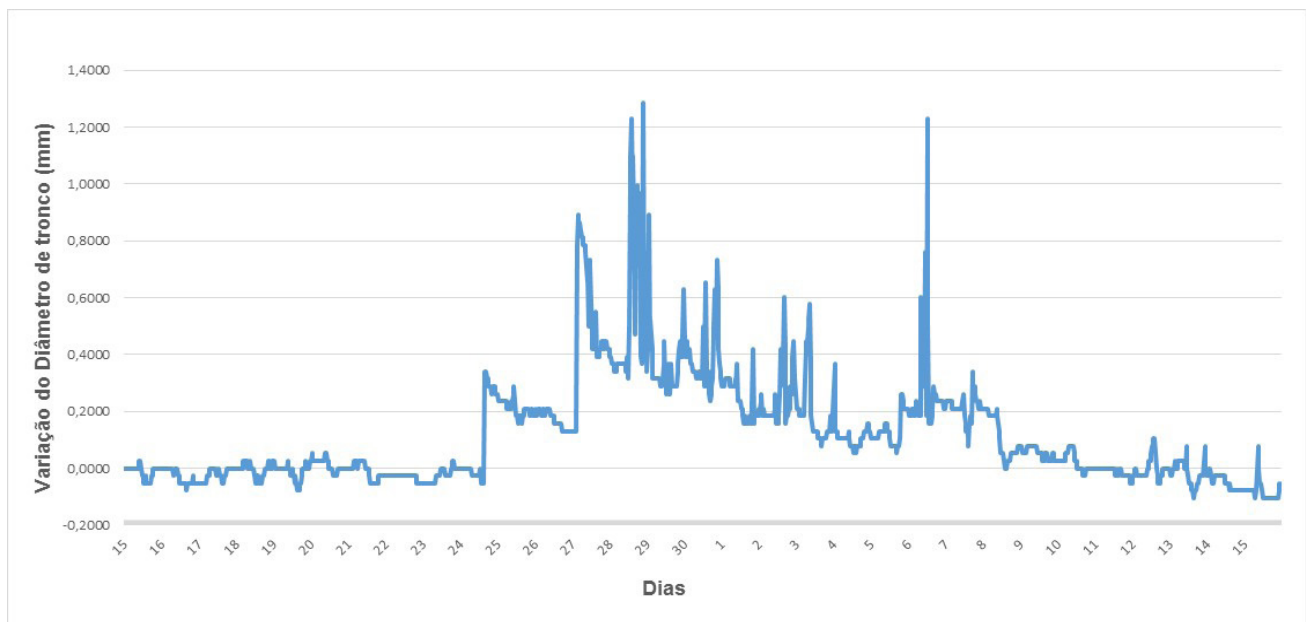


Figura 2. Medidas da variação do diâmetro de tronco (mm) durante o período de medições. As variações do diâmetro são sempre relacionadas à medida inicial do tronco no momento da instalação do equipamento.

Na Figura 3, pode-se observar a variação de temperatura do ambiente e do solo no período de observação. Nota-se que no período que houve um decréscimo no crescimento do diâmetro de tronco (dia 28 ao dia seis), pode-se observar que também houve um aumento de temperatura, fator este que pode ter sido determinante para tal ocorrência na variação do diâmetro.

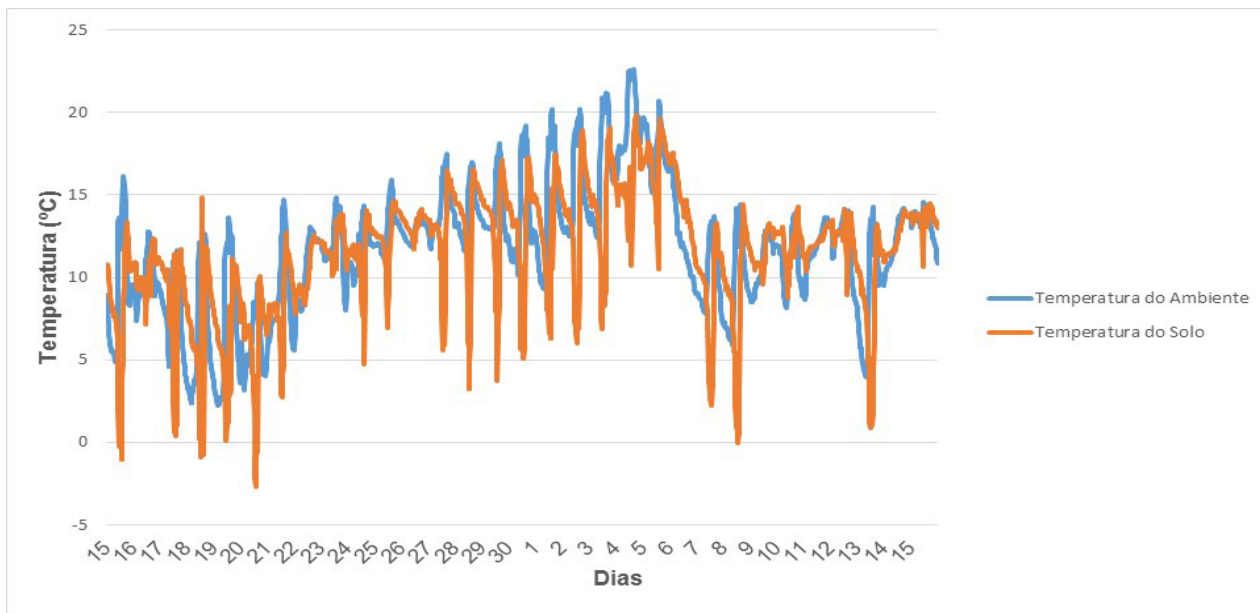


Figura 3. Gráfico de linhas de temperatura do ambiente e temperatura do solo (°C) versus dias de avaliações.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que com auxílio do sensor de movimento e posição detectou-se que mesmo no inverno, período de saída da dormência, foi possível determinar variações no diâmetro do tronco, e que possivelmente haja uma relação com os aumentos da temperatura do ar e do solo.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal de Pelotas pelo aporte físico e financeiro aos bolsistas envolvidos no presente trabalho.

A Embrapa Clima Temperado pelo aporte físico e pessoal para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- CHIRIAC et al. Linear variable differential transformer sensor using glasscovered amorphous wires as active core. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**. V.215-216, pp. 759-761, 2000.
- LENZ, A.M.; Klajn, F.F.; NOGUEIRA, C.E.C.; Gurgacz, F.; SOUZA, S.N.M. Uso de Transdutor LVDT para monitorar o efeito do clima em culturas energéticas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, n.1, p. 28-40, 2015.
- SILBER et al. Combined effect of irrigation regime and fruit load on the patterns of trunk-variation of 'Hass' avocado at different phonological periods. **Agricultural Water Management**. v. 129, p. 87-94, 2013.

CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITE DO PROJETO PROTAMBO: ÁREA UTILIZADA E FONTE DE RENDA

Patrícia Pinto da Rosa⁽¹⁾, Isabelle D. Veber Angelo⁽²⁾, Maira Balbinotti Zanela⁽³⁾,

Rogério Morcelles Dereti⁽⁴⁾, Sérgio Elmar Bender⁽⁵⁾

(1) Acadêmica de Zootecnia - UFPEL, Pelotas, RS, bolsista CNPq. ptc.agostini@gmail; (2) Acadêmica de Zootecnia - UFPEL, Pelotas, RS, bolsista Embrapa. isabelle.angelo@hotmail.com; (3) Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. maira.zanela@embrapa.br; (4) Analista Embrapa Gado de Leite, Pelotas/RS. rogerio.dereti@embrapa.br; (5) Analista Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. sergio.bender@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é praticada em todo o território nacional em mais de 1,3 milhões de propriedades rurais, onde ocupa uma área significativa de terra para desenvolver suas atividades, e somente na produção primária gera acima de cinco milhões de empregos (MEZZADRI, 2012).

O Rio Grande do Sul possui uma área com mais de 479.692 mil propriedades rurais, com cerca de 198.467 mil dedicadas à produção leiteira. Em média os municípios gaúchos, possuem 965,2 propriedades rurais, onde 401,7 propriedades se destinam a produção de leite. A área média das propriedades é de 40,7 hectares, onde a média das propriedades destinadas a produção de leite ficam em 19,0 hectares. Destes, a maioria (51,2%) destina sua produção para o consumo familiar e 42,3% dos produtores de leite gaúchos estão associados à indústria (IGL, 2015).

O Estado produz 3,93 bilhões de litros de leite por ano, representando 13,9% de participação no mercado nacional (2º maior bacia leiteira). No aspecto social, a atividade leiteira é desenvolvida em 94% dos municípios gaúchos, caracterizando-se em uma importante fonte geradora de riqueza e renda no meio rural (IGL, 2015).

As áreas destinadas à produção leiteira têm característica predominantemente familiar, onde cerca de 70% dos agricultores são pequenos produtores, constituindo-se uma opção importante na sustentabilidade das pequenas propriedades rurais e na diminuição do êxodo rural, atuando no resgate da dívida social mediante a geração de emprego, renda e segurança alimentar (GOMES, 2009).

Visando realizar uma série de ações para fortalecer as relações do setor produtivo, aproximando a pesquisa da assistência técnica e do produtor, a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (Embrapa Clima Temperado), desenvolveu o projeto PROTAMBO, que disponibiliza tecnologias, produtos e serviços da Embrapa para a atividade leiteira.

O objetivo desse trabalho foi caracterizar as unidades de produção de leite acompanhadas pelo Projeto Protambo com relação à área utilizada e as principais fontes de renda, visando compará-los às características estaduais.

MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto Protambo é um projeto de Transferência de Tecnologias e Inovação para a cadeia produtiva do leite do Rio Grande do Sul liderada pela Embrapa Clima Temperado, em parceria com a Embrapa Gado de Leite, do qual participam diversas instituições como: cooperativas de leite, associações de produtores, empresas de assistência técnica e extensão rural, universidades, etc. O projeto baseia-se na formação de grupos de produtores acompanhados por um técnico de uma instituição parceira, realização de caracterização e diagnóstico das unidades de produção de leite (UPL) e ações de transferência de tecnologias direcionadas aos problemas regionais. Atualmente, existem oito grupos de produtores nos seguintes municípios: São Lourenço do Sul, Rio Grande, Santa Rosa, Dilermando de Aguiar, Tenente Portela, Jóia, Nova Roma do Sul e Santana do Livramento. Participam desses grupos 60 UPL.

O projeto teve início em 2015, sendo realizada uma caracterização das UPL participantes. Foi aplicado um questionário pelos técnicos, sob orientação da Embrapa. O questionário apresentava questões referentes à: área; infraestrutura, mão de obra, rebanho e manejo. Nesse trabalho serão apresentadas informações com relação a área das UPL e as principais fontes de renda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta informações das UPL visitadas nas mesorregiões do Rio Grande do Sul pelo projeto Protambo.

Tabela 1. Médias da área total (AT), área arrendada (AA), área destinada à produção de leite (AL), e o número de UPL (Nº) dos grupos de produtores do Projeto Protambo, conforme os municípios do RS.

Localização do grupo	AT (ha)	AA (ha)	AL (ha)	Nº
São Lourenço do Sul	28,80	10,80	13,70	10
Santana do Livramento	21,28	17,00	19,75	4
Tenente Portela	24,06	0	8,00	5
Jóia	28,55	0	8,63	4
Dilermando de Aguiar	20,09	12,00	11,46	15
Santa Rosa	22,15	20,00	10,60	10
Nova Roma do Sul	34,84	2,00	16,10	5
Rio Grande	52,50	30,00	41,67	7
Média Geral	29,03	15,30	16,24	7,5

A área do leite (AL) foi maior nas UPL de Rio Grande (41,67 ha) e menor em Tenente Portela (8,00 ha). Dados da Emater e do Instituto Gaúcho do Leite (IGL, 2015), mostram que a maioria das propriedades, possui uma área total de 40,7 hectares, e fazem uso da metade para a produção de leite (19 ha), demonstrando que a produção de leite no estado, vem sendo desenvolvida em pequenas propriedades, com uso de mão de obra familiar.

Em dois municípios (Tenente Protela e Jóia) nenhuma UPL utiliza área arrendada, nas demais localidades, sim. Os dados demonstram que a área destinada à produção de leite (AL), corresponde a 55% da área total das UPL. A área arrendada não foi considerada para o cálculo do percentual de utilização tendo em vista que é utilizada de forma temporária nas UPL.

A principal atividade econômica das UPL acompanhadas é o leite. Alguns produtores incrementam a renda com outras atividades, como: soja, milho, fumo, mandioca, feijão, videira, criações de outros animais e também utilizam hortas e pomares para consumo próprio ou venda, como podemos observar na Figura 1. Segundo Cecato et al. (2002), estas rotações de culturas trazem muitos benefícios nas áreas destinadas a produção de leite, já que a maior parte dos rebanhos são mantidos em sistema semi extensivo. A produtividade e a qualidade das pastagens estão condicionadas à fertilização do solo, bem como ao seu manejo.

Das 60 propriedades que participam do Projeto Protambo, 15% delas incrementam sua receita, com lavouras de soja, 13,3% com milho e 11,7% com lavouras de fumo. Juntamente com as demais atividades, a agricultura familiar, nos mostra que é fundamental para a produção de alimentos básicos, tais como leite, aves, suínos, milho, feijão e mandioca. Mesmo entre as atividades em que tradicionalmente a agricultura empresarial prevalece, tais como a bovinocultura de corte e a sojicultura, a produção dos estabelecimentos familiares é relevante (FEE, 2015).

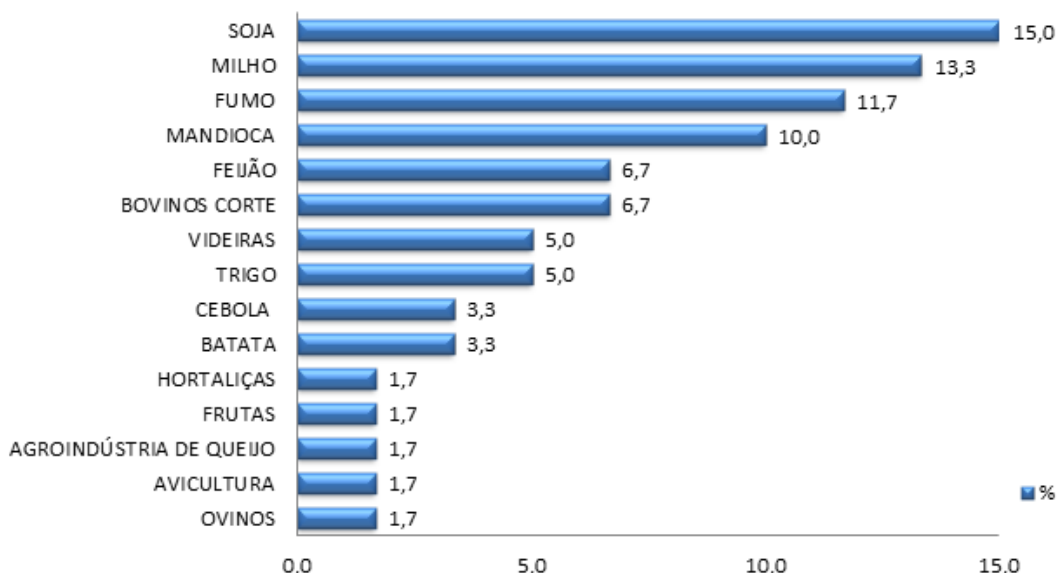


Figura1. Porcentagem de unidades de produção de leite acompanhadas pelo Projeto Protambo que utilizam outras atividades como fontes de renda secundárias.

CONCLUSÕES

As unidades de produção de leite acompanhadas pelo Projeto Protambo apresentam em média 29 ha de área total, com cerca de metade da área destinada à produção de leite, sendo ambos os dados inferiores às médias estaduais. A fonte de renda principal é o leite, e as fontes secundárias mais freqüentes são as lavouras de soja e milho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração das instituições parceiras: Agel, Coopar, Cooperativa Santa Clara, Cooperfamiliar, Coperforte, Cosulati, Emater e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- CECATO, U. **Pastagem para produção de leite**. 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/pastagens-08-03.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2010.
- FEE – Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul. **Características da agropecuária do RS**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/sinteseilustrada/caracteristicas-da-agropecuaria-do-rs/>. Acesso em: 01 ago. 2016.
- GOMES, Ivair. **Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar**. Disponível em: <<http://ivair.sites.uol.com.br/agriculturafamiliar.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2009.
- GOMES, Sebastião Teixeira. **Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil**. Disponível em: <<http://www.leitebrasil.com.br/htm>>. Acesso em: 18 mar. 2009.
- INSTITUTO GAUCHO DO LEITE (IGL) E EMATER/RS. **Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no RS**. Porto Alegre, 43p. 2015.
- MEZZADRI, F.P. **Análise da conjuntura agropecuária ano 2011/12**. 2012. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf. Acesso em 02 março 2013.

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS INSUMOS

EFEITO INIBITÓRIO DE EXTRATO DE PRÓPOLIS SOBRE *Colletotrichum gloeosporioides*

Jessica Jardim Machado⁽¹⁾; Yasmin dos Santos Lourenço⁽²⁾; Gabriela Xavier Giacomini⁽³⁾; Daniel Lopes de Lima⁽⁴⁾; Luis Fernando Wolff⁽⁵⁾; Glauca de Figueiredo Nachtigal⁽⁵⁾

⁽¹⁾Graduanda; Universidade Federal de Pelotas (Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel); Pelotas, RS; ⁽²⁾ Mestranda; Universidade Federal de Pelotas (Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel); ⁽³⁾Doutoranda; Universidade Federal de Pelotas; ⁽⁴⁾ Assistente A; Embrapa Clima Temperado ⁽⁵⁾ Pesquisadores; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Embora a goiabeira seja considerada uma espécie bastante rústica, alguns patógenos que incitam doenças são considerados relevantes para a região Sul do Rio Grande do Sul, como a antracnose, causada pelo fungo *C. gloeosporioides*, que ocorre tipicamente quando há condições de alta umidade, e agrava-se nas fases de florescimento, maturação e pós-colheita em pomares mal conduzidos. Esta doença também tem sua importância em condições de produção em que os agricultores utilizam o ensacamento dos frutos, pois estes geram acúmulo de umidade, o que favorece a infecção e disseminação do patógeno (ZAMBOLIM, 1996). O sintoma típico da doença é caracterizado por lesões arredondadas, grandes, necróticas, com o centro dos tecidos deprimidos, onde são produzidas massas de conídios de coloração alaranjada podendo ocorrer uma podridão-mole nos frutos, prejudicando a sua comercialização (SILVA et al., 2006).

Atualmente o controle da doença se dá por meio de podas sistemáticas, eliminando os ramos infectados pela doença. Além deste controle manual, tem-se a aplicação preventiva com fungicidas cúpricos com o objetivo de reduzir o potencial de inóculo na área (JUNQUIRA et al.; 2001). Nota-se, assim, que para minimizar a infecção por este patógeno necessita-se de uma demanda significativa de mão de obra e aplicação de fungicidas sintéticos, de modo que o principal desafio da pesquisa, neste contexto, é a busca por produtos mais amigáveis e de menor impacto ao meio ambiente, à saúde humana e animal, o que gera uma oportunidade para a inovação quanto à fitoproteção.

O uso de insumos alternativos como a própolis tem se mostrado promissor, visto que é gerado a partir de uma complexa mistura de substâncias que as abelhas coletam de várias plantas, elaboram e depositam em seus ninhos, com o objetivo de vedar a colméia. Esta mistura é constituída por 47% de resina contendo vitaminas, sais minerais, compostos fenólicos como flavonóides, ácidos graxos, álcoois aromáticos e ésteres, 30% de ceras, 5% de pólen, 4-15% de substâncias voláteis e matérias estranhas e 13% de substâncias desconhecidas (Burdock, 1998). Dentre as substâncias presentes na própolis destacam-se os flavonóides, os quais são indicados como responsáveis pelas ações antiinflamatória, antimicrobiana e, em especial, pela antifúngica (SOMNEZ et al., 2005). Com base nesta premissa, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a atividade fungitóxica de dois produtos comerciais de extrato de própolis, expressa pelo efeito inibitório *in vitro* no crescimento micelial e na esporulação do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Biofábrica, unidade destinada ao desenvolvimento de pesquisas em insumos alternativos, localizada na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado. O isolado de *Colletotrichum gloeosporioides* utilizado neste ensaio (CPACT 651) pertence à Coleção de Microrganismos de Interesse ao Controle Biológico de Pragas (CMIBIO), vinculada à Embrapa Clima Temperado. Os produtos comerciais utilizados foram da marca Veromed® Apicultura Orgânica, e são descritos a seguir: (A) Extrato padronizado “in natura” de própolis: 30% própolis e 11% de sólidos solúveis; (B) Extrato de própolis supreme “in natura”: 100% própolis verde, 11% sólidos solúveis, artepilin c (5,3 mg/ml), flavonóides (11,6 mg/ml) e ácido p-cumarico (0,88mg/ml).

Ambos os produtos a base de própolis foram previamente filtrados em membrana Millipore a 0,22µm. O produto (A) foi testado em sua concentração original enquanto o produto (B) teve acréscimo de água estéril para avaliação de diferentes concentrações (v/v): 1) 100% (puro); 2) 75% produto B + 25% água estéril; 3) 50% produto B + 50% água estéril; 4) 25% produto B + 75% água estéril; a testemunha foi composta somente por água estéril. Em todas as formulações foram acrescentados 20 µL de Tween 80 com o intuito de melhorar a homogeneização. Em placas de Petri de 9cm de diâmetro, contendo meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) solidificado, foi adicionado alíquota de 100 µL dos tratamentos e espalhada com auxílio de uma alça de Drigalski. Disco de 5mm de diâmetro do isolado fúngico foi repicado para o centro da placa de Petri. As placas foram vedadas com Parafilm® e incubadas em BOD, a 25°C e fotoperíodo diário de 12h.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído de cinco repetições, sendo cada parcela representada por uma placa de Petri. As avaliações da interferência no crescimento micelial foram realizadas por meio de medições diárias do diâmetro das colônias fúngicas, com auxílio de régua milimetrada, em dois eixos ortogonais, iniciadas após 48 horas de incubação, e perduraram por quatro dias, momento em que ocorreu a colonização total da superfície do meio de cultivo no tratamento testemunha. Após 15 dias de incubação procedeu-se a estimativa da concentração de esporos. Três discos de micélio (5mm de diâmetro) foram retirados de cada repetição e transferidos para frasco do tipo penicilina, contendo 9ml de água estéril. Após homogeneização do conteúdo em agitador tipo vortex, alíquota de 20 µL foi imediatamente retirada, com auxílio de uma micropipeta, e transferida para câmara de Neubauer, a fim de proceder à contagem do número de esporos em microscópio ótico no aumento de 400X. Após a análise de variância e, no caso de haver significância ($P < 0,05$), os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos verificou-se que o extrato de própolis suprema “in natura” (B) se destacou quanto à inibição *in vitro* do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, sendo da ordem de 15% em relação ao tratamento testemunha a partir da diluição de 75% (Tabela 1). A atividade antifúngica dose-dependente aqui verificada está de acordo com trabalho de Albano et al. (2007) que avaliaram extrato de borra de própolis, a 25%, 50%, 75% e 100%, sobre fungos de armazenamento que incidem em sementes de feijão. Atribui-se a superioridade do produto em questão (B) devido à presença de própolis verde, diferentemente do produto (A). A própolis verde é originária da região do cerrado brasileiro, onde as abelhas *Apis mellifera* utilizam a planta *Baccaris dracunculifolia* (Asteraceae) como principal fonte para a produção da própolis. Decorre daí a coloração verde da própolis e a ocorrência de componentes no extrato etanólico derivados do ácido cinâmico, flavonóides, ácidos benzóicos e benzoatos, compostos aromáticos não hidroxilados, ácidos alifáticos e ésteres (CHANG et al., 2008). Em adição, são encontrados compostos como a drupanina, a bacarina, o kaempferide e o composto majoritário artepelin C (SLISZKA et al., 2013). O artepelin C é um composto fenólico, derivado hidroxilado e deprenilado do ácido cinâmico (PAULINO et al., 2008) com propriedades antimicrobianas conhecidas (AGA et al., 1994).

A análise das médias dos tratamentos no ensaio de esporulação demonstrou um comportamento errático expresso pela variabilidade da concentração de esporos entre as médias amostrais (Figura 1). Verificou-se, contudo, que a própolis a 30%, oriunda do produto A, proporcionou inibição da esporulação do patógeno da ordem de 61% em relação ao tratamento testemunha. A expressiva interferência na esporulação do patógeno, diferentemente do efeito inibitório no crescimento micelial do patógeno, tem implicações importantes na severidade da doença ao nível de campo, pois os conídios do patógeno são responsáveis pela disseminação da doença na parte aérea. Entende-se, desta forma, que extrato de própolis tem potencialidade para desenvolvimento como produto fitoprotetor, muito embora sejam necessários estudos posteriores, com diferentes origens da própolis, para comprovar esta premissa.

CONCLUSÕES

Extrato etanólico de própolis apresenta ação fungitóxica *in vitro* a *C. gloeosporioides*, expresso pela expressiva interferência na esporulação do patógeno, diferentemente do efeito inibitório no crescimento micelial do patógeno.

AGRADECIMENTOS

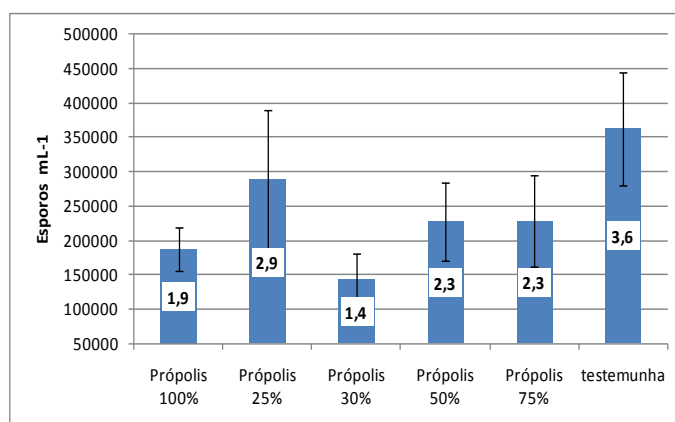
Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC do primeiro autor.

Tabela 1: Efeito *in vitro* de produtos a base de própolis sobre o crescimento micelial de *C. gloeosporioides* após cinco dias de exposição.

Tratamentos	Diâmetro Colônia (cm)	
Testemunha	7,8	a
Própolis 30% (A)	7,3	ab
Própolis 50% (B)	7,2	abc
Própolis 25% (B)	7,2	abc
Própolis 100%(B)	6,7	bc
Própolis 75% (B)	6,6	c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Figura 1: Efeito *in vitro* de produtos a base de própolis sobre a esporulação de *C. gloeosporioides* após 15 dias de exposição.



REFERÊNCIAS

- AGA, H.; SHIBUYA, T.; SUGIMOTO, T.; KURIMOTO, M.; NAKAGINA, S. Isolation and identification of antimicrobial compounds in Brazilian propolis. **Biosci Biotechnol Biochem** 58: 945-946, 1994.
- ALBANO, E.M.S.; ZAINA, T.C.; ZANIN, D.G.; GONÇALVES, R.A. Avaliação da ação do extrato da borra da própolis no controle de sanidade de sementes de feijão. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p.147, 2007.
- CHANG, R.; PILÓ-VELOSO, D.; MORAIS, S. Analysis of a brazilian green propolis from *Baccharis dracunculifolia* by HPLC-APCI-MS and GC-MS. **Rev Bras Farmacogn** 18: 549-556, 2008.
- JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; ANDRADE, Leide Rovênia M; PEREIRA, Marcelo; et al.; **Doenças da Goiabeira no Cerrado**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados). Circular Técnica nº 15. ISSN 1517-0187. Planaltina, 2001.
- LONGHINI, R.; RAKSA, S. M.; OLIVEIRA, A. P.; et al.; Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 17(3)2:388/395. Julho/Setembro de 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/Selma_Obteno_de_extratos_de_prpolis_sob_diferentes_condies_e_avaliao_de_sua_atividade_antifngica>. Acesso em: agosto de 2016.
- PAULINO, N.; ABREU, S. R.; UTO, Y.; KOYAMA, D.; NAGASAWA, H.; HORI, H.; DIRSCH, V. M.; VOLLMAR, A. M.; SCREMIN, A.; BRETZ, W. A. Anti-inflammatory effects of bioavailable compound, artemelin c, in Brazilian propolis. **European Journal of Pharmacology**, Amsterdam, V. 587, 2008.
- SZLISZKA, E.; KUCHARSKA, A.Z.; SÓKOL-LETOWSKA, A.; MERTAS, A.; CZUBA, Z.P.; KROL, W. Chemical composition and anti-inflammatory effects of ethanolic extract of Brazilian green propolis on actvated. **Evidence-Based Complementary and Alternative medicine**, Thousando Oaks, 2013. Article ID 976415.
- SILVA, K. S.; REBOUÇAS, T. N. H.; LEMOS, O. L. Et al.; Patogenicidade causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) em diferentes espécies frutíferas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p.131-133, Jaboticabal-SP, 2006.
- SANTOS, P. H. D. **Produtos Alternativos no controle de Doenças Fúngicas em Folha e Fruto de Mamoeiro**. 2013. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, campo dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.uenf.br/posgraduação>>. Acesso em: agosto de 2016.
- ZAMBOLIM, L.; OLIVEIRA, R. R. Manejo Integrado das Doenças da Goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p.1-16, 1996.

EFEITO DA MICROBIOLIZAÇÃO COM RIZOBACTÉRIAS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE AZEVÉM

Franciéle Döring Rojahn⁽¹⁾; Caroline Jácome Costa⁽²⁾; Jaqueline Tavares Schafer⁽³⁾; Cesar Bauer Gomes⁽²⁾.

⁽¹⁾Estudante de Gestão Ambiental; Instituto Federal Sul Riograndense, campus Visconde da Graça, Pelotas, RS; franci.doring@hotmail.com; ⁽²⁾ Pesquisadores; Embrapa Clima Temperado; ⁽³⁾ Dra. Engenheira agrônoma, Projeto Xisto Agrícola – Petrobrás; Embrapa Clima Temperado..

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma espécie rústica e vigorosa, considerada naturalizada em muitas regiões sul-brasileiras. Ela perfilha em abundância, é produtiva e pode superar as demais espécies de inverno quando bem fertilizada. Apresenta elevado valor nutritivo, sendo uma das gramíneas mais cultivadas no Rio Grande do Sul, juntamente com a aveia preta. É utilizada para compor pastagens anuais com dezenas de espécies, oportunizando pastejo de meados do inverno à primavera, tanto para corte como para pastejo. Atualmente, vem sendo destinada à ensilagem pré-secada e fenação (FONTANELI et al., 2012).

Visando ao aumento de produtividade, a utilização de rizobactérias promotoras de crescimento vegetal (PGPR) tem sido utilizada. Neste sentido, a microbiolização de sementes de azevém com as PGPR pode trazer benefícios ao estabelecimento das plantas, como aumento da velocidade e percentagem de germinação e emergência (SOARES, 2011).

Levando em consideração o exposto acima, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho germinativo de sementes de azevém submetidas à microbiolização com rizobactérias.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios de Fitopatologia e Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado. Foram utilizadas sementes de azevém (*Lolium multiflorum*), cultivar BRS Ponteio, da safra 2015/2016. As rizobactérias empregadas na microbiolização das sementes foram isoladas da rizosfera de plantas adultas de figueira (*Ficus carica* L.) (F 20, F 24 e F 25) e de folhos pirobetuminosos (XT 27, XT 33, XT 61, XT 66, XT 69, XT 70 e XT 72). As sementes foram previamente submetidas à desinfestação superficial, empregando solução de hipoclorito de sódio a 1%, por 5 minutos, seguida de tríplice lavagem com água destilada.

Para o preparo da suspensão bacteriana, cada isolado bacteriano foi suspenso em solução salina (NaCl 0,85%) a partir de culturas com 48 h de crescimento em meio sólido 523 (KADO; HESKETT, 1970) a 28 °C. A concentração da suspensão de cada rizobactéria foi ajustada em espectrofotômetro para $A_{540}=0,5$. Posteriormente, as sementes foram tratadas com a suspensão bacteriana de cada isolado, permanecendo imersas por cinco minutos. Sementes do tratamento testemunha foram microbiolizadas apenas com a solução salina.

Após a microbiolização, as sementes foram depositadas sobre papel filtro esterilizado a fim de retirar o excesso da suspensão. Em seguida, 100 sementes para cada tratamento foram distribuídas, uniformemente, sobre duas folhas de papel de germinação umedecidas com água destilada e dispostas no interior de caixas plásticas tipo gerbox, sendo incubadas a 20-30 °C, com fotoperíodo de 8 horas, por 14 dias, conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram empregadas quatro repetições por tratamento.

As sementes foram avaliadas diariamente, após o início da germinação, sendo computado o número de plântulas que apresentavam comprimento mínimo de 2,0 cm, até o final do teste de germinação.

Calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) e a percentagem de germinação. O IVG foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962), sendo:

$$IVG = \frac{n_1}{t_1} + \frac{n_2}{t_2} + \dots + \frac{n_n}{t_t}$$

, onde: n_1 ,

n_2 , n_n referem-se ao número de sementes germinadas após a instalação do teste de germinação; t_1 , t_2 , t_3 referem-se ao número de dias decorridos após a instalação do teste de germinação.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes à germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de azevém submetidas à microbiolização com as rizobactérias. Observou-se que os isolados F 20, F 24 e F 25, obtidos da rizosfera de plantas adultas de figueiras (*Ficus carica* L.), e os isolados XT 27, XT 72, XT 61 e XT 33, obtidos de folhos pirobetuminosos, promoveram a germinação de sementes de azevém, com incremento máximo de 18% em relação às sementes não submetidas à microbiolização. A velocidade de germinação das sementes não foi afetada pela microbiolização, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos, conforme demonstram os resultados do IVG.

Tabela 1. Germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de azevém submetidas à microbiolização com isolados de rizobactérias. Pelotas, RS, 2016.

Isolados	Germinação (%)	IVG
F 20	65 a	10,71 a
XT 27	62 a	9,94 a
F 24	61 a	9,93 a
F 25	61 a	9,98 a
XT 72	60 a	9,71 a
XT 61	59 a	9,43 a
XT 33	59 a	9,78 a
XT 66	57 b	9,50 a
XT 70	56 b	9,20 a
Testemunha	55 b	8,78 a
XT 69	54 b	8,90 a
CV (%)	7,29	8,28

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

As rizobactérias podem promover o crescimento vegetal através de três mecanismos: (i) auxiliar na nutrição da planta pela absorção de nitrogênio, ferro ou fósforo; (ii) prevenção de doenças pela produção de antibióticos ou (iii) estímulo ao crescimento vegetal pelo fornecimento de hormônios vegetais, tais como auxinas e citocininas (GLICK et al., 1999). Desta forma, pode-se dizer que a microbiolização com rizobactérias promove o crescimento de plantas diretamente pela produção de metabólitos. Elas também são capazes de se multiplicar e colonizar rapidamente o sistema radicular, prevenindo a invasão de patógenos, pela produção de metabólitos secundários que inibem outros microrganismos deletérios (HARTHMANN, 2009). Assim, é possível que a microbiolização das sementes de azevém com as rizobactérias avaliadas tenha favorecido a germinação das sementes pela ação isolada ou conjunta de um destes mecanismos, seja pela produção de hormônios com ação promotora à germinação, seja pelo controle de possíveis microrganismos associados às sementes que poderiam retardar ou inibir a germinação.

CONCLUSÕES

A microbiolização com rizobactérias promotoras de crescimento vegetal promove incrementos na germinação de sementes de azevém.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa para auxílio no desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SDA, 2009. 399p.
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; OLIVEIRA, J. T.; LEHMEN, R. I.; DREON, G. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 127-172.
- GLICK, B. R.; CHENG, Z. ; CZARNY, J.; DUAN, J. Promotion of plant growth by ACC deaminase-producing soil bacteria. **European Journal of Plant Pathology**, v.119, p.329-339, 2007.
- HARTHMANN, O. E. L. **Microbiolização de sementes com rizobactérias na produção de cebola**. 2009. 117f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KADO, C. I.; HESKETT, M. G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. **Phytopathology**, v.60, p. 24- 30, 1970.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- SOARES, V. N. **Potencial fisiológico de sementes de arroz tratadas com rizobactérias ou tiametoxam**. 2011. 62f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

OUTROS

ASPECTOS BIOLÓGICOS DA BROCA-DA-MANDIOCA [*PAPPISTA GRANICOLLIS*, (PIERCI, 1916)] – OBSERVAÇÕES DE UM CASO A PARTIR DE REGISTROS COLETADOS EM AZEVEDO SODRÉ, SÃO GABRIEL, RS.

Mayara Guelamann da Cunha Espinelli⁽¹⁾; Mirtes Melo⁽²⁾; Camila Neitzke⁽³⁾.

¹Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS – mayaragce@hotmail.com

²Pesquisador; Embrapa Clima Temperado - mirtes.melo@embrapa.br³Estudante; Escola Técnica Estadual Canguçu – camila.neitzke9@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o quinto maior produtor de mandioca do Brasil, com produção aproximada de 1.200.000 toneladas (IBGE, 2016). O seu cultivo é feito, em grande parte, por pequenos produtores, uma vez que é uma planta pouco exigente de tratamentos culturais e insumos, tem boa adaptação a solos pouco férteis e necessita de poucos recursos tecnológicos. Sendo uma cultura de grande importância social, representa uma boa alternativa para investimento com vistas a melhorias no cultivo.

Durante o ciclo da mandioca é possível constar um complexo de artrópodes (ácaros e insetos, tais como cochonilhas, tripses, moscas, lagartas, brocas, galhadores, entre outros) nas diferentes partes da planta, em diferentes fases do ciclo da cultura. Muitos deles, em determinadas condições alcançam o status de 'praga' (BELLOTTI e SCHOONHOVEN, 1978), apresentando danos variáveis, desde a redução da área fotossintética até o impedimento do transporte de seiva, ocasionando o retardamento de crescimento da planta e, em casos extremos, a sua morte. Dentre os insetos a broca-da-mandioca, *Pappista granicollis* (PIERCI, 1916) (Coleoptera, Curculionidae) destaca-se pelo hábito de alimentar-se da parte interna das hastes da mandioca, broqueando-a. O sintoma dos danos, ou seja, o murchamento das plantas, somente vai aparecer quando as larvas já estiverem alojadas e desenvolvidas no interior do caule, se alimentando dos tecidos internos. Embora seja de difícil o controle com métodos convencionais, o conhecimento da biologia e hábitos de vida deste inseto pode servir de subsídio para um melhor manejo da cultura, de modo a minimizarem-se os danos ocasionados pelo mesmo.

Este trabalho teve por objetivo relatar um caso de ocorrência da broca-da-mandioca em área de produtor, registrar as observações dos aspectos biológicos do inseto e de manejo da cultura em campo e em laboratório e, identificar a praga em nível de gênero e/ou espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a partir de visita a uma propriedade rural no assentamento Guajuviras, localidade de Azevedo Sodrê, BR 158, município de São Gabriel, RS, em março de 2015. O proprietário relatou problema que estava ocorrendo em sua lavoura de mandioca (aproximadamente 0,3 ha), cujos sintomas visíveis eram algumas plantas murchando e definhando. Após ouvir os relatos do produtor sobre o problema observado, juntamente com os aspectos da produção, coletaram-se plantas de mandioca com sintomas de murchamento (hastes e raízes), que foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados para triagem no laboratório de entomologia. Em temperatura ambiente, as hastes foram abertas com auxílio de um canivete, para o reconhecimento dos insetos e seus hábitos alimentares. À medida que o alimento ficava escasso, as larvas iam sendo transferidas para novas hastes, até a obtenção dos insetos adultos. Estes foram colocados em gaiolas de madeira (30 x 30 x 40 cm) forradas com vidro e tela antiáfida, procurando-se proporcionar um ambiente o mais semelhante possível ao local onde as hastes foram coletadas. Os espécimes, nas diferentes fases de desenvolvimento, foram manipulados utilizando-se pinças, pinceis e placas de Petri; foram observados com o auxílio de lupa binocular marcas Zeiss e fotografados em lupa binocular Leitz. Os adultos mortos foram preservados em alfinete entomológico. Para identificação comparou-se os espécimes com as descrições contidas em bibliografias (MONTE, 1940, 1945; SILVA et al., 1968), confirmando-se a mesma pelo envio de amostra e colaboração de especialista na Universidade Federal do Paraná.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em laboratório, as plantas foram abertas observando-se que, em geral, havia mais de um espécime por rama, sendo a forma larval a mais frequente.

A espécie encontrada foi identificada como sendo *Pappista granicollis* (PIERCI, 1916), que na literatura tem sido referida com os antigos nomes genéricos *Coelosternus* ou *Sternocoelus*. Zarazaga & Lial (1999) estabeleceram o gênero *Pappista*, transferindo para o mesmo várias espécies de Criptorhynchinae, entre elas *Pappista granicollis*, com o objetivo de resolver problemas de nomenclatura.

Foram realizadas as seguintes observações relativas ao ciclo biológico desta broca:

O ovo tem coloração branco leitosa, textura lisa, formato cilíndrico com as extremidades arredondadas, medindo cerca de 0,9 mm de comprimento. A larva é do tipo curculioniforme, com coloração creme translúcida. A cabeça tem coloração castanho-escuro-avermelhado e as mandíbulas são escuras, fortes o suficiente para broquear os ramos e alimentar-se do tecido interno da haste de mandioca. À medida que a larva se alimenta do interior do colmo, vai eliminando resíduos na forma de serragem, dentro do canal broqueado. Segundo Monte (1940), as larvas apresentam um comportamento de geotropismo positivo, mas sem atingir as raízes tuberosas da planta. Observou-se ainda que as larvas alimentam-se no interior das ramas durante várias semanas, indicando que são muito resistentes e que conseguem manter-se na lavoura após a colheita da mandioca, se restos da cultura permanecerem no solo durante o período de entressafra. Esse fato pode ter acontecido na lavoura visitada, cujo proprietário relatou uma perda de aproximadamente 70% da produção. Depois de uma safra com infestação, o produtor obteve ramas livres da broca e plantou-as na mesma área, resultando em nova infestação pela broca-da-mandioca na safra seguinte.

A larva, quando completa o seu ciclo constrói uma cavidade, utilizando os resíduos de serragem do interior do colmo, que surgiram após sua alimentação, dentro da qual vai empupar. A pupa é do tipo exarata, com coloração creme, delicada, com cerdas em quase toda a sua extensão, com cabeça arredondada, rostro alongado e abdome com um par de espinhos terminais. O comprimento médio é de 7,32 mm (número amostral = 9 exemplares). Logo que o adulto emerge a coloração geral do corpo é castanho-claro-avermelhada, tornando-se mais escura à medida que se desenvolve. É coberto com escamas de diversas cores avermelhadas, esbranquiçadas ou castanho-escuras e distribuídas por toda superfície. Nos élitros, as escamas se sobrepõem originando manchas esbranquiçadas e outras mais escuras. O comprimento médio do corpo é de 6,21mm e a largura média é de 2,9mm (número amostral = 23 exemplares). Em alguns casos de cópula observados constatou-se que os machos são menores que as fêmeas, apresentando o corpo menos robusto, não se tendo dados suficientes para caracterizar como regra. Observaram-se, alguns dias após a introdução de novas ramas nas gaiolas, áreas raspadas externamente sugerindo que os adultos se alimentam dos tecidos externos das ramas. Preferem ambientes escondidos e pouco iluminados. Assim como as larvas, os adultos conseguem sobreviver em ambientes com pouca umidade, o que pode justificar o fato de reinfestarem lavouras quando restos culturais são mantidos na área de produção na entressafra.

CONCLUSÕES

A broca-da-mandioca observada causando danos em lavoura de mandioca no município de São Gabriel é *Pappista granicollis*.

P. granicollis sobrevive em ambiente com pouca iluminação e umidade, e com alimento escasso, o que sugere que esta praga tenha permanecido na lavoura do produtor de um ano para outro, abrigada em restos culturais (manivas) de mandioca.

Estudos adicionais devem ser realizados visando aprofundar conhecimentos da biologia e métodos de controle integrado de *P. granicollis*.

REFERÊNCIAS

BELLOTTI, A.; SCHOONHOVEN, A. Van. Mite and insect pests of Cassava. *Ann., Rev. Entomol.* 1978. v. 23, p.39-67.

IBGE. **Indicadores IBGE**: Estatística da Produção Agrícola: Janeiro, 2016. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201601.pdf>. Acesso: 25 ago. 2016.

LIMA, A. da C. Insetos do Brasil: Coleopteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1956. t. 10 pt. 4. 373 p. (Escola Nacional de Agronomia. Serie Didática, 12).

MONTE, O. Coleobrocas da mandioca. **Biológico**. v.6,p.15-18, 1940.

MONTE, O. Observações Biológicas sobre "*Coelosternus granicollis* (PIERCI)", Broca da Mandioca.

Arquivos do Instituto Biológico. v. 16, p 89-109, 1945.

METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE HORAS DE FRIO UTILIZANDO TERMOHIGRÓGRAFOS DIGITAIS

Luiz Gustavo Leal Pereira Junior⁽¹⁾; Carlos Reisser Júnior⁽²⁾; Silvio Steinmetz⁽²⁾; Ivan Silveira Rodrigues⁽²⁾

(1) Estudante; IF-SUL (Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense); Pelotas, Rio Grande do Sul; luizgustavoleal@hotmail.com; (2) Pesquisador da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Pelotas, Rio Grande do Sul, carlos.reisser@embrapa.com.br; silvio.steinmetz@embrapa.com.br; ivan.almeida@embrapa.com.br;

INTRODUÇÃO

A Embrapa Clima Temperado, desde a sua criação pela união de duas Unidades, uma no município de Pelotas (Centro Nacional e Pesquisa de Frutíferas de clima temperado e outra no município de Capão do Leão (Centro de Pesquisa de Terras Baixas de Clima Temperado), teve um cuidado especial com as medidas meteorológicas para formar uma base de dados que forneça subsídios para os resultados das suas várias áreas de atuação.

Essas bases físicas sempre realizaram determinações do número de horas de frio (NHF), pois esta medida é relacionada com o bom desenvolvimento das fruteiras de clima temperado. O NHF é calculado como a soma do número de horas em que a temperatura do ar se encontra abaixo ou igual a 7,2 °C. Esta metodologia, proposta por Weinberger (1950), é a mais utilizada até hoje como referência de estimativa do período hibernar de fruteiras (PERES CASTILLO; ADONIS PONCE, 2012).

Usualmente, a variável era determinada pelo registro do número de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C em gráficos de papel usados em termohigrógrafos mecânicos, que utilizam a variação da dilatação de duas placas metálicas para relacionarem e registrarem as temperaturas do ar. Com estes equipamentos é possível determinar leituras de no máximo 15 minutos, com baixa precisão e regulagens frequentes do equipamento.

Com o surgimento de equipamentos eletrônicos de medição, entre eles os termohigrógrafos digitais, as determinações se tornaram mais fáceis e mais precisas. Estes equipamentos podem realizar medidas a cada segundo e apresentá-las de acordo com as necessidades dos profissionais.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi de realizar a determinação do NHF das três bases físicas da Embrapa Clima Temperado (Sede, ETB e Estação Experimental da Cascata), uniformizando a metodologia com o uso de termohigrógrafos digitais, disponibilizando-as semanalmente na página eletrônica deste centro de pesquisas.

MATERIAS E MÉTODOS

Para a medida do NHF, foram utilizados três termohigrógrafos digitais, de marca Novus e modelo LogBox-RHT-LCD, os quais, antes das determinações, foram colocados próximos entre si para serem verificadas as variações de medidas de temperatura e umidade relativa do ar entre eles. Após esta determinação os equipamentos foram colocados dentro dos abrigos meteorológicos padrão, existentes nas estações meteorológicas das três bases físicas da Embrapa Clima Temperado, cujas localizações são as seguintes: Sede (latitude 31°41'S, longitude 52°26'O e altitude de 52m), EEC (latitude 32°52'S longitude 52°21' e altitude de 220m) e ETB (latitude 31°52'S longitude 52°21'24"W e altitude de 13,24m).

Os equipamentos fazem leituras a cada 1 segundo e médias a cada 15 minutos, onde são registrados e armazenados os dados máximos e mínimos da temperatura e da umidade relativa do ar. Portanto, é considerado NHF sempre que ocorrer temperatura do ar menor ou igual a 7,2 °C durante os intervalos registrados. Após a soma de intervalos com a ocorrência deste nível de temperatura, divide-se por quatro para que se considere uma hora de frio.

O período de leitura do NHF é realizado entre os meses de maio e setembro de cada ano, conforme as observações realizadas na região para considerar o período em que existe influência das horas de frio sobre a dormência das plantas que, de acordo com Weinberger (1950), vai desde a queda de 50% das folhas até o início de inchamento das gemas.

A cada segunda-feira são coletados os dados, somando-se o NHF registrados os quais são disponibilizados em boletim encontrado na página <http://agromet.cpact.embrapa.br/>. Os dados referem-se às medidas do ano comparadas com a média de ocorrência de anos anteriores. O serviço também possui arquivo com as medidas desde o ano de 2011, quando se iniciou o uso desta metodologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do trabalho são apresentados no boletim abaixo (Figura 1), que serve de subsídio aos distintos segmentos envolvidos na produção de fruteiras de clima temperado da região, é de fácil leitura e permite que se tenha uma noção das condições de temperatura dos anos acompanhados. O referido boletim também mostra a média histórica do NHF de cada local, bem como disponibiliza os boletins de todos os anos desde que se iniciou esta nova metodologia de trabalho.

O uso de termohigrógrafos digitais facilitou o trabalho de coleta de dados semanais para confecção do boletim de Horas de Frio da Embrapa Clima Temperado. A utilização de equipamentos iguais, previamente regulados, permite uma uniformização da base de dados a qual permite comparar a variável nos três locais de determinação.

Com esta metodologia confirmou-se que a região mais elevada próxima à cidade de Pelotas (EEC), apresenta maior NHF do que as partes mais baixas mostrando a relação da altitude com a temperatura.

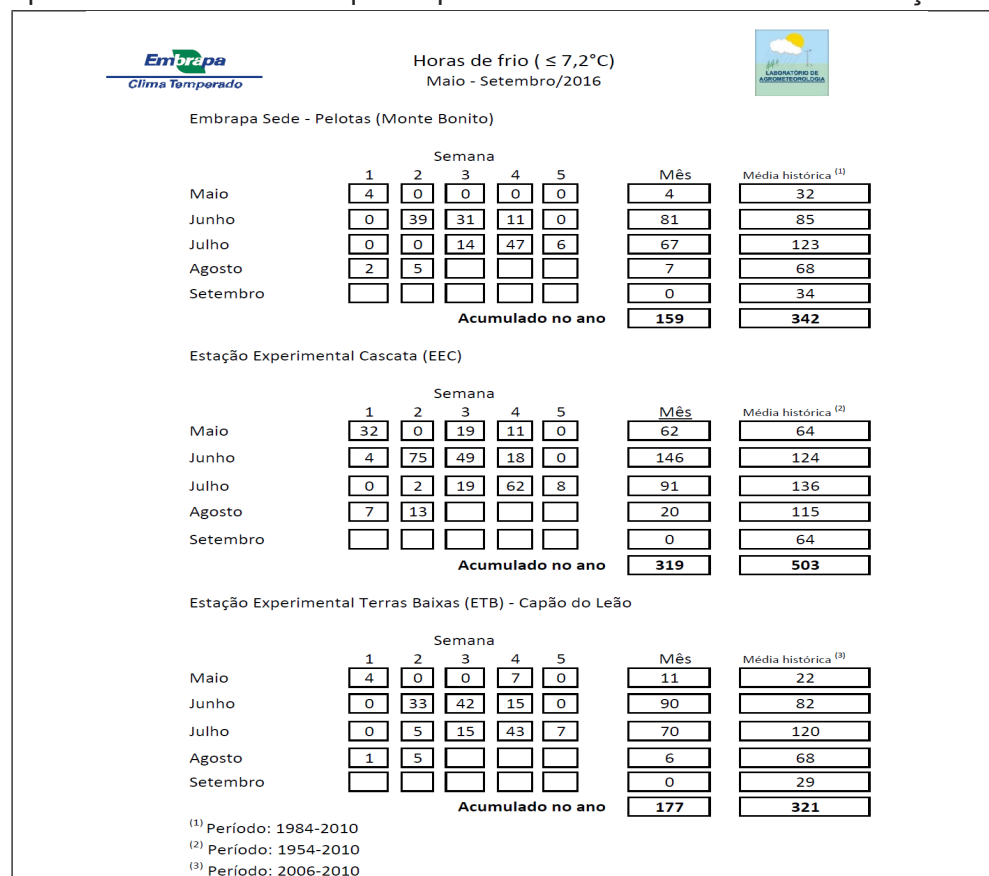


Figura 1. Imagem do boletim do Número de Horas de Frio (NHF) nas três bases físicas da Embrapa Clima Temperado. 2016.

CONCLUSÃO

Com a metodologia desenvolvida é possível fornecer ao sistema produtivo de fruteiras de clima temperado da região Sul do Brasil informações precisas, confiáveis e facilmente determinadas a partir do boletim de Horas de Frio da Embrapa Clima Temperado.

REFERÊNCIAS

- PEREZ CASTILLO, C.; ADONIS PONCE, R. Guia para el uso de La información agroclimática en El manejo de cultivos y frutales. Disponível em: <<http://agroclimatico.minagri.gob.cl/wp-content/uploads/sites/26/2013/11/04-Guia-uso-inf-agroclimatica-vp.pdf>> Acessado em 15 de agosto de 2016.
- WEINBERGER, H. Chilling requirements of peach varieties. Proceeding of the American Society for Horticultural Science. V. 56. P.122-128. 1950.

DIVERSIDADE DE INSETOS NA CULTURA DE *AMARANTHUS* EM PELOTAS, RS

Camila Gauger Neitzke⁽¹⁾; Mirtes Melo⁽²⁾; Mayara Espinelli⁽³⁾; Caroline Jácome Costa⁽²⁾

(1) Estudante; Escola Técnica Estadual Canguçu; Canguçu, RS; camila.neitzke9@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante; Universidade Federal de Pelotas.

INTRODUÇÃO

O gênero *Amaranthus* L. (Amaranthaceae) apresenta cerca de 70 espécies, das quais 50 são nativas da América. Ao longo do tempo algumas espécies foram sendo domesticadas para serem consumidas (folhas e sementes) pelo homem e pelos animais. Pesquisas recentes indicam que plantas deste gênero apresentam elevado conteúdo de aminoácidos essenciais, como a lisina, que as diferenciam de outros vegetais cultivados (soja e feijão, por exemplo), nos quais são encontrados apenas em baixas quantidades. Outra característica importante de *Amaranthus* é a ausência de glúten na farinha, constituindo-se em importante alternativa alimentar para pessoas que buscam substitutos à proteína animal e sofrem de doença celíaca. Além disso, aspectos agronômicos, como facilidade de crescimento em temperaturas elevadas e restrições de água, são fatores importantes para a sua adaptação em ambientes com tais restrições, podendo ser alternativa de diversidade e renda na pequena propriedade. No entanto, sua adaptação a regiões de clima mais ameno e boa disponibilidade de água ainda não está bem estudada. São escassos, da mesma forma, trabalhos que descrevam as pragas que atacam a cultura nos diversos ambientes em que ocorrem (OLIVEIRA et al., 2012).

Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência de insetos (potenciais pragas e inimigos naturais) e a relação inseto-planta em plantas de amaranto cultivadas em Pelotas, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Em área experimental da Embrapa Clima Temperado (S 31°41'09.2" e W.052°26' 03.0"), foi estabelecido experimento com a cultura do amaranto (*Amaranthus cruentus* L.), cultivar BRS Alegria, semeado em novembro de 2015, com objetivo de avaliar épocas de semeadura e espaçamento. Realizaram-se observações e coleta da fauna entomológica ocorrente nas plantas durante o ciclo da cultura, em visitas quinzenais durante os meses de fevereiro a abril, nas fases vegetativa e reprodutiva das plantas. Utilizaram-se os seguintes métodos de avaliação e coleta de insetos: a) Leitura direta, utilizado em todas as visitas, para inspecionar toda a planta; b) Batida na bandeja: com o auxílio de uma bandeja (28x45x18 cm) posicionada sob as folhagens, aplicaram-se leves batidas nas mesmas para coleta de insetos; c) rede entomológica: constituída de uma haste de madeira em cuja extremidade fixou-se aro de arame forte que sustentava um saco de pano de tecido leve ("voal"), com formato de coador e fundo arredondado, com 40 cm de boca e 60 de profundidade. A rede era passada sobre e entre as fileiras, com a finalidade de coletar os insetos que estavam voando ao redor das plantas. Espécies imaturas foram recolhidas com pinça e colocadas em recipientes com pedaço de folha e/ou inflorescências, tampados e etiquetados separadamente dos adultos. Estes foram recolhidos, mortos e transferidos para frascos etiquetados.

Em laboratório, os insetos imaturos foram mantidos em gaiolas com alimento até a obtenção de adultos. Estes foram transfixados em alfinete entomológico ou mantidos em álcool 70% para posterior identificação. Os insetos foram observados em lupa binocular estereoscópica (Zeiss e Leitz) para observação de caracteres que levassem à sua identificação. As observações foram confrontadas com bibliografia entomológica e outras publicações científicas. Os insetos identificados foram enviados para especialista para confirmação e/ou identificação em nível de família e/ou gênero e/ou espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados muitos espécimes de insetos pertencentes a diferentes ordens, sendo identificados ao nível de família e espécie:

Insetos na parte aérea:

Zicca taeniola (Dallas, 1852) (Hemiptera, Coreidae)
Thyanta perditor (Fabricius, 1794) (Hemiptera, Pentatomidae)
Nezara viridula (L., 1758) (Hemiptera, Pentatomidae)
Diabrotica speciosa (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae)
D. virgifera (LeConte) (Coleoptera, Chrysomelidae)
Spoladea recurvalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Crambidae)
Omiodes indicata (Fabricius) (Lepidoptera, Pyralidae)
Spodoptera spp. (Lepidoptera, Noctuidae)
Peridroma saucia (Hubner, 1808) (Lepidoptera, Noctuidae)

Inseto no caule:

Aerenea quadriplagiata (Boheman, 1859) (Coleoptera, Cerambycidae)

Danos na parte aérea de plantas de *Amaranthus* foram observados em grande quantidade, ocasionados por lagartas de *Spoladea recurvalis* e *Omiodes indicata*, ambas alimentando-se da área foliar das plantas. Também foi registrada a presença de larvas de *Aerenea quadriplagiata* broqueando os caules e responsáveis por grande número de plantas tombadas. Além disso, verificou-se a presença em grande quantidade de percevejos *Zicca taeniola*, entre outros, como *Thyanta perditor* e *Nezara viridula*, indicando a necessidade de observações mais detalhadas sobre seus hábitos alimentares e seus impactos em *Amaranthus*.

CONCLUSÕES

A cultura do amaranto mostrou-se frequentada por grande número de insetos, pertencentes a diferentes ordens, entre as quais Hemiptera, Coleoptera e Lepidoptera.

Os danos mais visíveis foram ocasionados por larvas de *Spoladea re curvalis*, *Omiodes indicata* e *Aerenea qudriplagiata*.

A quantidade grande de percevejos encontrada nessa cultura requer observações mais detalhadas quanto a seus hábitos e impactos nas plantas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Eduardo Silva da Universidade Federal de Pelotas pela colaboração na confirmação e/ou identificação dos espécimes.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, C.M. de; RIBEIRO Jr, W.Q.; CAMARGO, A.J.A. de; FRIZZAS, M.R. First record of damage by an insect pest in a commercial amaranth crop in Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.69, n.4, p.271-274, 2012.

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE QUINOA PRODUZIDAS NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, EM FUNÇÃO DA ORDEM DAS HASTES FLORAIS

Vanessa Nogueira Soares⁽¹⁾; Henrique Roberto Maldaner⁽²⁾; Carolina Terra Borges⁽³⁾; Daniele Brandstetter Rodrigues⁽³⁾; Caroline Jácome Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾Pós-doutoranda- Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES Projeto 88881.030458/2013-01-PVE's; Brasília-DF; vnsoares@gmail.com; ⁽²⁾Estudante de Agronomia- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- Universidade Federal de Pelotas; ⁽³⁾Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes-Universidade Federal de Pelotas; ⁽⁴⁾ Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A quinoa (*Chenopodium quinoa*) é reconhecida como um dos alimentos vegetais mais nutritivos e de alto valor biológico, apresentando composição de aminoácidos mais equilibrada em relação aos cereais e leguminosas tradicionalmente utilizados na dieta humana (SPHEAR, 2006). Além disso, os grãos são livres de glúten, constituindo-se em excelente opção para a diversificação alimentar, inclusive como substituto da carne (BORGES et al., 2010).

A inflorescência da planta de quinoa é uma panícula de formato amarantiforme ou glomerular, formada por um eixo central, um secundário e um terciário (LOVATO, 2012). As plantas de quinoa apresentam alta capacidade de ramificação, se cultivadas em baixas densidades populacionais. Todavia, o processo de maturação das sementes de *C. quinoa* é desuniforme entre as panículas de hastes primárias e secundárias e dentro da mesma inflorescência.

No período anterior à maturação fisiológica, durante sua ocorrência e principalmente após o ponto de colheita, as sementes deterioram-se rapidamente (SPHEAR, 2006). Diante do exposto, faz-se necessário o conhecimento acerca da qualidade das sementes produzidas nas hastes primárias e secundárias para programar a colheita com vistas à produção de sementes de alta qualidade. O objetivo do trabalho foi verificar se existe diferença na qualidade fisiológica de sementes produzidas nas hastes primária e secundária das plantas de quinoa da cultivar BRS Piabiru, produzidas no sul do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados experimentos de campo nas safras 2014/2015 e 2015/2016. O local dos dois experimentos foi a área experimental da Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas/RS. Foram utilizadas sementes de quinoa da cultivar BRS Piabiru. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada bloco constava de nove linhas de 2,5 metros. Foi considerada como área útil as cinco linhas centrais de cada bloco, desprezando-se 0,5 metros das extremidades de cada linha.

As plantas foram cultivadas até o momento em que as sementes começaram a ficar expostas nas panículas. Após a colheita, as panículas foram levadas para o Laboratório Didático de Análise de Sementes da FAEM-UFPel, separadas em panículas das hastes secundárias e primária, acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa com circulação de ar, a 30 °C, durante uma semana, até as sementes atingirem 12% de umidade. Depois de secas, as sementes foram limpas com a utilização de jogo de peneiras e soprador.

Após a limpeza, foram realizadas avaliações da qualidade fisiológica das sementes pelos seguintes testes:

Teste de germinação: foram utilizadas 200 sementes divididas em quatro sub-repetições de 50 sementes de cada tratamento. As sementes foram semeadas em caixas plásticas do tipo gerbox contendo papel mata-borrão umedecido com volume de água destilada equivalente a duas vezes e meia a massa do papel seco. As sementes foram mantidas em câmara do tipo BOD, a 20 °C, sendo avaliadas aos três

e cinco dias após a semeadura, quanto à percentagem de plântulas normais.

Primeira contagem de germinação: constou da determinação da percentagem de plântulas normais obtidas aos três dias após a semeadura, por ocasião da realização do teste de germinação. Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: 200 sementes de cada tratamento foram dispostas em camada única sobre uma tela metálica fixada no interior de caixas plásticas gerbox, contendo 40 mL de solução salina não saturada na parte inferior (11 g de NaCl/100 mL de água destilada). As caixas foram mantidas a 41 °C por 48 horas em câmaras do tipo BOD. Após o período de envelhecimento, foi realizado o teste de germinação, como descrito anteriormente. A avaliação foi realizada no terceiro dia após a transferência para o germinador.

Emergência de plântulas: a emergência foi realizada utilizando quatro sub-amostras de 100 sementes de cada tratamento, semeadas em canteiro de 5,0 x 1,2 x 0,9 m e preenchido com solo coletado do horizonte A1 de um Planossolo Háplico eutrófico solódico. A semeadura foi equidistante e na profundidade de 0,02 m. Aos 14 dias após a semeadura, contabilizou-se o número de plântulas emergidas e os resultados foram expressos em percentagem.

O delineamento utilizado em laboratório foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças na qualidade fisiológica de sementes de quinoa provenientes das hastes primárias e secundárias, nos dois anos de produção (Figuras 1 e 2).

Na safra 2014/2015, a qualidade das sementes produzidas nas hastes primárias foi superior em relação à qualidade das sementes produzidas nas hastes secundárias das plantas de quinoa. Apesar de não diferirem na avaliação de primeira contagem de germinação, as sementes produzidas nas hastes primárias apresentaram maior percentual de germinação total e maior vigor, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado e pela emergência a campo.

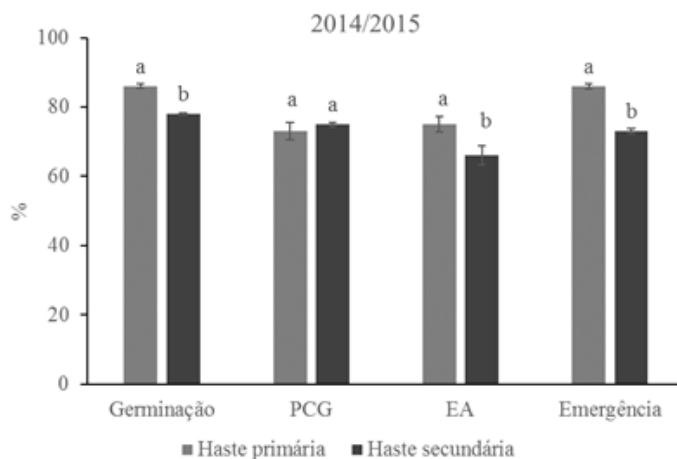


Figura 1. Percentual de germinação, primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA) e emergência de plântulas de quinoa, cv. BRS Piabiru, provenientes das hastes primárias e secundárias, produzidas na safra 2014/2015.

No segundo ano de cultivo, safra 2015/2016, a viabilidade das sementes, avaliada pelo teste de germinação não diferiu entre as sementes produzidas nas hastes primárias e secundárias. Porém, o vigor das sementes produzidas nas hastes primárias, avaliado pela primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado e emergência em campo, foi superior.

Na literatura, existem relatos de que a qualidade de sementes de cenoura é maior quanto menor o grau da umbela onde são produzidas, de forma que as sementes produzidas nas umbelas primárias possuem maior qualidade do que aquelas colhidas das umbelas secundárias e terciárias (NASCIMENTO, 1991; CARDOSO, 2000; PEREIRA et al., 2008).

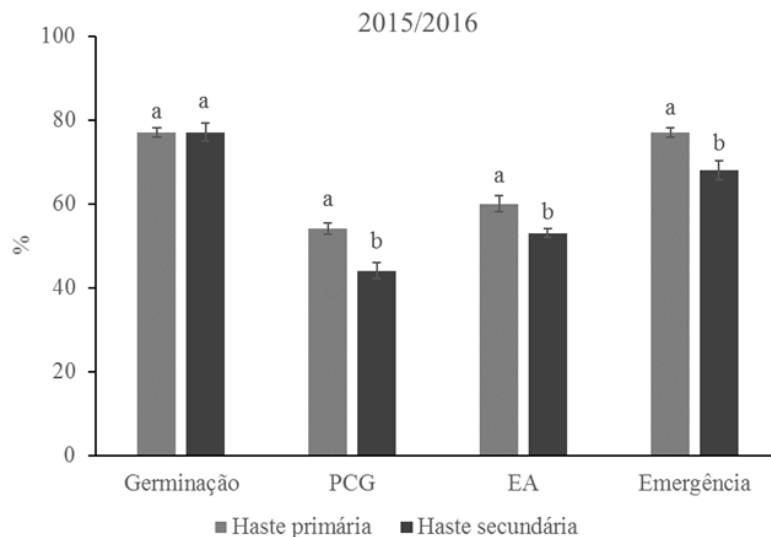


Figura 2. Percentual de germinação, primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA) e emergência de plântulas de quinoa, cv. BRS Piabiru, provenientes das hastes primárias e secundárias, produzidas na safra 2015/2016.

Os resultados indicam que a ordem das hastes das plantas de quinoa é um fator importante na qualidade das sementes produzidas. Essa diferença pode estar relacionada à formação da semente, sendo as sementes das hastes primárias mais bem nutridas durante o desenvolvimento e, normalmente, provavelmente com embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente as mais vigorosas (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

CONCLUSÕES

A qualidade das sementes produzidas varia entre as hastes primárias e secundárias, sendo que aquelas produzidas nas hastes primárias apresentam maior qualidade fisiológica.

REFERÊNCIAS

- BORGES, J. T. S.; BONOMO, R. C.; PAULA, C. D.; OLIVEIRA, L. C.; CESÁRIO, M. C. Características físico-químicas, nutricionais e formas de consumo da Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Temas Agrários**, v. 15, n. 1, p. 9-23, Enero/Junio, 2010.
- CARDOSO, A.I.I. Produção e qualidade de sementes de cenoura das cultivares Brasília e Carandaí. **Bragantia**, v.59, n.1, p.77-81, 2000.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- LOVATO G. **Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)**. 2012. 65 f.Tese (Doutorado) Scienze e tecnologie alimentari, Università degli Studi di Padova Corso di laurea, Padova.
- NASCIMENTO, W.M. Efeito da ordem das umbelas na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.13, n.2, p.131-133, 1991.
- PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, J. V. Carrot seed germination and vigor in response to temperature and umbel orders. **Scientia Agricola**, v.65, n.2, p.145-150, 2008.
- SPEHAR, C.R. Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) para incrementar a diversidade agrícola e alimentar no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v.23, n.1, p.41-62, 2006.

CONDIÇÕES DE SUBSTRATO E TEMPERATURA PARA CONDUÇÃO DO TESTE DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Rhodophiala bifida*

Cristina Rossetti⁽¹⁾; Franciéle Dorigon Rojahn⁽²⁾; Caroline Jacome Costa⁽³⁾.

(1) Técnica em Agropecuária e Graduanda em Agronomia na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas-RS. cristinarossetti@yahoo.com.br (2) Graduanda Gestão Ambiental, Instituto Federal Sul Rio-grandense Campus Visconde da Graça; (3) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A família botânica das Amarilidáceas consiste de espécies herbáceas ou perenes suculentas, que podem ter bulbos, rizomas ou rebentos, folhas lineares, flores vistosas, lanceoladas, normalmente basais. Nesta família, existem muitas espécies que apresentam elevado valor comercial, cultivadas para uso pela indústria têxtil ou para ornamentação. A *Rhodophiala bifida* é uma espécie de ocorrência comum no nordeste e centro da Argentina e Uruguai.

Alguns estudos têm levantado o potencial de utilização da espécie como medicamento para uso anti-inflamatório para o tratamento e prevenção de várias doenças, como: artrite reumatóide, colite ulcerativa, sepsis, doença pulmonar aguda, infecções inflamatórias (em especial doenças inflamatórias e fibrosantes relacionadas ao pulmão e aos rins), osteoporose, Doença de Castleman, artrite psoriática, artrite reumatóide juvenil e outras doenças articulares inflamatórias inespecíficas (OLIVEIRA et al., 2011).

O vegetal caracteriza-se por florescer ao final do verão, durante o mês de março, apresentar diâmetro que varia de 3 a 4 cm e folhas carnosas, lineares, com até 30 cm de comprimento e cerca de 1 cm de largura, geralmente posteriores à floração. Possui inflorescência em umbela com 2 a 7 flores, que apresentam pedicelos desiguais, perigônio de 4 a 5 cm e pétalas cor púrpura. Os estames são desiguais, com filamentos brancos, rosados e declinados. As anteras têm longitude que varia de 5 a 6 mm e o estigma é trifido (FARINON, 2006).

Pode ser propagada vegetativamente, por cultura de tecidos ou sementes (OLIVEIRA et al., 2011)

Diante das poucas informações disponíveis quanto aos requerimentos para a germinação das sementes de *Rhodophiala bifida*, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes condições de substrato e temperatura para condução do teste de germinação de sementes da espécie.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO) da Embrapa Clima Temperado, localizado no município de Capão do Leão-RS. Foram utilizadas sementes de *Rhodophiala bifida* coletadas na área experimental da Embrapa. Para composição dos tratamentos, os testes de germinação foram conduzidos em rolo de papel toalha (tipo germitest) e sobre folhas de papel mata-borrão dispostas no interior de caixas plásticas tipo gerbox, umedecidos com água destilada em quantidade equivalente a duas vezes a sua massa seca. As sementes foram submetidas a diferentes regimes de temperatura: 20 °C, 25 °C e 30 °C constantes, sob luz contínua, e temperaturas alternadas de 20-30 °C e fotoperíodo de 8 horas, coincidente com a temperatura mais elevada. Foram empregadas 4 subamostras de 100 sementes nos tratamentos que utilizaram os rolos de papel e 8 subamostras de 25 sementes nos tratamentos que utilizaram as caixas gerbox.

Foram realizadas avaliações diárias da germinação, iniciando no quinto dia após a semeadura e finalizando o teste aos 20 dias. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam plântulas com comprimento da parte aérea igual ou superior a 1 cm. Determinou-se a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG), obtido pela fórmula:

$$IVG = \frac{n1}{t1} + \frac{n2}{t2} + \frac{n3}{t3} + \frac{n4}{t4} + \frac{n5}{t5} + \frac{nn}{tn},$$

onde n representa o número de sementes germinadas a cada dia e t, o número de dias decorridos após a instalação do teste de germinação.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3 (dois tipos de substrato e três regimes de temperatura), com 4 repetições, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes foi influenciada pelas diferentes temperaturas testadas, conforme os resultados apresentados na Tabela 1. De acordo com Marcos Filho (2005), a temperatura afeta a velocidade, a uniformidade e a percentagem de germinação, sendo que a germinação somente ocorre entre determinados limites de temperatura e será tanto mais rápida e eficiente, quanto mais tempo esta permanecer próxima ao valor ótimo para a espécie. De modo geral, a faixa de temperatura ótima para a germinação das sementes da maioria das espécies cultivadas situa-se entre 20 °C e 30 °C.

Independentemente do tipo de substrato, o maior potencial germinativo foi observado na temperatura de 20 °C, porém, este não diferiu da germinação observada a 25 °C e a 20-30 °C. Resultados semelhantes foram observados com *Habranthus gracilifolius* e com a própria *Rhodophiala bifida*, em estudo realizado na Argentina, no qual se observou maior taxa de germinação nos regimes de temperatura que incluíam a temperatura de incubação constante de 20 °C e fotoperíodo de 8 horas (ECHEVERRÍA; ALONSO, 2010). Nesse mesmo trabalho, a temperatura de 30 °C determinou atraso e redução na germinação das sementes de *Rhodophiala bifida*.

Nas temperaturas de 25 °C e 20-30 °C foram obtidos percentuais de 8 a 10% de plântulas com presença de anormalidades, visíveis principalmente na raiz, enquanto que na temperatura de 30 °C observou-se percentual de 12% de sementes não viáveis, retiradas nos primeiros dias do teste.

Tabela 1: Germinação e Índice da Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Rhodophiala bifida*, submetidas ao teste de germinação em diferentes temperaturas.

Temperatura	Germinação (%)	IVG
20 °C	92 A	5,2223 A
25 °C	85 AB	4,9794 AB
20-30 °C	85 AB	4,2643 B
30 °C	83 B	4,1356 B
CV (%)	5,9	13,2

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O IVG constitui parâmetro relevante para o estabelecimento de temperaturas mais adequadas para condução do teste de germinação de sementes de uma determinada espécie, já que reflete a velocidade do processo germinativo e uma vez que é desejável que o teste de germinação seja concluído no menor período de tempo, em análises de rotina. A velocidade de germinação, estimada pelo IVG, também foi superior durante o período de incubação na temperatura de 20 °C (Tabela 1), mas, diferentemente da percentagem de germinação, também sofreu influência do tipo de substrato empregado, sendo superior no rolo de papel (Tabela 2). As sementes submetidas ao teste de germinação empregando rolo de papel apresentaram plântulas com comprimento da parte aérea igual ou superior a 1 cm a partir do nono dia após a instalação do teste, enquanto que as sementes submetidas ao teste de germinação sobre papel, em caixas gerbox, atingiram tal comprimento no décimo segundo dia após a instalação do teste.

Tabela 2: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de *Rhodophiala bifida* submetidas ao teste de germinação em diferentes tipos de substrato.

Substrato	IVG
Rolo Papel (RP)	5,9681 A
Sobre Papel (SP)	3,3327 B

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

No teste de germinação, cada espécie exige determinadas condições, como suprimento adequado de água, temperatura e tipo de substrato (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Considera-se um substrato ideal para a germinação de sementes aquele que mantém a proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração, não devendo ser umedecido em excesso para evitar que a película de água envolva completamente a semente, restringindo, assim, a entrada e absorção de oxigênio para a semente, ocasionando sua morte. Nas condições em que o presente trabalho foi conduzido, o substrato de papel mata-borrão apresentou desidratação rápida e elevada no decorrer das avaliações, sendo necessário seu reumedecimento diário até o final do teste, o que pode explicar os resultados obtidos, em que o desempenho germinativo das sementes foi superior no substrato rolo de papel, que manteve a disponibilidade de água de forma mais constante e uniforme ao longo do teste.

CONCLUSÃO

O teste de germinação de sementes de *Rhodophiala bifida* pode ser conduzido a 20 °C, empregando rolo de papel como substrato, por 20 dias.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M; NAKAGAWA, J. 2000. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP. 588p.
- ECHEVERRIA, M.L.; ALONSO, S. I. Germinación y crecimiento inicial de *Habranthus gracilifolius* y *Rhodophiala bifida*, amarilidáceas nativas con potencial ornamental. **Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo**, v.42, n.1, p.23-37, 2010.
- FARINON, M. "Anti-inflammatory activity of alkaloids; a twenty-century review ", **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 16, no. 1, January 2006 (2006-01-01), pages 109 – 139.
- MARCOS FILHO, J. 2005. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ. 495p.
- OLIVEIRA, P.G; GRESPLAN, R; PINTO, L.G; MEURER, L; BRENOL, J.C; ROESLER, R; SCHWARTSMANN, G; CUNHA, F.Q; XAVIER, R.M: "Protective effect of RC-3095, an antagonist of the gastrin-releasing peptide receptor, in experimental arthritis «, **ARTHRITIS RHEUM**, vol. 63, no. 10, 2011, pages 2956 – 65.

QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE SEMENTES DE AZEVÉM ANALISADAS NO LABORATÓRIO OFICIAL DE ANÁLISE DE SEMENTES DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO NOS ANOS DE 2014, 2015 E 2016.

Renata Knorr Ungaretti Fernandes⁽¹⁾; Ísis Marques Goulart⁽²⁾; Sandro Roberto Piesanti⁽³⁾; Caroline Jácome Costa⁽⁴⁾.

(1) Tecnóloga em Gestão Ambiental e graduanda em Ciências Biológicas; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul Rio Grandense Campus Visconde da Graça; Pelotas/RS; renataungarettiambiental@outlook.com; (2) Ecóloga e estudante do Programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Diversidade Vegetal; Universidade Federal do Rio Grande; (3) Eng. Agrônomo e aluno especial do Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Universidade Federal de Pelotas; (4) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é a forrageira de mais ampla utilização no Rio Grande do Sul, podendo ser considerada como a mais importante forrageira para o contexto agropecuário do Sul do Brasil (TERRA-LOPES et al., 2009), visto sua complementaridade de ciclo vegetativo com as pastagens naturais, seu alto valor nutritivo, facilidade de estabelecimento e excelente capacidade de ressemeadura natural (CARVALHO et al., 2016). Destaca-se entre as espécies mais difundidas mundialmente (BRESOLIN, 2007), com ênfase na maior parte das regiões temperadas e subtropicais do mundo. Apresenta resistência ao frio, boa qualidade nutricional e potencial de produção de matéria seca (PEREIRA et al., 2008). Por essas características, justifica-se sua preferência pelos produtores na formação de pastagens de clima temperado, tanto em cultivo puro como em consórcio.

A Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabelece os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de azevém no Brasil, definindo padrões mínimos de qualidade física e fisiológica de um lote de sementes a ser comercializado no País (BRASIL, 2005).

Para tanto, as análises de identidade e qualidade de sementes a serem comercializadas devem ser realizadas em laboratórios oficiais ou credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004).

Objetivou-se avaliar a qualidade de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) analisadas no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado nos anos de 2014, 2015 e 2016.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de dados foi conduzida no Laboratório Oficial de Análise de Sementes (LASO) da Embrapa Clima Temperado, onde foi realizado o levantamento de informações referentes à qualidade das sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) analisadas nos anos de: 2014, 2015 e 2016.

O levantamento baseou-se nos laudos emitidos pelo LASO, tanto laudos de Informação de Resultado (IR), que apenas informam ao requerente os resultados dos testes solicitados, não sendo permitidos para a comercialização das sementes, quanto os boletins de análises de sementes (BAS), que constituem o documento oficial que permitem a comercialização de sementes, dependendo dos resultados obtidos. Os resultados da análise de pureza e do teste de germinação, além da ocorrência de outras sementes (cultivadas e invasoras), foram às principais informações avaliadas e comparadas entre os anos pesquisados. Com base nisso, as amostras de *Lolium multiflorum* analisadas no período de 2014 a 2016 foram classificadas quanto à sua adequação aos padrões mínimos de identidade e qualidade exigidos para a comercialização de sementes de azevém no Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Padrões de qualidade para a produção e comercialização de sementes de azevém.

Parâmetros		Padrões			
CATEGORIAS:		Básica	C1	C2	S1 e S2
Pureza	Sementes Puras	97,0	97,0	97,0	97,0
	Material Inerte	-	-	-	-
	Outras sementes	0,4	1	2,5	2,5
Determinação de outras sementes por número	Sementes de outras espécies cultivadas	zero	5	10	15
	Sementes silvestres	zero	5	10	15
	Sementes nocivas toleradas	zero	2	5	10
	Sementes nocivas proibidas	zero	zero	zero	zero
	Germinação (% mínima)	60	70	70	70
	Pragas	-	-	-	-

FONTE: BRASIL, 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2014, foram emitidos 74 laudos referentes à análise de 204 amostras de sementes de azevém pelo Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado (Tabela 2). Destes, 56 foram emitidos como Informação de Resultados (IR) e 18 como Boletins de Análise de Sementes (BAS). Em relação aos IR, 84% das amostras analisadas apresentaram germinação igual ou acima do limite mínimo estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para comercialização, que é de 70%. Apenas 12% das amostras foram analisadas quanto à pureza e, destas, 38% estavam abaixo do padrão mínimo de qualidade exigido. De acordo com os 18 BAS emitidos, 85% das amostras analisadas não atingiram o nível mínimo de qualidade exigido para comercialização. Do total das amostras analisadas, apenas 5% estariam aptas à comercialização (Tabela 2).

No ano de 2015, ocorreu redução acentuada no número de amostras de azevém analisadas pelo laboratório, o que levou à emissão de apenas 44 laudos, entre IR e BAS, correspondentes a 52 amostras analisadas (Tabela 2). Foi observado que, nos 28 laudos de IR emitidos neste ano, 69% das amostras não apresentavam a germinação mínima exigida e 60% não apresentavam o nível mínimo de pureza estabelecido pelo MAPA para permitir a comercialização. Diferentemente dos IR de 2015, os BAS obtiveram resultados positivos, sendo que 62% das amostras germinaram acima do limite estabelecido e 100% apresentavam pureza mínima requerida. Apesar disso, do total de amostras analisadas, apenas 19% estariam liberadas para comercialização (Tabela 2).

Do mês de janeiro a agosto de 2016, foram emitidos 62 laudos, correspondentes à análise de 97 amostras de sementes de azevém (Tabela 2). Destas, 40% apresentaram germinação igual ou superior a 70% e apenas 17% das amostras foram analisadas quanto à pureza. Quanto às amostras que resultaram na emissão de BAS, 100% alcançaram o nível mínimo de germinação e 92% atingiram pureza igual ou acima do limite estabelecido pelo MAPA para comercialização. Neste ano, apenas 14% das amostras poderiam ser comercializadas (Tabela 2).

Além dos padrões mínimos de germinação e pureza, sabe-se que a presença de sementes de outras espécies acima dos limites estabelecidos pela IN nº 25 do MAPA (BRASIL, 2005) também pode inviabilizar a comercialização de um lote de sementes. Assim, para o período de 2014 a 2016, foi observada a ocorrência de espécies invasoras em quantidades superiores aos limites estabelecidos pelo MAPA, em algumas amostras de sementes de azevém analisadas no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado. As principais espécies de invasoras para as quais ocorreu quantidade de sementes acima dos limites permitidos foram: *Silene gallica*, *Hypochoeris brasiliensis*, *Rhynchospora* sp., *Leonurus cardiaca*, *Festuca myuros*, *Briza* sp., *Soliva* sp., *Setaria* sp., *Echium plantagineum*, *Piptochaetium montevidense*, *Rumex* sp., *Plantago* sp., *Cyperus* sp. e *Spergula arvensis*.

Assim, observa-se que a maioria das sementes de azevém utilizadas na região caracterizam-se pela baixa qualidade, não atingindo os padrões mínimos de qualidade exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Praticamente não há estímulo à profissionalização e nem mesmo à qualificação dos processos de produção de sementes forrageiras, e em geral, quando essas sementes são colhidas, apresentam baixa qualidade, pois não resultaram de um processo produtivo planejado com

esse objetivo (SILVA et al., 2011). Outros estados da região Sul também observaram essa baixa qualidade nas sementes de azevém. No estado do Paraná, por exemplo, concluiu-se que 60 a 83% (dependendo da safra) das amostras de azevém analisadas não atingiram o mínimo estabelecido para comercialização em relação ao parâmetro Semente Pura (OHLSON et al., 2008).

Tabela 2. Levantamento das informações referentes às amostras de sementes de azevém analisadas no LASO da Embrapa Clima Temperado, nos anos de 2014, 2015 e 2016.

	2014	2015	2016
N° de amostras analisadas	204	52	97
N° de IR emitidos	56	28	49
N° de BAS emitidos	18	16	13
N° de amostras com germinação igual ou superior a 70%	155	21	47
N° de amostras com pureza igual ou superior a 97%	27	18	15
N° de amostras aptas à comercialização	10	10	14

CONCLUSÕES

A partir do levantamento da qualidade das amostras de sementes de azevém analisadas no Laboratório Oficial de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, no período de 2014 a 2016, pode-se concluir que as sementes utilizadas na região apresentam baixa qualidade. As principais causas para a reprovação para comercialização dos lotes de sementes analisados são o baixo percentual de pureza das amostras e a ocorrência de sementes de espécies invasoras acima dos limites permitidos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Seção 1, p.18.
- BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 2004. Seção 1, p.6.
- BRESOLIN, A. P.S. **Avaliação de populações de azevém quanto à tolerância ao alumínio tóxico e estimativa de tamanho de amostra para estudos de diversidade genética com marcadores AFLP**. 2007. 76f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CARVALHO, P. C. de F.; SANTOS, D. T. dos; GONÇALVES, E. N.; MORAES, A. de; NABIGER, C. **FORAGEIRAS DE CLIMA TEMPERADO**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/gpep/documents/capitulos/Forrageiras_de_clima_temperado.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2016.
- OHLSON, O. de C.; SOUZA, C. R. de; PANOBIANCO, M. Levantamento da qualidade de sementes de azevém comercializadas no estado do Paraná. **Informativo Abrates**, Londrina, PR, v. 18, n. 1, 2, 3, p. 18-22, 2008.
- PEREIRA, A.V.; MITTELMANN, A.; LEDO, F.J.S.; SOUZA SOBRINHO, F.; AUAD, A. M.; OLIVEIRA, J.S. Comportamento agrônomico de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.32, n.2, p.567-572, 2008.
- SILVA, G. M. da; MAIA, M. B.; MAIA, M. de. S. **Qualidade de sementes forrageiras de clima temperado**. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 19p. (Documentos, 119).
- TERRA-LOPES, M.L.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D.T.; AGUINAGA, A.A.Q.; FLORES, J.P.C.; MORAES, A. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p.1499-1506, 2009.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS EM TERRAS BAIXAS

EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO DE SEMENTES SOBRE A GERMINAÇÃO DO ARROZ

**Ygor Sulzbach Alves⁽¹⁾; Ivana Santos Moisinho⁽¹⁾; Matheus Bastos Martins ⁽¹⁾;
Fábio Schreiber ⁽²⁾, André Andres ⁽²⁾**

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, estagiários Embrapa Clima Temperado e bolsista de iniciação científica; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; ⁽²⁾ Pesquisador Embrapa Clima Temperado; Capão do Leão, Rio Grande do Sul; (andre.andres@embrapa.br).

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro de arroz, ocupando área de 1,08 milhão de hectares (CONAB, 2016). Nesta cultura, plantas daninhas e pragas são os principais limitantes de produção, sendo o controle químico a principal alternativa adotada.

O clomazone está dentre os principais herbicidas utilizados no arroz, pois é altamente eficiente para controle de plantas daninhas da cultura. Devido o arroz ser bastante sensível ao herbicida clomazone, é de extrema necessidade o emprego do tratamento de sementes com dietholate, o qual atua na proteção da cultura contra efeitos tóxicos deste herbicida ao inibir a enzima citocromo P-450 mono-oxigenase, responsável pela ativação do clomazone na planta (FERHATOGLU & BARRET, 2006).

É ainda prática comum o tratamento da semente com utilização de inseticidas como fipronil, o qual atua na inibição seletiva dos receptores do ácido gama amino butírico (CHAGURI, 2016) e fungicidas como metalaxil e fludioxonil, que atuam na síntese de ácidos nucleicos e na transdução de sinais, respectivamente (WARE, 2000). Assim, o trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos do tratamento químico e do período de armazenamento das sementes de arroz após o tratamento, sobre o seu potencial germinativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, no município do Capão do Leão-RS em condições controladas de temperatura. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado em esquema fatorial, com quatro repetições. Foi utilizada a cultivar de arroz irrigado Guri Inta CL.

O fator A foi composto pelo tratamento de sementes com: Dietholate (0,6 L para 100 kg de sementes); Fipronil (50 g i.a. para 100 kg de sementes) + fungicidas Metalaxil-M (2 g i.a. para 100 kg de sementes) e Fludioxonil (5 g i.a. para 100 kg de sementes); e sem tratamento (testemunha). O fator B constituiu-se do tempo de armazenamento das sementes, após o seu tratamento, e antecedendo o plantio: 5; 20; 35 e 50 dias. O fator C constituiu-se de duas combinações de temperatura para a germinação de sementes: 25 °C / 20 °C, e 20 °C / 15 °C, respectivamente na presença e ausência de luz, com ciclos de 12 horas.

Para teste de germinação e comprimento das plântulas foram utilizados rolos de papel filtro umedecidos com água destilada, na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, em germinador com as duas temperaturas em estudo e quatro repetições. As avaliações foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias, após semeadura. Foram consideradas sementes germinadas as com tamanho igual ou superior a dois centímetros de parte aérea mais dois centímetros de raiz (totalizando comprimento total de quatro centímetros). Os resultados foram expressos em percentual. O comprimento das plântulas foi verificado pela mensuração de dez plântulas e de suas partes (parte aérea e raiz) por parcela. O comprimento médio das plântulas foi obtido pela soma das medidas de cada repetição, dividindo-se pelo número das plântulas mensuradas, com resultados expressos em centímetros (cm).

Os dados foram processados no ambiente estatístico R (R core team, 2015). Como o conjunto de dados não atendeu os pressupostos para a análise de variância pelo teste F, optou-se pela estatística descritiva. Os dados de germinação das sementes foram apresentados em superfícies de resposta, sendo o eixo X o período de armazenamento das sementes após tratamento (0 a 50 dias), o eixo Y os dias após a semeadura das sementes nos rolos, e o eixo Z a percentagem de germinação das sementes em função de X e Y. As temperaturas de crescimento (15 e 25 °C) foram estudadas separadamente. Para a confecção das superfícies de resposta utilizou-se o conjunto integral de dados (não foram feitas médias

das repetições), modelado pela equação polinomial de 2º grau. O comprimento de parte aérea e de raízes das plântulas foi apresentado em gráficos de barras, sendo a diferença mínima significativa (DMS) entre tratamentos considerada como equivalente a dois desvios-padrão (2SD), específico para cada conjunto de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como esperado a temperatura de 15 °C precisou de maior período para a germinação total das sementes de arroz em todos os dias de armazenamento do que a 25 °C. A germinação total na testemunha para 15 e 25 °C foi de aproximadamente 20 e 15 dias, respectivamente, resultados que corroboram com Young-Son Cho (2010), o qual verificou que a porcentagem de germinação aumenta com o aumento da temperatura, sendo a temperatura de 25/20 °C, a que apresentou os melhores resultados de germinação.

O tratamento de sementes com Fipronil + Fludioxonil teve um comportamento muito semelhante com a testemunha, aparentemente sem efeitos do tratamento na germinação de sementes. Resultados similares foram encontrados por Cunha et al. (2015) em sementes de soja, onde a germinação não diferiu da testemunha. Já o tratamento com dietholate, a 15 °C demonstrou uma redução de 70-80% em relação a testemunha sem tratamento. Já a 25 °C houve uma redução de 10-5%. Segundo Mistura et al. (2008), a cobertura das sementes de arroz com este protetor pode reduzir a velocidade de absorção de água, a qual é indispensável para desencadear os processos metabólicos e bioquímicos da germinação.

Para comprimento de parte aérea (Figura 2) e raiz é possível observar diferenças estatísticas entre as duas temperaturas para todos os dias de armazenamento das sementes. Sendo maiores aos 25 °C. Levando em consideração o mesmo tratamento de sementes e diferentes dias de armazenamento, nenhuma diferença foi observada, ou seja, a testemunha, Fipronil + Fludioxonil e dietholate foram iguais aos 5, 20, 35 e 50 DA. Já quando comparado dentro de cada dia de armazenamento, os diferentes tipos de tratamentos de sementes, principalmente o tratamento Fipronil + Fludioxonil teve redução tanto da parte aérea quanto das raízes.

CONCLUSÕES

A temperatura mais baixa proporcionou germinação mais lenta do que a 25 °C. O Dietholate reduziu a germinação das sementes de arroz. O período de armazenamento não resultou em diferenças no potencial de germinação das sementes.

REFERÊNCIAS

- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos safra 2015/16 – Décimo levantamento**. Brasília – DF, v.10, p 1-179, julho 2016.
- CHAGURI, João Leandro. **Dissertação: Efeitos da exposição ao pesticida fipronil nas alterações pressóricas em ratos acordados**. Botucatu, SP, Brasil, 2016.
- FERHATOGLU, Y.; BARRET, M. Studies of clomazone mode of action. **Pesticide Biochemistry Physiology**, v.85, n.1, p.7-14, 2006.
- YOUNG-SON CHO. Germination Characteristics of Korean and Southeast Asian Red rice (*Oryza sativa* L.) Seeds as Affected by Temperature. **Asian Journal of Plant Sciences**, v. 9, n. 2, p. 104-107, 2010.
- CUNHA, Ricardo Pereira da, Corrêa, Marciabela Fernandes, Schuch, Luis Osmar Braga, Oliveira, Roberto Caetano de, Abreu Junior, José de Souza, Silva, Jéssica Dias Gomes da, & Almeida, Tainan Lopes de. Different treatments of seeds on the development of soybean plants. **Ciência Rural**, v.45(10), p.1761-1767, 2015.
- MISTURA, C.C. et al. Influência do protetor de sementes dietil fenil fosforotioato sobre plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.2, p.231- 238, 2008.
- Ware, G. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, vol. 164, (ed. SpringerVerlag), New York, pp.1-26, 2000.

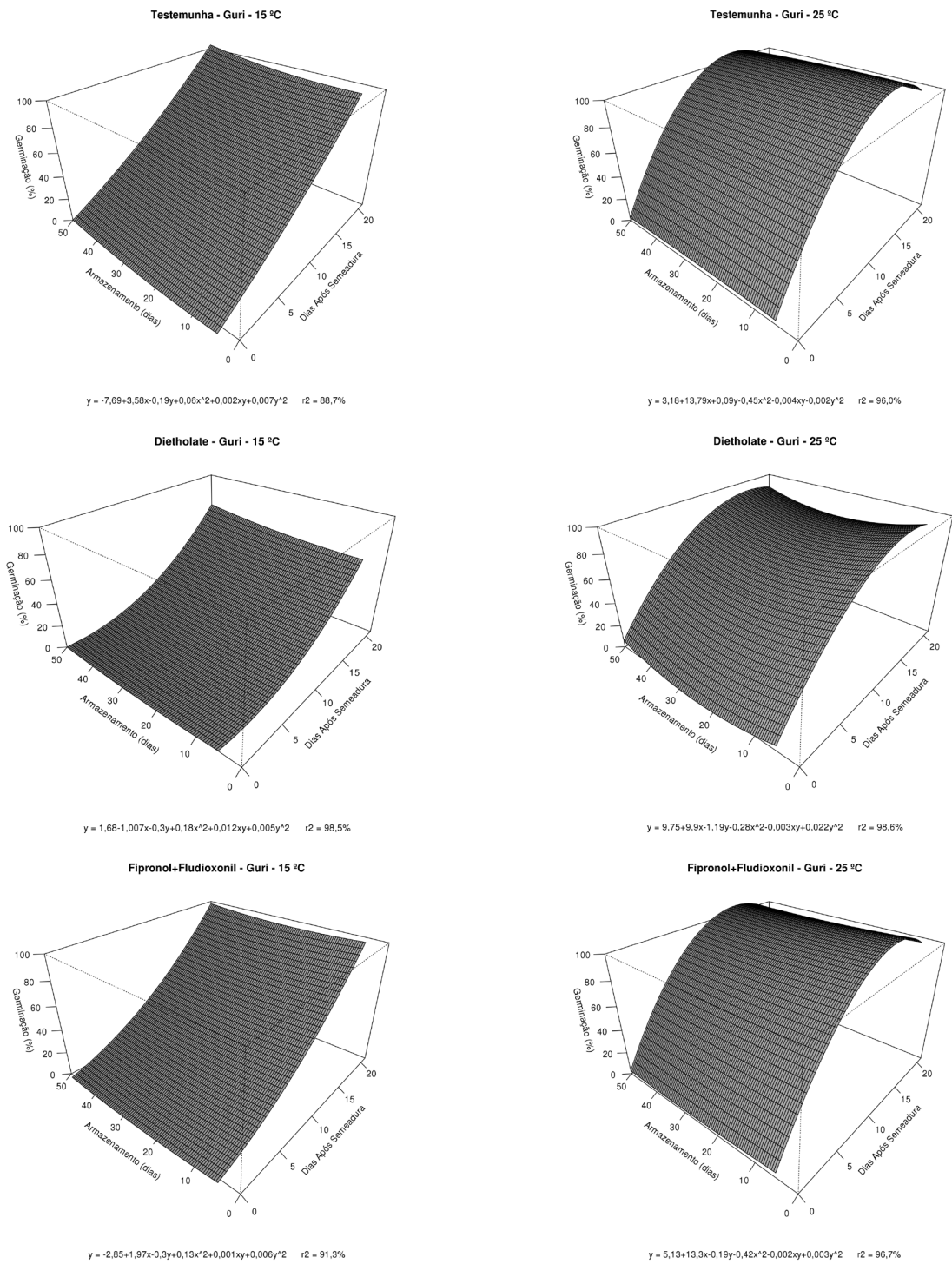


Figura 1. Percentagem de germinação de sementes de arroz em respostas a diferentes tratamentos químicos, temperaturas e dias de armazenamento.

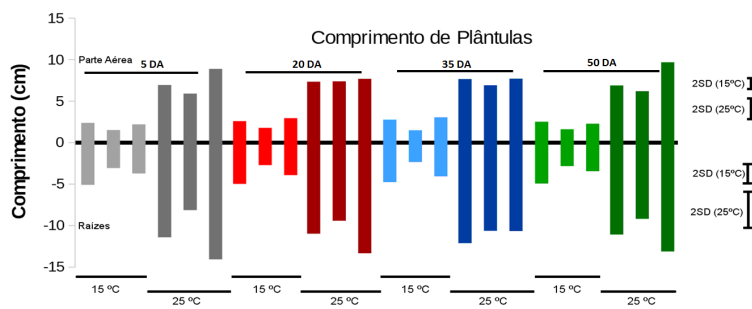


Figura 2. Comprimento da parte aérea e de raízes de plântulas de arroz em respostas a diferentes dias de armazenamento (DA), temperaturas e tratamentos de sementes (na ordem: dietholate; fipronil e fludioxonil; e sem tratamento).

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE ARROZ NA ENTRESSAFRA EM FUNÇÃO DA COBERTURA DE INVERNO

William Christofari Ceolin ⁽¹⁾, **Andressa Pitol** ⁽¹⁾, **Fabio Schreiber** ⁽²⁾; **Germani Concenço** ⁽²⁾ **André Andres** ⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de agronomia; Universidade Federal de Pelotas - FAEM; Pelotas, Rio grande do Sul; william.ceolin@hotmail.com; ⁽²⁾ Dr. Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas é o estudo fitossociológico, o qual permite avaliar a composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, cobertura e conseqüente índice de importância relativa de cada espécie presente como infestante (ERASMO et al., 2004). Estes resultados dão suporte à tomada de decisão sobre quais os métodos são mais apropriados para o controle das plantas daninhas.

A cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população (MATEUS, 2004). Assim, o desafio é encontrar uma biomassa que beneficie tanto a cultura de verão instalada no sistema de plantio direto, quanto a produção animal na fase de pastagem, mantendo assim, estruturas de pasto que otimizem a colheita de forragem pelo animal em pastejo não comprometendo a cobertura para o plantio direto (MORAES et al., 2008). O azevém, sendo a principal pastagem de inverno da região sul cumpre bem este papel, oferecendo além de suas ótimas características forrageiras, a inibição da ocorrência das plantas daninhas.

Por tanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a composição florística de áreas cultivadas ou não com azevém no inverno, antecedendo o cultivo de arroz, pelo método fitossociológico.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento fitossociológico foi realizado em áreas de pastagens da EMBRAPA Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão - RS, em agosto de 2016. Foram analisadas duas áreas, sendo uma com vegetação espontânea característica da região, e uma com plantio de azevém (*Lolium multiflorum*) cv. BRS-Ponteio, na densidade de 20 kg ha⁻¹ de sementes. Na parcela com o azevém, o plantio foi realizado a lanço em 03/03/2015. Em cada área foram avaliados dez pontos de 0,25 x 0,25 m.

O método de amostragem adotado foi o dos Quadrados Aleatórios, proposto por Barbour et al. (1998), onde se anotou para cada ponto amostrado o tratamento, o número do quadrado, a espécie, o número de indivíduos daquela espécie, e a porcentagem da área coberta por aquela espécie. Com estes dados foram obtidos a densidade, a frequência e a cobertura de cada espécie daninha, apresentadas em termos percentuais, bem como o valor de importância de cada espécie em cada área avaliada. Foram ainda estimados os coeficientes de diversidade de Simpson e de Shannon-Weiner, bem como o coeficiente de sustentabilidade de Shannon (SEP). A similaridade entre os tratamentos quanto à composição de espécies vegetais foi obtido pelo coeficiente assimétrico binário de Jaccard. Os cálculos e fórmulas seguiram o preconizado por Concenço et al. (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos, a precisão da amostragem a campo foi aferida, e está em patamar entre “boa” e “ótima”, segundo Concenço et al. (2013). Assim, os dados são confiáveis (dados não mostrados). Os dados de densidade, frequência, cobertura e valor de importância das espécies são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Densidade (de), frequência (fr), cobertura (co) e valor de importância (vi) de espécies daninhas no período de inverno, em termos percentuais, em áreas de cultivo de arroz cultivadas ou não com azevém. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2016.

Especies	Cobertura Nativa				Cultivo de Azevém			
	de	fr	co	vi	de	fr	co	vi
<i>Alternanthera tenella</i>	7,16	14,75	11,65	11,19	2,35	4,76	0,84	2,65
<i>Conyza</i> spp.	1,95	9,84	2,42	4,74	0	0	0	0
<i>Elephantopus scaber</i>	0,22	1,64	0,23	0,7	0	0	0	0
<i>Oxalis</i> sp.	28,85	16,39	27,1	24,11	20,19	14,29	6,4	13,63
Outras espécies	61,82	57,38	58,60	59,26	77,52	80,95	92,76	83,72

Na parcela com azevém, a espécie foi responsável por 48% da importância da infestação, porém esta não é planta daninha, mas sim introduzida intencionalmente. Isto é positivo pois o azevém ocupa o espaço que seria tomado por espécies daninhas de mais difícil controle na sua ausência.

Nota-se, que a presença do azevém suprimiu o aparecimento de algumas plantas que podem ocorrer em áreas sem cobertura vegetal de azevém, tais como *Conyza* spp. e *Elephantopus scaber*. Isto provavelmente atribuí-se ao sombreamento ocasionado pelo azevém. Além disso, espécies problemáticas como *A. tenella* apresentaram valor de importância de 11,2% na área de cobertura nativa, e de apenas 2,6% na área com azevém. Este benefício também foi observado para *Oxalis* sp. e *S. arvensis* (Tabela 1).

As áreas apresentaram ainda comportamento semelhante quanto à diversidade de espécies (Figura 1), tanto pelo coeficiente de Simpson (D) como por Shannon-Weiner (H). Simpson é mais sensível a mudanças na ocorrência de espécies densas, com grande número de descendentes, enquanto Shannon-Weiner é mais afetado pela ocorrência de espécies raras (Concenço et al., 2013). Assim, a compatibilidade de ambas áreas avaliadas nos dois coeficientes indica pequena probabilidade de alteração significativa e impacto biológico no sistema produtivo devido à inserção intencional do azevém.

O coeficiente de sustentabilidade SEP (Figura 1) indica equilíbrio na ocorrência de espécies daninhas em termos de densidade e cobertura, e portanto maior longevidade do sistema produtivo (componente da sustentabilidade), quando os valores ficam próximos a “1”, ou seja, quando a diferença entre o desbalanço da ocorrência das espécies densas e das espécies dominantes é “zero”. Observa-se na Figura 1 que o SEP foi mais próximo de “1” para a área mantida em campo nativo, sem a introdução do azevém, este último apresentou SEP = 0,62. Isto indica que, do ponto de vista ecológico, algumas espécies foram inibidas – do ponto de vista agrônomo isto é positivo, pois indica que a presença do azevém (inserido intencionalmente) é eficiente em reduzir a ocorrência de plantas daninhas.

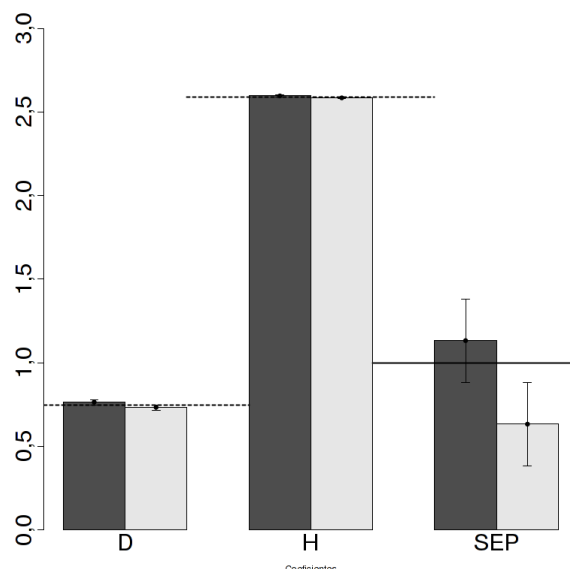


Figura 1. Coeficientes de diversidade de Simpson (D) e Shannon-Weiner (H), e coeficiente de sustentabilidade de sistemas produtivos (SEP).

A similaridade de ocorrência de espécies vegetais, aferida pelo coeficiente binário de Jaccard, foi de 0,5. A este nível de similaridade, considera-se que as áreas não diferem quanto à composição de espécies vegetais, o que confirma o aspecto positivo do menor SEP na inibição das plantas daninhas para a área com azevém (Figura 1). Assim, o azevém reduz a ocorrência de espécies daninhas problemáticas, como visto na Tabela 1, porém as espécies não desaparecem completamente somente pela presença do azevém. Logo, neste sistema produtivo, herbicidas e outros métodos de manejo de plantas daninhas devem ser utilizados para auxiliar o controle cultural exercido pelo azevém.

CONCLUSÕES

A área com presença de azevém apresentou menor número de plantas daninhas e maior cobertura efetiva, o que pode subsidiar a tomada de decisão por reduzir a aplicação de herbicidas na cultura do arroz na safra subsequente.

REFERÊNCIAS

- BARBOUR, M. G. et al. *Terrestrial plant ecology*. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1998. 688 p.
- CONCENÇO, G.; TOMAZI, M.; CORREIA, I.V.T.; SANTOS, S.A.; GALON, L. Phytosociological surveys: tools for weed science? **Planta Daninha**, v.31, n.2, p.469-482, 2013.
- ERASMO, E.A.L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.2, p.195-201, 2004.
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004.
- MORAES, A.; RIOS, E.; MEDRADO, R. D. Impacto animal em áreas agrícolas. In: **PRODUÇÃO DE LEITE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE AGRICULTURAPECUÁRIA**. Curitiba: Anais... Emater, 2008. p. 44-55.

MELHOR ARRANJO DE PLANTAS PARA OS GENÓTIPOS DE SORGO SACARINO BR 506 E BR 511 VISANDO À PRODUÇÃO DE ETANOL

Rafael Kunh Gehling⁽¹⁾; Lília Sichmann Heiffig-del Aguila⁽²⁾; Tatielen de Fátima Marafão Roani⁽¹⁾

(1) Estudantes de Graduação; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel / Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (2) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; lilia.sichmann@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

A demanda por etanol é crescente e deve aumentar ainda mais nos próximos anos em função do expressivo aumento do número de veículos bicombustíveis em circulação no país e expectativa de aumento dessa frota. Além disso, a indústria de bioplásticos, produzidos a partir de derivados da cana-de-açúcar, vem ganhando força no mercado nacional com adesão de empresas como Brasken, Tetra Pak e Nestlé Brasil, que passaram a adotar embalagens sustentáveis fabricadas a partir de bioplásticos.

No Brasil, a produção de etanol está alicerçada na cultura da cana-de-açúcar, que é vista como uma das culturas capazes de suprir parte dessa demanda. No entanto, considerando sua magnitude, apostar no monocultivo da cana-de-açúcar e na centralização da produção em alguns estados, não parece uma estratégia adequada, pois a cana-de-açúcar apresenta exigências edafoclimáticas que restringem seu cultivo em diversas regiões do país e, em especial, no Rio Grande do Sul.

Atualmente, o RS possui participação pouco expressiva no setor sucroalcooleiro, mas com potencial para incremento, tanto em área quanto em produtividade.

O sorgo sacarino tem sido apontado como uma das matérias-primas renováveis capaz de contribuir para o aumento da competitividade do etanol brasileiro, seja para uso como cultura complementar à cana-de-açúcar e/ou para plantio em áreas consideradas marginais para a cana, seja para áreas que não tenham sido contempladas no zoneamento de riscos climáticos para a cultura. Com isso, a capacidade instalada das grandes usinas seria otimizada, pois estas passariam a ter matéria prima para a produção de etanol na entressafra da cana-de-açúcar, bem como para áreas de reforma de canais, diminuindo ou evitando períodos de ociosidade das usinas e, conseqüentemente, reduzindo os custos de produção.

Sendo o sorgo uma planta de metabolismo C₄, os processos de bioconversão de energia são mais efetivamente afetados ambientalmente por radiação; concentração de CO₂, disponibilidade hídrica, nutrientes e temperatura. Características importantes para a produtividade e rendimento de colheita como número de colmo por planta; estatura de planta e diâmetro de colmo; comprimento e a largura das folhas e arquitetura da parte aérea, sendo a expressão destes caracteres influenciados pelas condições meteorológicas e pelo manejo e tratamentos culturais (MARCHIORI, 2004).

Apesar do excelente potencial da cultura do sorgo sacarino para produção de etanol, existem lacunas de pesquisa com a cultura no estado do Rio Grande do Sul. Neste contexto, propôs-se este trabalho com o objetivo de avaliar a produtividade de massa verde, a produtividade e a qualidade do caldo de cultivares de sorgo sacarino em diferentes arranjos de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Na área experimental da Embrapa Clima Temperado, na Estação Terras Baixas, em Capão do Leão/RS, foi conduzido o experimento conforme o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3 x 2 com três repetições, sendo duas cultivares - BRS 506 e BRS 511, três densidades de plantas (120, 140 e 160 mil plantas ha⁻¹) e dois espaçamentos entre linhas (0,50 e 0,70 m), semeado em 16/12/2015 e colhido em 06/05/2016.

Cada parcela, independente da população de plantas, correspondeu a um retângulo com 2,8 m de largura e 5,0 m de comprimento, configurando área de 14,0 m².

Foram avaliados os seguintes caracteres: produtividade de massa verde (folhas + colmo- em t ha⁻¹), produtividade de caldo (em t ha⁻¹), eficiência de extração (%) e quantidade de açúcares presentes no caldo (°Brix).

Os efeitos estatisticamente significativos pelo teste F aplicado à análise de variância foram analisados pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, verificam-se os resultados obtidos para as variáveis analisadas no presente experimento. Nota-se que não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, seja em relação ao arranjo espacial ou ao genótipo analisado, isto provavelmente devido às condições climáticas no ano agrícola 2015/16, ano de La Niña, onde a distribuição das precipitações foi extremamente prejudicial ao desempenho do sorgo, principalmente nas condições de solo típico de arroz irrigado.

Tabela 1. Valores médios para quantidade de açúcares presentes no caldo (°Brix), produção de massa verde (folhas + colmo – em t ha⁻¹), produção de caldo (t ha⁻¹) e eficiência de extração (%) para os genótipos BR 506 e BR 511, sob 3 populações de plantas e espaçamentos entrelinhas de 0,5 m e 0,7 m. Capão do Leão-RS, 2016.

Tratamentos	°Brix	Massa Verde	Caldo	Eficiência de Extração
BR 506 0,5 m 120 mil/ha	13,0 a	37,1 a	23,0 a	62
BR 506 0,5 m 140 mil/ha	12,7 a	40,1 a	24,8 a	62
BR 506 0,5 m 160 mil/ha	13,2 a	43,6 a	28,2 a	65
BR 511 0,5 m 120 mil/ha	14,7 a	44,6 a	27,3 a	61
BR 511 0,5 m 140 mil/ha	14,2 a	22,6 a	14,1 a	63
BR 511 0,5 m 160 mil/ha	14,5 a	43,0 a	27,0 a	63
BR 506 0,7 m 120 mil/ha	14,2 a	31,9 a	20,0 a	63
BR 506 0,7 m 140 mil/ha	13,9 a	34,9 a	21,4 a	61
BR 506 0,7 m 160 mil/ha	12,9 a	37,5 a	22,0 a	59
BR 511 0,7 m 120 mil/ha	14,8 a	40,3 a	24,4 a	60
BR 511 0,7 m 140 mil/ha	14,6 a	34,9 a	21,0 a	60
BR 511 0,7 m 160 mil/ha	14,3 a	34,1 a	19,3 a	56
CV (%)	9,0	20,4	21,2	-

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Segundo Teetor et al. (2011), ao avaliar o melhor arranjo de plantas, é importante considerar que os principais componentes de produção de etanol em cultivares de sorgo sacarino são a massa fresca, os sólidos solúveis e a massa do caldo, sendo que tais características podem ser correlacionadas.

Nem a densidade de semeadura, nem o espaçamento acarretaram alterações na produtividade de massa verde e na massa do caldo.

Também, Broadhead & Freeman (1980) não verificaram efeito do aumento da população nos componentes de produção do sorgo sacarino. Assim como, Lueschen et al., (1991) e Wortmann et al. (2010) que não reportaram efeito na produção de biomassa. Já, Albuquerque et al. (2010), ao avaliar os espaçamentos 50; 70; 90; e 110cm e populações de 100.000, 150.000, 200.000 e 250.000 plantas ha⁻¹ para as variedades de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 507 em diferentes locais, observaram que o aumento da população em até 250.000 plantas ha⁻¹ propiciou incrementos na produtividade de biomassa verde.

CONCLUSÕES

Os arranjos de plantas estudados não acarretam diferenciação na produção de massa verde, na produção de caldo e na quantidade de açúcares presentes no caldo (°Brix) para os genótipos de sorgo sacarino BR 506 e BR 511, nas condições experimentais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica do primeiro autor. A FAPERGRS pela bolsa de iniciação científica do terceiro autor.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C.J.B. et al. Potencial forrageiro de cultivares de sorgo sacarino em diferentes arranjos de plantas e localidades de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia, GO. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: resumos expandidos. Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.
- BROADHEAD, D.M.; FREEMAN, K.C. Stalk and sugar yield of sweet sorghum as affected by spacing. **Agronomy Journal**, Madison, v. 72, p.523-524, 1980.
- LUESCHEN, W.E.; PUTNAM, D.H.; KANNE, B.K.; HOVERSTAD, T.R.. Agronomic practices for production of ethanol from sweet sorghum. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 4, p. 619-625, 1991.
- MARCHIORI, L.F. **Influência da época de plantio e corte na produtividade de cana-de-açúcar**. 2004. 277 f. Tese (Doutorado) - ESALQ/USP, Piracicaba, 2004.
- TEETOR, V.H.; DUCLOS, D.V.; YOUNG, K.M.; CHAWHUAYMAK, J.; RILEY, M.R.; RAY, D.T. Effects of planting date on sugar and ethanol yield of sweet sorghum grown in Arizona. **Industrial Crops and Products**, Tucson, v. 34, n. 2, p. 1293-1300, 2011.
- WORTMANN, C.S.; LISKA, A.J.; FERGUSON, R.B.; LYON, D.J.; KLEIN, R.N.; DWEIKAT, I. Dryland performance of sweet sorghum and grain crops for biofuel in Nebraska. **Agronomy Journal**, Madison, v. 102, p. 319-326, 2010.

EFLUXO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO CULTIVO DE SOJA EM TERRAS BAIXAS: EFEITO DA ÉPOCA E DAS OPERAÇÕES DE PREPARO DO SOLO

Camila Lemos Lacerda⁽¹⁾; Marla de Oliveira Farias⁽²⁾; Anderson Dias Silveira⁽³⁾;

Lilian Medeiros Barros⁽⁴⁾; Walkyria Bueno Scivittaro⁽⁵⁾

(1) Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; camilall95@hotmail.com; (2) Bolsista DEX do CNPq; Embrapa Clima Temperado; (3) Pós-graduando do MACSA; Universidade Federal de Pelotas; (4) Estudante de Engenharia Química; Instituto Federal Sulriograndense; (5) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A agricultura está diretamente relacionada à concentração de gases de efeito estufa (GEE) no planeta, através dos processos básicos que ocorrem no sistema solo-planta, contribuindo com aproximadamente 22% do total de emissões (IPCC, 2007). Os solos agrícolas podem atuar como fonte ou dreno de GEE, dependendo das práticas de manejo utilizadas (JOHNSON et al., 2005).

Emissões relevantes de metano (CH_4) são observadas em solos cultivados com arroz irrigado por inundação. Nesse ambiente, a produção de CH_4 está associada à decomposição microbiana de materiais orgânicos sob condições anaeróbicas (LE MER; ROGER, 2001). Já as emissões de óxido nitroso (N_2O) estão relacionadas com a dinâmica do nitrogênio (N) no solo, sendo influenciadas, principalmente, pela adição de adubos nitrogenados e condições de oxirredução (LIU et al., 2010).

O Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional de arroz irrigado, com área cultivada superior a um milhão de hectares por ano. O monocultivo de arroz irrigado em rotação à pecuária extensiva resultou, ao longo dos anos, em diversas consequências negativas ao ambiente de terras baixas, como a degradação do solo, a infestação das áreas com plantas daninhas e a redução no rendimento da cultura (SANTOS, 2013). Na busca de reverter essa situação e considerando o elevado valor econômico obtido pela soja nos últimos anos, intensificou-se cultivo dessa oleaginosa em rotação ao arroz irrigado. A pesquisa vem tentando suprir o sistema produtivo com informações sobre o manejo da cultura, bem como sobre os impactos ambientais de sua introdução no frágil agroecossistema de terras baixas do Sul do Brasil.

Nesse contexto, realizou-se o presente trabalho, que teve por objetivo avaliar as emissões de metano e de óxido nitroso de Planossolo cultivado com soja em função da época e das operações de preparo do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Planossolo Háplico, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão-RS. As avaliações das emissões de GEE foram realizadas durante o cultivo da soja cultivar BRS 246 RR, em área previamente cultivada com arroz irrigado.

Avaliaram-se dois sistemas de manejo do solo no cultivo da soja: soja cultivada em sistema plantio direto sobre resteva de arroz, com a manutenção da área em pousio durante o outono/inverno (Soja/PD), e soja cultivada em área preparada no outono/inverno (preparo antecipado) (Soja/PA). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de faixas, com dimensões de 10 m x 100 m. Em cada faixa foram distribuídos três sistemas coletores de GEE, que constituíram as repetições dos tratamentos.

Monitoraram-se as precipitações ocorridas ao longo do período de avaliação (Figura 1a). As coletas de ar para análise das concentrações de CH_4 e N_2O foram realizadas semanalmente, utilizando-se o método da câmara estática fechada (MOSIER, 1989). As câmaras utilizadas foram dispostas sobre bases no período compreendido entre 9:00 h e 11:00 h. O fechamento hermético do conjunto câmara-base se deu pela colocação de água em canaletas dispostas na parte superior das bases onde as câmaras eram apoiadas (GOMES et al., 2009). O ar no interior das câmaras era homogeneizado durante 30 segundos antes de cada amostragem, com uso de ventiladores dispostos na parte superior das câmaras, e a temperatura interna monitorada. As amostras de ar do interior das câmaras foram coletadas com auxílio

de seringas de polipropileno (20 mL) nos tempos 0; 5; 10 e 20 minutos após seu fechamento.

As concentrações de CH_4 e de N_2O nas amostras de ar foram analisadas por cromatografia gasosa. Os fluxos de gases foram calculados pela relação linear entre a variação na concentração dos gases e o tempo de coleta. Os fluxos diários de CH_4 e de N_2O foram analisados por estatística descritiva (média \pm desvio padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos de CH_4 variaram de $-0,5 \text{ g ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Soja/PA) a $3,1 \text{ g ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Soja/PD) aos 53 dias e aos 24 dias após o início das avaliações, respectivamente. Independentemente do sistema de preparo do solo, plantio direto ou preparo antecipado, as emissões de CH_4 foram baixas durante o período de cultivo da soja, determinando-se, inclusive, em algumas das avaliações realizadas, valores de fluxos negativos, ou seja, influxo de metano (Figura 1b), o que se explica pelas condições de solo drenado que predominaram durante a maior parte do período de cultivo da soja, a despeito de o cultivo ter sido realizado no ambiente de terras baixas. Este resultado indica que o cultivo da soja em rotação ao arroz irrigado apresenta elevado potencial de mitigar as emissões de metano do solo, podendo, em determinados momentos, atuar, até mesmo, como dreno desse gás de efeito estufa. Isto porque o cultivo da soja em terras baixas requer o estabelecimento de um sistema de drenagem efetivo, que evite ou minimize os períodos de manutenção do solo saturado, que predispõem a produção e emissão de metano do solo.

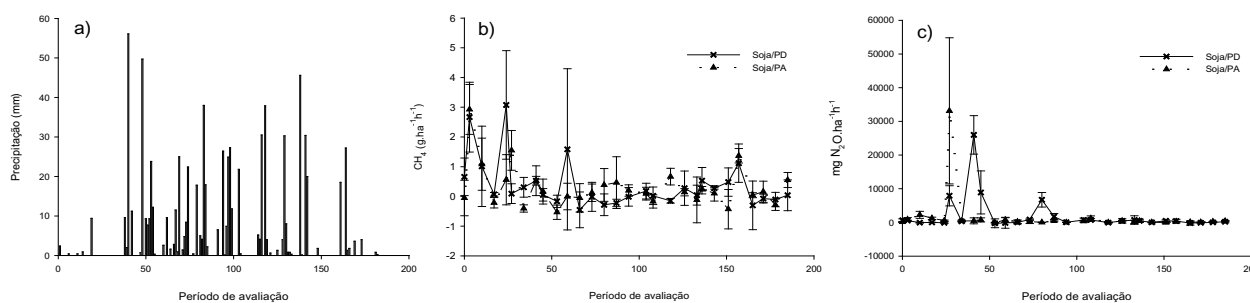


Figura 1. Precipitação pluviométrica (a) e fluxos de CH_4 (b) e de N_2O (c) em Planossolo cultivado com soja, em função do preparo do solo. Barras verticais representam o desvio padrão da média

Considerando os diferentes manejos adotados no cultivo da soja, o tratamento em que a soja foi cultivada em sistema plantio direto foi responsável pelos maiores picos de emissão de CH_4 (Figura 1b), o que se explica pela presença de maior quantidade de palha e manutenção de umidade mais elevada em sistemas não submetidos ao revolvimento do solo. De acordo com Mosier et al. (2004), as operações de preparo promovem a aeração do solo, minimizando as emissões de CH_4 , devido à decomposição da matéria orgânica em condições aeróbicas.

De acordo com a Figura 1c, fluxos máximos de N_2O foram observados aos 27 dias após o início das avaliações, no tratamento com preparo antecipado do solo no outono/inverno (Soja/PA) ($33.126 \text{ mg ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$), e aos 41 dias após o início das avaliações, no tratamento Soja/PD ($25.979 \text{ mg ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$).

Em ambos os manejos do solo, plantio direto e preparo antecipado, determinaram-se picos de emissão de N_2O aos 27 dias após o início das avaliações (Figura 1c), o que possivelmente esteja relacionado à ocorrência de um período prévio de estiagem (Figura 1a), que exigiu a irrigação da área por inundação intermitente (banho), para garantir a ação de herbicida aplicado à soja. Isto elevou a umidade do solo e estabeleceu microsítios anaeróbicos, condição que, associada à presença de fonte de carbono lábil e de temperaturas elevadas, estimulou a atividade de micro-organismos associados aos processos de nitrificação/desnitrificação, geradores de fluxos de N_2O (BAGGS et al., 2003). Após esse período, as emissões de óxido nitroso medidas na área sob preparo antecipado foram de baixa magnitude ou nulas. Já no tratamento em que a soja foi semeada em sistema plantio direto observam-se, ainda, três outros picos de emissão de N_2O , com valores $25.979 \text{ mg ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, aos 41 dias, $8.906 \text{ mg ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, aos 45 dias, e $6.725 \text{ mg ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, aos 80 dias após o início das avaliações (Figura 1c). A manutenção da palha do arroz na superfície do solo durante o período de entressafra possivelmente seja a causa desse comportamento, que coincidiu com períodos de chuvas mais intensas (Figura 1a), podendo estar relacionado, ainda, à

menor difusão de oxigênio decorrente da compactação do solo, na ausência de revolvimento (BAGGS et al., 2003).

CONCLUSÕES

O preparo antecipado do solo, durante a entressafra, reduz as emissões de metano e óxido nitroso durante o cultivo da soja, relativamente à cultura semeada em sistema plantio direto.

Independentemente do manejo do solo na entressafra, o cultivo de soja em terras baixas proporciona baixas emissões de metano, representando uma alternativa promissora para a mitigação das emissões desse GEE.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e FAPERGS, pela concessão de bolsas de estudo, e à Embrapa e FAPERGS, pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BAGGS, E. M.; STEVENSON, M.; PIHLATIE, M.; REGAR, A.; COOK, H.; CADISCH, G. Nitrous oxide emissions following application of residues and fertilizer under zero and conventional tillage. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 254, n. 1, p. 361-370, 2003.
- GOMES, J.; BAYER, C.; COSTA, F. S.; PICCOLO, M. C.; ZANATTA, J. A.; VIEIRA, F. C. B.; SIX, J. Soil nitrous oxide emissions in long-term cover crops-based rotations under subtropical climate. **Soil Tillage Research**, Amsterdam, v. 106, n. 1, p. 36-44, 2009.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Climate Change 2007: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University, 2007. p. 1-18.
- JOHNSON, J. M. F.; REICOSKY, D. C.; ALLMARAS, R. R.; SAUER, T.J.; VENTEREA, R. T.; DELL, C. J. Greenhouse gas contributions and mitigation potential of agriculture in the central USA. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 83, n. 1, p. 73-94, 2005.
- LE MER, J.; ROGER, P. Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: a review. **European Journal of Soil Biology**, Paris, v. 37, n. 1, p. 25-50, 2001.
- LIU, S.; QIN, Y.; ZOU, J.; LIU, Q. Effects of water regime during rice-growing season on annual direct N₂O emission in a paddy rice-winter wheat rotation system in Southeast China. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 408, n. 1, p. 906-913, 2010.
- MOSIER, A.; WASSMANN, R.; VERCHOT, L.; KING, J.; PALM, C. Methane and nitrogen oxide fluxes in tropical agricultural soil: sources, sinks and mechanisms. **Environment, Development and Sustainability**, Berlin, v. 6, n. 1, p. 11-49, 2004.
- MOSIER, A. R. Chamber and isotope techniques. In: ANDRAE, M. O.; SCHIMMEL, D. S. (Eds.). **Exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere**. Chichester: Wiley, 1989. p. 175-187.
- SANTOS, C. E. Um casamento promissor. In: **ANUÁRIO Brasileiro do Arroz**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2013, p. 90-91.

BASE DE DADOS METEOROLÓGICOS DO LABORATÓRIO DE AGROMETEOROLOGIA DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO

Christian Pereira de Lima⁽¹⁾; Santiago Cuadra⁽²⁾; Ivan Rodrigues de Almeida⁽³⁾; Sílvio Steinmetz⁽⁴⁾; Carlos Reisser Júnior⁽⁵⁾.

(1) Técnico de Informática/Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; cpdelima@inf.ufpel.edu.br; (2) Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado; (3) Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado; (4) Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado; (5) Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado

INTRODUÇÃO

A Embrapa Clima Temperado, como um Centro Ecorregional, tem entre as suas atribuições conhecer os recursos naturais e desenvolver estudos envolvendo a relação entre o clima e as diferentes culturas agrícolas na sua área de abrangência. Para conhecer esses recursos naturais, como o clima por exemplo, é indispensável que se disponha de uma base de dados organizada.

O Laboratório de Agrometeorologia (Agromet) gerencia os dados obtidos nas três estações meteorológicas (EM) da Embrapa Clima Temperado localizadas na Sede, na Estação Experimental da Cascata (EEC) e na Estação Experimental de Terras Baixas (ETB), sendo esta última mantida em parceria com a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Nos últimos anos, essas três EMs foram dotadas de Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs). Além disso, outras nove EMAs foram instaladas em áreas de produtores visando dar suporte ao Sistema de Alerta da Mosca das Frutas. Para atender as necessidades de pesquisa do Agromet também se dispõe dos dados pluviométricos diários da Agência Nacional de Águas (ANA) e dos dados meteorológicos horários de várias EMAs do Inmet instaladas no Rio Grande do Sul. Devido as diversas fontes de aquisição, esses dados estão armazenados em diferentes formatos havendo a necessidade de organizá-los para atender às necessidades do Agromet e dos demais usuários desses dados, tais como pesquisadores, estudantes de pós-graduação e a comunidade em geral.

O banco de dados é uma ferramenta que permite simplificar o gerenciamento destes dados, e possui outras vantagens como independência, acesso eficiente, integridade e segurança, acesso concorrente e administração (RAMAKRISHNAN, 2008).

Em função do exposto o objetivo deste trabalho foi montar um sistema gerenciador dessas distintas bases de dados meteorológicos visando facilitar a sua utilização pelos diferentes usuários.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido pela equipe do Agromet um sistema que serve para armazenar e facilitar o uso dos dados coletados nas várias estações meteorológicas instaladas atualmente ou que vierem a ser instaladas, bem como dos dados meteorológicos de outras instituições (ex. Inmet, ANA, Fepagro) que sejam de interesse específico do Agromet.

Os dados coletados em arquivos .txt (texto) ou .xls (planilhas) são inseridos em um banco de dados MYSQL pela interface JAVA desenvolvida, sendo possível solicitar ao sistema relatórios de dados de qualquer estação meteorológica dentro de um determinado tempo e com variáveis selecionadas de acordo com a especificação da consulta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras 1 a 3 são apresentadas as imagens de abertura do software, seleção das variáveis desejadas e um exemplo de uma planilha de saída de dados. Pode-se observar que a apresentação do software é de fácil visualização e de simples manuseio. Essas imagens mostram o resultado do desenvolvimento e o estágio (beta) que o software encontra-se no momento.

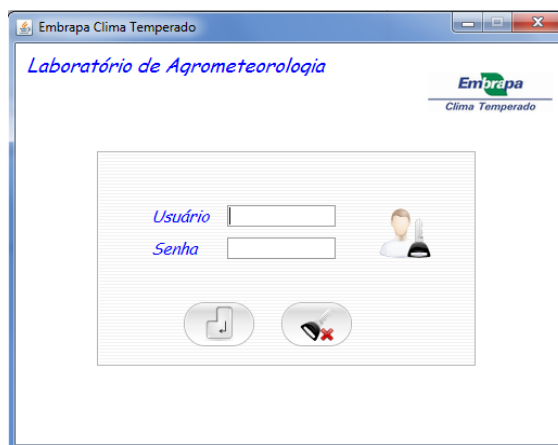


Figura 1. Tela para os usuários acessarem o sistema.

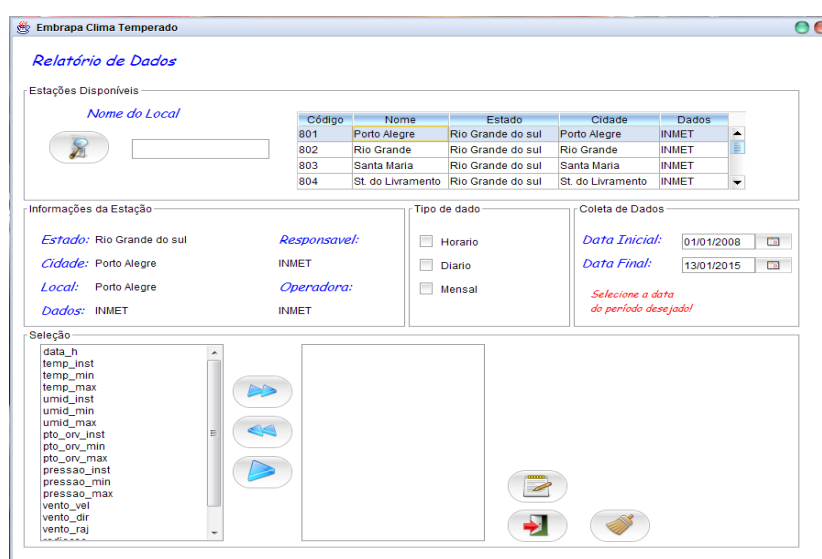


Figura 2. Tela de seleção de dados para gerar o relatório da estação e suas variáveis selecionadas.



Laboratório de Agrometeorologia

Relatório de Estações							
hora	data	umidade	temp_ar	chuva	vel_vento	r_solar	tx_evap
11:41:00	2012-04-12	75.8	23.3	0	0	0	0
11:42:00	2012-04-12	75.8	23.3	0	0	0	0
11:43:00	2012-04-12	75.8	23.28	0	0	0	0
11:44:00	2012-04-12	75.8	23.28	0	0	0	0
11:45:00	2012-04-12	75.8	23.28	0	0	0	0
11:46:00	2012-04-12	75.8	23.28	0	0	0	0
11:47:00	2012-04-12	75.8	23.28	0	0	0	0
11:48:00	2012-04-12	75.7	23.28	0	0	0	0
11:49:00	2012-04-12	75.7	23.28	0	0	0	0
11:50:00	2012-04-12	75.7	23.28	0	0	0	0
11:51:00	2012-04-12	75.7	23.27	0	0	0	0
11:52:00	2012-04-12	75.7	23.28	0	0	0	0
11:53:00	2012-04-12	75.7	23.29	0	0	0	0

Figura 3. Tela de um relatório de saída das variáveis selecionadas.

CONCLUSÃO

O sistema desenvolvido mostra operacionalidade adequada tanto na introdução dos dados como na geração dos resultados solicitados pelos usuários já estando em uso no Agromet.

AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA e à UFPel pelo suporte físico, pessoal e financeiro para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

RAMAKRISHNAN, R. **Sistemas de gerenciamento de banco de dados**. Tradução Célia Taniwake Porto Alegre 2011 3ª Ed. .
 Biblioteca Java das Funções. Acessado em 20 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/overview-summary.html>

ALTERAÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS DO ARROZ IRRIGADO CULTIVADO SOB DIFERENTES REGIMES TÉRMICOS

Ramiro Terra Martins¹; Diogo da Silva Moura²; Italo Lucas de Moraes²; Sidnei Deuner³; Giovani Greigh De Brito⁴

(1) Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas – Pelotas/RS – ramiroterram@hotmail.com; (2) Doutorando no Programa de Pós-graduação em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Pelotas – Pelotas/RS; (3) Professor Adjunto, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – Pelotas/RS; (4) Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas – Pelotas/RS.

INTRODUÇÃO

Estresses abióticos e bióticos representam os maiores gargalos, os quais resultam em reduções de produtividade do arroz em termos globais; adicionalmente, as mudanças projetadas para o clima do futuro poderão provocar impactos significativos sobre a rentabilidade e consequentemente, comprometer a sustentabilidade desta cultura (Brito et al., 2016). Embora ainda persistem incertezas quanto a magnitude dos impactos destes aumentos da temperatura média sobre a cultura do arroz, é fato que nas últimas décadas os registros indicam incrementos à taxas muito elevadas e ondas de calor com intensidades sem precedentes.

Embora hajam incertezas quanto a dinâmica deste aumento e seus efeitos sobre a produção de arroz, é fato que as temperaturas médias estão mais elevadas neste século. Diferentes estudos indicam, por meio de estudos envolvendo modelagem a partir de séries históricas de dados, um aumento médio na temperatura entre 2° C e 5,4° C até 2100, e as mais otimistas preveem que este aumento deverá situar-se entre 1,4° C e 3,8° C (PINTO; ASSAD, 2008). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar respostas morfofisiológicas de genótipos de arroz irrigado quando submetidos a diferentes regimes térmicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, realizado na safra agrícola 2015/16 na Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Terras Baixas; foi conduzido em estruturas do tipo rizotron, onde foram semeados cinco genótipos que mostram fundo genético distinto (IRGA 417, IRGA 424, Nagima22, BRS Pampa e BRS Querência). As plantas foram expostas a duas condições térmicas distintas, em ambiente aberto (controle), e no interior de abrigos (estresse); tais estruturas impuseram às plantas um aumento médio entre 3 e 5° C de temperatura quando comparado ao ambiente aberto. A colocação dos abrigos foi realizada no dia de semeadura, sendo os mesmos mantidos por todo período de condução. Aos 42 dias após a emergência (DAE) foram mensurados a área foliar e massa seca das raízes de todos os genótipos, enquanto a taxa fotossintética foi mensurada para os genótipos BRS Querência e Nagima22, o quais são contrastantes quanto às suas respostas ao estresse térmico. Os dados foram submetidos a análise da variância e, constatando-se significância estatística, as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste de Student-Newman-Keuls.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo em condição de temperatura mais elevada e sem restrição hídrica, favoreceu o maior desempenho fotossintético de Nagima22 (N22) quando comparada a condição controle (cultivo outdoor), enquanto para o genótipo BRS Querência não houve diferenças estatísticas significativas para esta variável (Figura 1). A planta de arroz possui um limiar de temperaturas considerado ótimo para o seu desenvolvimento, o qual se situa entre 20 e 35° C. Entretanto, durante o período de condução do experimento, no ano agrícola 2015/16, a ocorrência de atipicidades climáticas provocadas pelo fenômeno El Niño, auxiliam na explicação dos resultados obtidos. Observa-se, por exemplo, independente do genótipo analisado, uma tendência para maior acúmulo de massa seca tanto de colmos e folhas quanto também para raízes daquelas plantas mantidas dentro dos abrigos, embora não tenha sido constatada diferenças estatísticas significativas (Figura 2 e 3). Na figura 4, verifica-se que as variações térmicas

foram atenuadas para as plantas mantidas dentro do abrigo, aumentando os valores das temperaturas mínimas médias além de ser possível verificar que as temperaturas máximas médias mantiveram-se, na maior parte do tempo, dentro dos limiares para o ótimo desenvolvimento da planta de arroz.

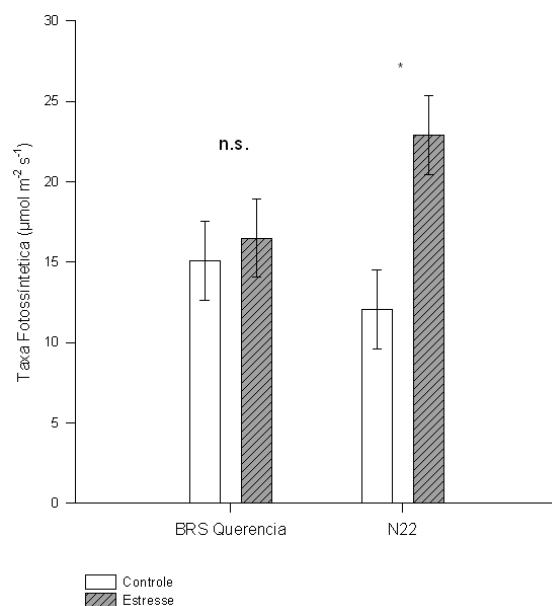


Figura 1. Taxa fotossintética dos genótipos BRS Querência e Nagima22 quando submetidos a duas condições de temperatura. ns = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade.

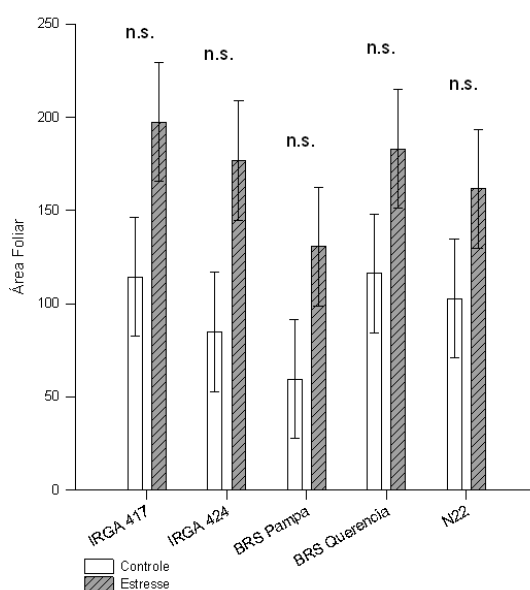


Figura 2. Área foliar dos genótipos IRGA 417, IRGA 424, BRS Pampa, BRS Querência e Nagima22 quando submetidos a duas condições de temperatura. ns = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade

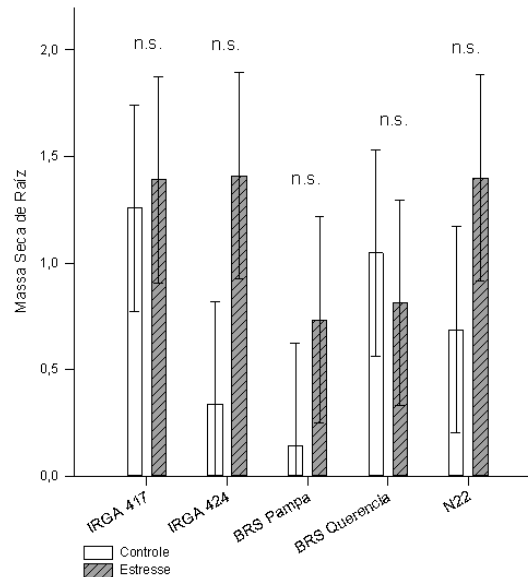


Figura 3. Massa seca das raízes dos genótipos IRGA 417, IRGA 424, BRS Pampa, BRS Querência e Nagima22 quando submetidos a duas condições de temperatura. ns = não significativo; * significativo a 5% de probabilidade.

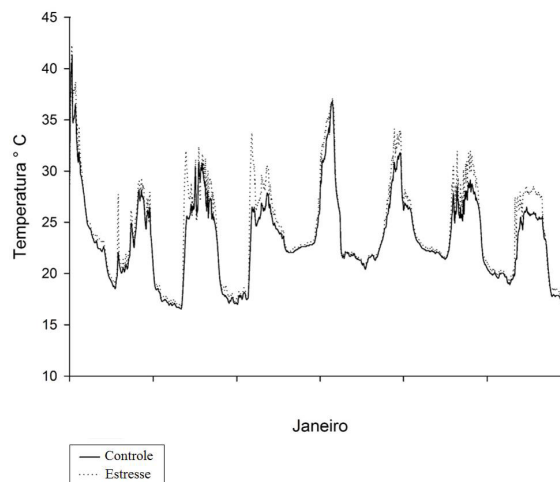


Figura 4. Variação térmica registrada para as plantas controle (fora do abrigo) e sob estresse (mantidas no interior dos abrigos) durante o período experimental.

CONCLUSÕES

De modo geral, as plantas submetidas às maiores temperaturas apresentaram os melhores desempenhos quanto aos seus aspectos fisiológicos e morfométricos, independente do genótipo avaliado.

REFERÊNCIAS

- BRITO, G. G. et al. Impact of supra-optimal temperatures on physiology and yield in rice field. **Journal of Agricultural Science**. v. 8, n. 2, p. 27-37, 2016.
- PINTO, H. S.; ASSAD, E. D.; JUNIOR, J. Z.; EVANGELISTA, S. R. M.; OTAVIAN, A. F.; ÁVILA, A. M. H.; EVANGELISTA, B.; MARIN, F. R.; JUNIOR, C. M.; PELLEGRINO, G. Q.; COLTRI, P. P.; CORAL, G. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil**. Embrapa, São Paulo, 2008.

EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA DO ARROZ IRRIGADO NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO E NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Matheus Bastos Martins ⁽¹⁾; **Gustavo Mack Teló** ⁽²⁾; **Fábio Schreiber** ⁽²⁾;
Ygor Sulzbach Alves ⁽¹⁾; **André Andres** ⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, estagiários Embrapa Clima Temperado e bolsista de iniciação científica; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; ⁽²⁾ Pesquisador visitante Embrapa Clima Temperado; ⁽³⁾ Pesquisador Embrapa Clima Temperado; Capão do Leão, Rio Grande do Sul; (andre.andres@embrapa.br).

INTRODUÇÃO

O arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) é uma das culturas mais importantes na produção de grãos no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, ocupando uma área de 1,08 milhão de hectares e 147,7 mil hectares em cada estado, respectivamente (CONAB, 2016). As recomendações técnicas para a cultura do arroz indicam uma densidade de sementes na ordem de 80 a 120 kg ha⁻¹, para proporcionar uma população de plantas entre 150 e 300 plantas por metro² (SOSBAI, 2014). No entanto, existe a necessidade de conhecer melhor os aspectos agronômicos relacionados a cada densidade de semeadura do arroz.

Normalmente as cultivares de arroz irrigado em uso no Brasil possuem uma elevada capacidade de perfilhamento, fazendo com que a planta seja eficiente em ocupar espaços. Assim, compensar possível perda de produtividade devido ao estabelecimento reduzido da população inicial (YOSHIDA, 1981). Porém, cultivares recentes, como a BRS Pampa, apresentam carências de informações sobre o efeito da variação da população de plantas na produtividade de grãos e na qualidade das sementes na pós-colheita.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes populações de plantas em componentes de rendimento, produtividade e germinação do arroz.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão. O solo é classificado como Planossolo Háplico com 1,9% de matéria orgânica. A semeadura do arroz foi realizada no dia 25 de novembro de 2015, no sistema convencional de cultivo. A adubação de base, por hectare, foi constituída de 18,5 kg de N, 74 kg de P₂O₅, 111 kg de K₂O, complementada com aplicações de nitrogênio em cobertura nos estádios fenológicos V₄ (60 kg ha⁻¹) e R0 (40 kg ha⁻¹). As demais práticas de manejo foram realizadas conforme as recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2014).

O experimento foi conduzido com delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições. As unidades experimentais foram de 1,53 x 5 m de largura e comprimento, respectivamente. Os tratamentos foram constituídos pelas diferentes densidades de semeadura (80, 100, 120 e 140 kg ha⁻¹) da cultivar de arroz BRS Pampa, com espaçamento entre linhas de 17,5 cm. A irrigação foi iniciada no estádio fenológico V₄ do arroz.

As variáveis analisadas foram a massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA), produtividade de grãos, número de panículas, número de grãos por panícula, peso de mil grãos, esterilidade de espiguetas e estatura de plantas no fim do ciclo da cultura.

Foi realizado o teste de germinação com o objetivo de avaliar se as sementes procedentes de diferentes densidades de semeadura estariam aptas para serem comercializadas, ou seja, com porcentagem de germinação acima de 90%. Os testes foram realizados em papel germiteste mantidos em BOD com temperatura constante de 25°C. Foram feitas 3 repetições com 100 sementes para cada unidade experimental do campo. Os papeis foram embebidos em volume de água igual a 2,5 vezes o peso do papel seco. Após 14 dias da semeadura foi feita a contagem de sementes germinadas, sendo considerada como germinada plântulas com mais de 2 cm de parte aérea e radicular. Os dados foram submetidos à análise de variância (P≤0,05). Constatada significância, foi procedida comparação das médias a partir dos dados de estatura de plantas (cm), número de panículas por metro, número de grãos por panícula, massa seca de grãos, massa seca da parte aérea, esterilidade de grãos, massa de mil grãos e germinação de sementes. Para isso foi calculado o intervalo de confiança no nível de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de sementeira não influenciou na estatura de plantas (Figura 1a). Resultados semelhantes foram relatados por Höfs et al. (2004), isso pode estar associado a capacidade de plasticidade das plantas de arroz em ocupar espaços (YOSHIDA, 1981), permitindo a uniformidade da lavoura.

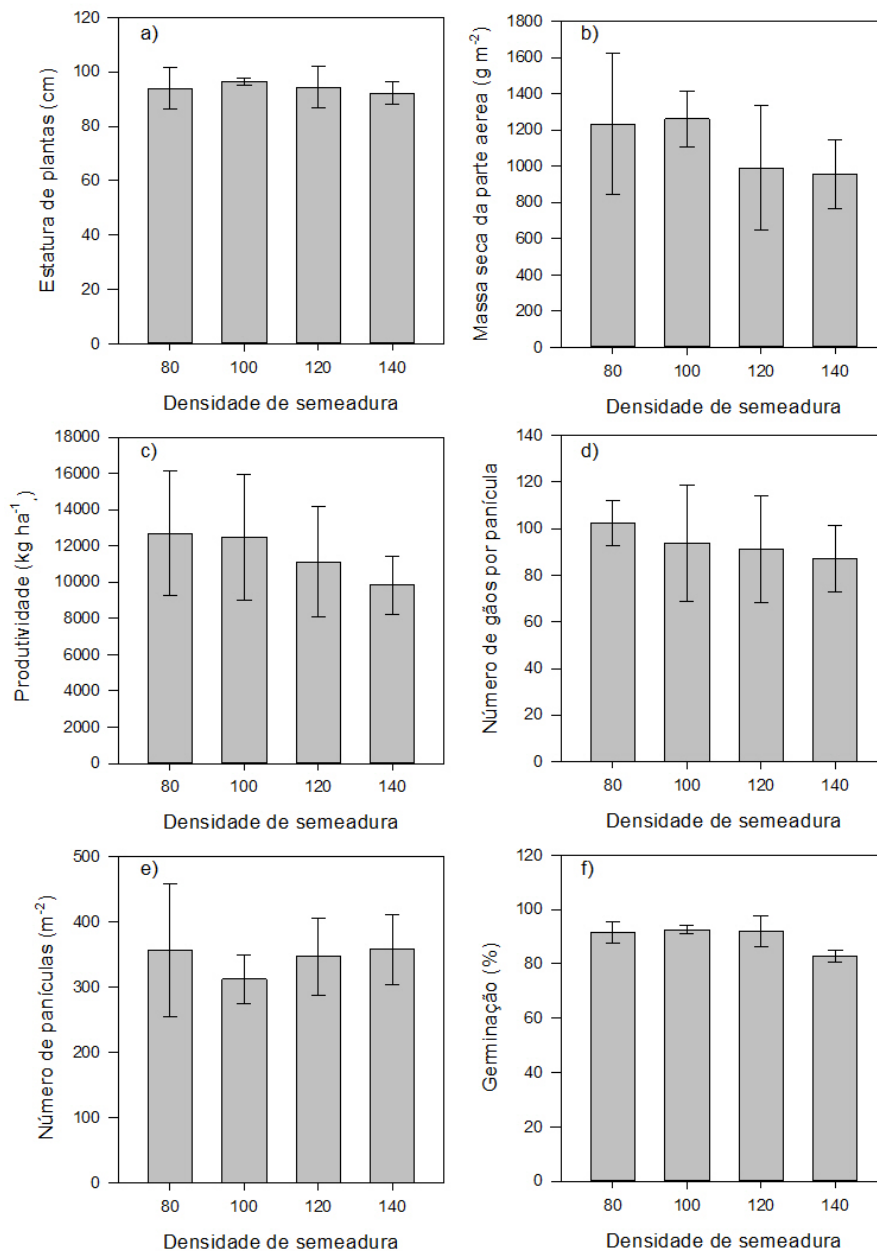


Figura 1. Estatura de plantas (a), massa seca da parte aérea das plantas (b), Produtividade de grãos (c), número de grãos por panícula (d), número de panículas em 1 m² (e) e porcentagem de germinação das sementes (f) em função da variação da densidade de sementeira de arroz (em kg ha⁻¹).

Höfs et al. (2004) encontraram interação entre o número de panículas na área e o incremento na densidade de sementeira, porém, nesse estudo o número de panículas não foi influenciado pela densidade de sementeira. Com relação ao número de grãos por panícula, não houve diferenças estatísticas significativas com o incremento da densidade de sementeira. Baloch et al. (2002), sugerem que densidades de sementeira mais baixas dão condições para as plantas expressarem melhor performance individuais, por terem mais espaço para absorção de nutrientes e aproveitamento de radiação solar, aumentando seu número de grãos por panícula. Para a MMSPA, embora sem diferenças estatísticas entre os tratamentos, foi possível observar uma redução com o aumento da densidade de sementeira (figura 1b). Resultados encontrados por Höfs et al. (2004), verificaram que a MMSPA tende a diminuir com altas densidades de sementeira.

Não houve diferença significativa entre as médias de esterilidade de espiguetas e massa de mil grãos, nas diferentes densidades de semeadura, corroborando com Sousa et al. (1995). Esterilidade de espiguetas está sujeito a variações quando interage com fatores como doses e momentos de aplicação de adubação nitrogenada, conforme verificado por Fageria et al. (2007). Já a massa de mil grãos é um caráter varietal estável, só se alterando quando ocorrem altos níveis de CO₂ no ar (Yoshida, 1981). A produtividade do arroz irrigado, cv. BRS Pampa foi elevada, entre 10 e 12 t ha⁻¹ em todas as densidades de semeadura (Figura 1c), não sendo detectadas diferenças significativas entre as densidades. Outros estudos (BALOCH et al., 2002) mostram diferenças entre densidades de semeadura, atribuindo também a redução na produtividade à disponibilidade de espaço para absorção de nutrientes e radiação solar.

As densidades de semeadura de 80, 100 e 120 kg ha⁻¹ não apresentaram diferença significativa em suas médias com relação a germinação, estando todas acima de 90%. Já aos 140 kg ha⁻¹ a germinação das sofreu redução, sendo de 82,9%. Tal comportamento pode ser explicado pelo fato de que nessas condições de semeadura a competição intraespecífica do arroz é muito alta, dificultando a captação de luminosidade e a absorção de nutrientes do solo, fatores que afetam diretamente a produção e a translocação de fotoassimilados para os grãos, conseqüentemente o enchimento dos grãos e a qualidade fisiológicas das sementes sofre influência negativa dessa alta densidade de semeadura (YOSHIDA, 1981).

No geral, as variáveis analisadas não tiveram diferenças estatísticas, provavelmente o efeito da cultivar BRS Pampa (ciclo precoce -120 dias entre emergência e colheita), que apresenta elevado potencial produtivo, aliada as adequadas e precisas práticas culturais adotadas e as condições climáticas excelentes, culminaram em proporcionar a planta de arroz a expressar o máximo de potencial produtivo.

CONCLUSÕES

Não houve efeito das diferentes populações de plantas nos componentes de rendimento, produtividade e germinação das sementes do arroz, cv. BRS-Pampa.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C.; RAMIRO, V.; ANDRADE, S. A.; GORDON, M. Influência da germinação da semente e da densidade de semeadura no estabelecimento do estande e na produtividade de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina – PR, v. 24, n. 2, p. 1-5, 2002.
- BALOCH, A. W.; SOOMRO, A. M.; JAVED, M. A.; AHMED, M.; BUGHIO, H. R.; BUGHIO, M. S.; MASTOI, N. N. Optimum plant density for high yield in rice. **Asian Journal of Plant Sciences**. Dubai, UAE, v.1, n.1, p.25-27, 2002.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos safra 2015/16 – Décimo levantamento**. Brasília – DF, v.10, p 1-179, julho 2016.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos; CUTRIM, V. A. Produtividade de arroz irrigado e eficiência do nitrogênio influenciadas pela fertilização nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília – DF, v. 42, n. 7, p. 1029-1034, jul. 2007.
- HÖFS, A.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina – PR, v. 26, n. 2, p. 54-62, 2004.
- SOUSA, R. O.; GOMES, A. da S.; MARTINS, J. F. da S.; PEÑA, Y. A. Densidade de semeadura e espaçamento entre linhas para arroz no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas – RS, v. 1, n. 2, p. 69-74, Mai. – Ago. 1995.
- SOSBAI. **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / XXX Reunião Técnica do Arroz Irrigado, 06 a 08 de agosto de 2014, Bento Gonçalves, RS, Brasil**. – Santa Maria Sociedade Sul-brasileira de Arroz Irrigado. Santa Maria, 2014. 192 p.
- YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños, Laguna, Philippines: The International Rice Research Institute (IRRI), 1981. 277 p.

HABILIDADE COMPETITIVA DE ARROZ IRRIGADO COM PLANTAS DANINHAS: I – PRÉ-SELEÇÃO DE GENÓTIPOS

Ivana Santos Moisinho⁽¹⁾; **Matheus Bastos Martins**⁽¹⁾; **Ygor Sulzbach Alves**⁽¹⁾;
André Andres⁽²⁾; **Germani Concenço**⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, estagiários Embrapa Clima Temperado e bolsista de iniciação científica; Pelotas-RS. ivanamoisinho@hotmail.com. ⁽²⁾ Dr. Pesquisador; EMBRAPA Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, pesquisas relacionadas à habilidade competitiva de cultivares de arroz com plantas daninhas vêm ganhando importância, principalmente porque a adoção de genótipos com alta competitividade constitui-se em prática cultural de reduzido custo e impacto ambiental (BALBINOT et al., 2003).

Assim, a imediata germinação, rápida emergência e crescimento inicial são características fisiológicas desejáveis às culturas, permitindo que estas possam competir mais adequadamente com as plantas daninhas, as quais, frequentemente apresentam o crescimento inicial rápido como estratégia de dominar a lavoura.

Logo, no melhoramento de plantas, a seleção de genótipos de culturas com maior rapidez de germinação e emergência e maior taxa de crescimento inicial, é o primeiro passo para o lançamento de variedades de espécies cultivadas mais aptas a competir com as plantas daninhas. Isto contribuirá para a produtividade final da cultura e a redução do uso de agroquímicos (NI et al., 2000).

Portanto, objetivou-se com o estudo avaliar a emergência e o crescimento inicial de genótipos de arroz irrigado, visando pré-seleccioná-los para estudo posterior de competição destes genótipos com plantas daninhas, que fornecerá subsídios ao programa de melhoramento de arroz da Embrapa na identificação de genótipos naturalmente mais competitivos com as plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da EMBRAPA Clima Temperado - Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão/RS, no ano de 2016, em delineamento experimental completamente casualizado com cinco repetições. As parcelas foram copos plásticos com capacidade volumétrica de 500 mL, preenchidos com solo de classe textural quatro, com 20% de argila, 6% de matéria orgânica e 6,2 mg/dm³ e 340 mg/dm³ de fósforo e potássio, respectivamente.

Foram escolhidos 20 genótipos (Tabela 1) de arroz do programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado, sendo semeadas cinco sementes por parcela. Constatada a emergência da primeira plântula do genótipo, foram realizadas contagens diárias para se obter a velocidade de emergência do material e a cada dois dias realizada a contagem do número de folhas (NF). Aos 21 dias após a emergência (DAE), foram avaliados o número de folhas (NF), o número de plantas (NPI), e a massa verde (MvPa) e seca de parte aérea (MsPa). A germinação dos genótipos (Germ.) foi obtida em experimento à parte, conduzido em BOD de acordo com as normas da RAS (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, e quando significativos a emergência dos genótipos foi apresentada graficamente com base nos dados originais e na curva suavizada pelo método Loess (KELMANSKY, 2006). As variáveis aferidas aos 21 DAE foram submetidas à análise de agrupamento de Skott-Knott, ao mesmo nível de significância. Todas as análises foram executadas no ambiente estatístico "R".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve variação significativa da massa verde da parte aérea (MvPa), nos quais os genótipos G18 e G19 se destacaram com maiores médias (Tabela 1). Para a fitomassa seca da parte aérea (MsPa) dos genótipos, G4, G13, G17, G18 e G19 diferiram estatisticamente, sendo superiores aos demais.

Em geral, a maior restrição de recursos ambientais resulta na privação do crescimento das plantas invasoras. Quanto maior o número de folhas para os genótipos, maior o acúmulo de matéria seca nas culturas (FLECK et al., 2006). No entanto, o número de folhas (NF) entre os genótipos nesse experimento não diferiu estatisticamente (Tabela 1).

O número de plantas (NPI) por genótipo (Figura 1), indicou que G7, G13, G17, G18, G19 e G20 foram estatisticamente diferentes dos demais, apresentando maior e mais rápida emergência de plantas em menor período de tempo após semeadura. Já o G8, G4, G5 e G16 foram mais tardios e apresentaram emergência total inferior.

A capacidade de iniciar o processo de germinação em menor período de tempo e emergir do solo rapidamente, principalmente quando associado ao crescimento inicial rápido, é importante no processo competitivo entre cultura e planta daninha (ROMAN et al., 1999).

Tabela 1 – Resultados para número de folhas (NF), massa verde (MvPa), massa seca (MsPa) e conteúdo de água de parte aérea (CaPa), número de plantas (NPI) e germinação (Germ) de genótipos de arroz da Estação Experimental Terras Baixas/ EMBRAPA Clima Temperado, em dias após o plantio.

Genótipo	NF	MvPa	MsPa	NPI	Germ.
1	4,0 a	0,457 b	0,088 b	2,4 b	95,3 a
2	3,6 a	0,217 b	0,048 b	2,0 b	70,6 c
3	3,2 a	0,243 b	0,038 b	2,2 b	80,7 b
4	4,2 a	0,254 b	0,104 a	1,2 b	92,0 a
5	2,6 a	0,104 b	0,017 b	0,8 b	76,7 c
6	3,4 a	0,346 b	0,042 b	2,0 b	60,5 d
7	4,0 a	0,464 b	0,074 b	3,4 a	70,7 c
8	2,2 a	0,233 b	0,041 b	1,4 b	65,0 c
9	3,2 a	0,390 b	0,054 b	2,4 b	94,0 a
10	3,0 a	0,278 b	0,025 b	2,4 b	60,5 d
11	4,2 a	0,152 b	0,026 b	2,4 b	69,3 c
12	3,8 a	0,206 b	0,052 b	2,2 b	48,0 e
13	4,0 a	0,590 b	0,141 a	3,2 a	92,0 a
14	2,6 a	0,307 b	0,073 b	1,8 b	77,3 c
15	4,8 a	0,477 b	0,091 b	1,6 b	98,0 a
16	1,6 a	0,183 b	0,026 b	0,4 b	70,0 c
17	3,4 a	0,206 b	0,121 a	3,2 a	96,7 a
18	5,0 a	0,930 a	0,171 a	4,0 a	85,3 b
19	4,8 a	0,921 a	0,160 a	4,4 a	92,7 a
20	3,8 a	0,479 b	0,024 b	2,8 a	92,0 a
Prob. F (%)	3,0	< 0,1	< 0,1	0,15	< 0,1

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem de acordo com o teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

A percentagem de germinação dos genótipos não mostrou correlação com o número de plantas obtido em cada tratamento (correlação de Person = 29%). Assim, o maior número de plantas de cada genótipo está provavelmente mais correlacionado com a sua habilidade geneticamente superior de competição, do que com a qualidade das sementes de cada genótipo dos lotes utilizados para os ensaios.

CONCLUSÃO

Os genótipos que apresentaram maior potencial competitivo foram G17, G18 e G19. Os de menor desempenho foram G2, G5 e G11. Em estudo posterior, estes genótipos irão compor ensaios com competição direta com plantas daninhas, visando compreender o nível de benefícios na competição com plantas daninhas ao se adotar variedades comerciais de arroz com habilidade competitiva superior.

AGRADECIMENTOS

A Fapergs pelo fomento da bolsa, a EMBRAPA, orientadores e estagiários pelo apoio e dedicação.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT JR., A.A.; FLECK, N.G.; BARBOSA NETO, J.F.; RIZZARDI, M.A. características de plantas de arroz e a habilidade competitiva Com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.165-174, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p.
- FLECK, N.G. et al. Interferência de *Raphanus sativus* sobre cultivares de soja durante a fase vegetativa de desenvolvimento da cultura. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 425-434, 2006.
- KELMANSKY, D.M. Análisis Exploratorio y Confirmatorio de Datos de Experimentos de Microarrays. **Dpto. de Matemática - Instituto de Cálculo**. 1er. Cuatr. 2006. Pg 83-94
- NI, H. et al. Oryza sativa plant traits conferring competitive ability against weeds. **Weed Science**, v. 48, n. 2, p. 200-204, 2000.
- ROMAN, E.S.; THOMAS, A.G.; MURPHY, S.D. Modeling germination and seedling elongation of common lambsquarters (*Chenopodium album*). **Weed Science**, v.47, n.1, p.149-155, 1999.

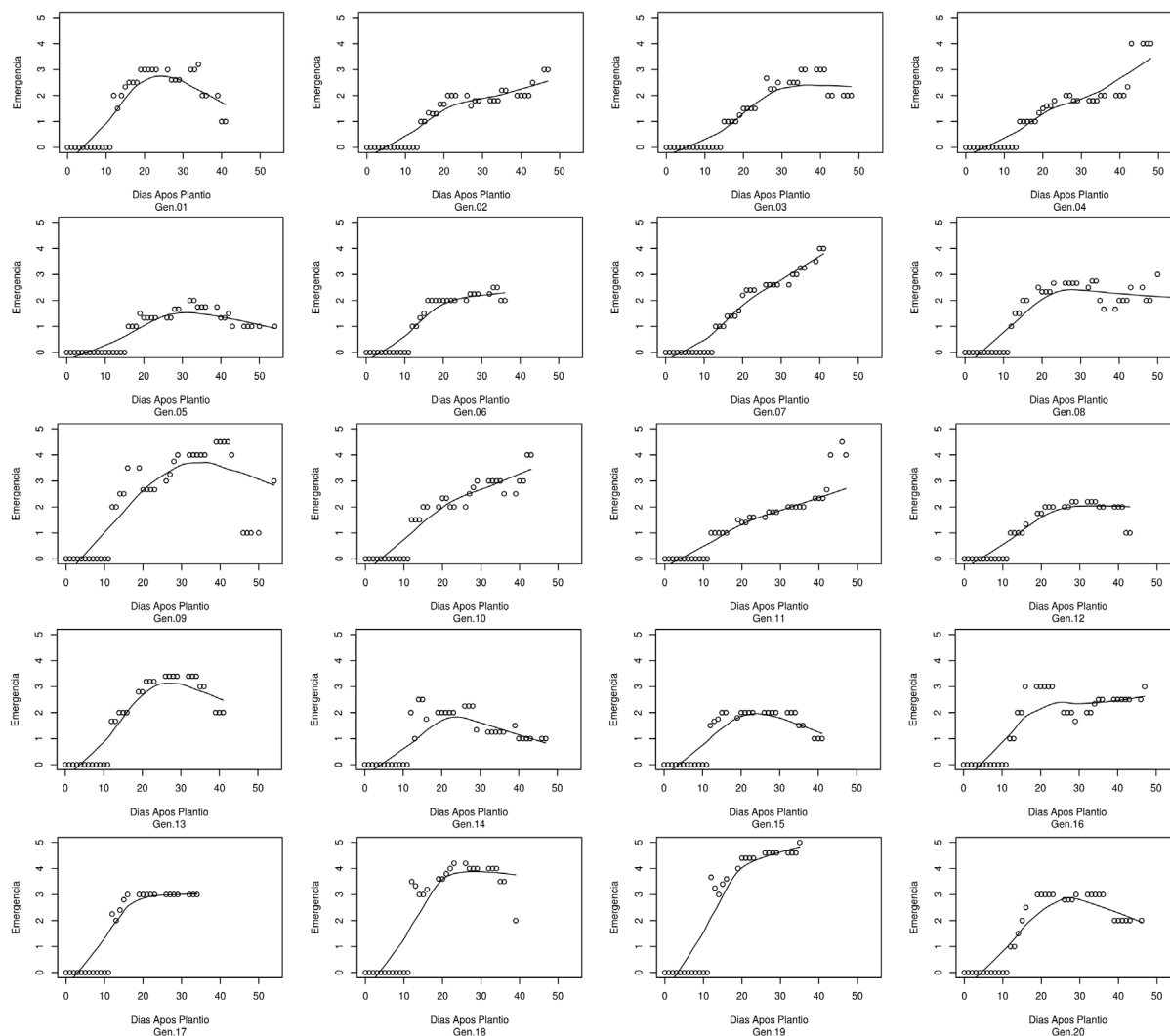


Figura 1. Velocidade de emergência de genótipos de arroz, da Estação Experimental Terras Baixas/ EMBRAPA Clima Temperado, em dias após o plantio.

PERFIL DE AÇÚCARES DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE SOLO EM PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO DO HERBICIDA CLOMAZONA

Karina Farias de Oliveira⁽¹⁾; Maria Laura Turino Mattos⁽²⁾; Ricardo Alexandre Valgas⁽³⁾; Liane Aldrighi Galarz⁽⁴⁾

(1) Estudante; Instituto Federal Sul Rio Grandense; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, Rio Grande do Sul; maria.laura@embrapa.br; (3) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (4) Assistente; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A necessidade de remediar efeitos de contaminação de solos com resíduos de agrotóxicos levou ao desenvolvimento de tecnologias que enfatizam o uso de bactérias degradadoras de herbicidas em processo de biorremediação, associado a plantas fitorremediadoras. Um exemplo dessa situação é o emprego continuado do herbicida clomazona ou uma maior flexibilidade de doses que podem acumular resíduos no solo e provocar efeitos em diferentes espécies vegetais utilizadas em rotação com o arroz irrigado (MATTOS et al., 2007). Porém, clomazona pode ser degradado no solo, principalmente, por microrganismos, ocorrendo, conseqüentemente, o seu desaparecimento e/ou detoxificação (MATTOS et al., 2005). Estudos demonstram que, em solos hidromórficos, existem bactérias com capacidade para degradar o clomazona como *Pseudomonas fluorescens* CMM1 (MATTOS; THOMAS, 1996). *Pseudomonas* têm a capacidade de utilizar um grande número de compostos orgânicos complexos e raros como fonte de carbono e energia (BARBIERI, 1990), sendo capazes de rapidamente desenvolver novas atividades metabólicas em resposta a mudanças nas condições edafoclimáticas. No entanto, ainda são poucos os estudos que utilizam tecnologias de biorremediação *in situ* para mitigação de resíduos de clomazona no solo, necessitando de pesquisas para avaliação do uso de bactérias biodegradadoras encapsuladas, como *P. fluorescens* CMM1, associados às plantas fitorremediadoras, como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), para biorrecuperação de solos com resíduos de clomazona.

O objetivo deste trabalho foi analisar o perfil de açúcares de bactérias isoladas de solo em processo de biorremediação do herbicida clomazona, visando à identificação de espécies de *Pseudomonas* e do acesso *P. fluorescens* CMM1 encapsulado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de laboratório e campo, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Amostras de solo e de plantas de azevém foram coletadas de uma área experimental (120 m²) sob processo de biorremediação do herbicida clomazona com *P. fluorescens* CMM1 encapsulada, em Planossolo Háplico da Estação Experimental Terras Baixas. Os tratamentos compreenderam: (T1) *P. fluorescens* encapsulada; (T2) *P. fluorescens* encapsulada + azevém, dispostos em duas parcelas subdivididas em quatro faixas. Coletou-se uma amostra de solo composta por dez amostras simples, em uma área de 1m² a partir do ponto principal de cada faixa, à profundidade de 0-5 cm. Para o isolamento das bactérias, as amostras de solo (10g) foram diluídas (10⁻² a 10⁻⁴) em 90 mL de água destilada estéril e 100µl de cada diluição foram semeadas em três placas de Petri, por meio da técnica de espalhamento com a alça de *Drigaski*, utilizando-se o meio de cultura *Thorton's*. As placas foram incubadas a 28 °C por 24h. Para o isolamento das bactérias da rizosfera do azevém, coletaram-se dez plantas inteiras (parte área + raízes com o solo rizosférico aderido) aleatoriamente na área de 1m² de cada faixa. Amostras simples da rizosfera (100g) das plantas foram homogeneizadas, resultando em quatro amostras compostas (1kg faixa⁻¹). Após, o isolamento das bactérias do solo rizosférico foi o mesmo descrito acima para o solo. Todas as bactérias isoladas do solo e da rizosfera do azevém que apresentaram características morfológicas das colônias (cor, borda, elevação, forma, superfície e caracteres ópticos) típicas do acesso CMM1 de *P. fluorescentes* (acesso de referência), foram selecionadas, purificadas em meio Agar Nutriente. Após, foram repicadas para meio King A e King B visando avaliação do crescimento e fluorescência (KING et al., 1954). Os isolados que apresentaram fluorescência visualizada sob luz UV (366 nm) foram submetidos aos seguintes testes de açúcares para detecção da fermentação de carboidratos: *Hugh e Leifson*, Agar Triplo Açúcar Ferro (TSI), Vermelho de Metila (VM) e crescimento em Agar Cetrimide e Ácido Nalidíxico (ACAN), visando à diferenciação de gêneros e identificação de espécies bacterianas.

O teste *Hugh e Leifson* foi realizado conforme Collins; Lyne's (2004), com as fontes de carboidratos glicose e lactose, observando-se que bactérias que apresentam metabolismo oxidativo produzem ácidos somente em tubos aeróbios e, aquelas com metabolismo fermentativo, produzem ácidos em ambos os tubos (aeróbios e anaeróbios). Para o teste TSI empregou-se a metodologia descrita em Cappuccino e Sherman (1983), observando-se a coloração vermelha no ápice e base dos tubos sem produção de gás, indicativo de isolado não fermentador de glicose, sacarose e lactose. O teste VM foi conforme Merck (1996), observando-se a coloração amarela do caldo (meio alcalino), indicativo de que não são bactérias da família *Enterobacteriaceae*. Para o teste ACAN o meio foi preparado descrito em Merck (1996), observando-se o crescimento com formação de pigmento fluorescente que indica a presença de bactérias da espécie *Pseudomonas aeruginosa*. Realizou-se uma análise de agrupamento hierárquica utilizando a distância de *Mannhattan* e o método da Ligação Média para os dados da análise dos açúcares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa do isolamento de bactérias do solo, foram obtidos 180 isolados e selecionados 35 com características morfológicas das colônias semelhantes ao gênero *Pseudomonas*. Espécies de *Pseudomonas* (*P. mandelii*, *P. monteilii*, *P. putida*, *P. veronii*,) têm sido associadas com a rizosfera do arroz (RANGARAJAN et al., 2002). Com base no crescimento em meio King B com produção de pigmento fluorescente, selecionaram-se 30 isolados (AP23, AP24, AR21, AR22, AR23, AR24, AR27, AR28, AR29, AR210, AR211, AR212, AR213, AR214, AR219, AR226, AR227, AR31, AR33, AR34, AR35, AR44, BR26, BR34, CR21, CR23, CR24, CR33, CP22, DR214), enquanto que no meio King A cinco isolados produziram esse pigmento (AP24, AR44, AR213, CR33, DR214), podendo indicar a produção de pigmentos *phenazine* (SNEATH, 1986). *P. aeruginosa* tem ampla distribuição sendo competitiva para colonizar vários ambientes, incluindo solo e raízes de plantas (STENDLEIR et al., 2009). O perfil de açúcares desses isolados refletiu o metabolismo fermentativo ou oxidativo de carboidratos, sendo obtida similaridade em torno de 80% e a formação de três grupos somente pela variável crescimento em ACAN (Figura 1), que indica espécies do gênero *Pseudomonas*. Porém, quando colônias produzem o pigmento verde-azulado (piocianina) no ACAN, evidencia provável *P. aeruginosa* (GOTO; ENOMOTO, 1970). O grupo 1 foi o que apresentou a maior homogeneidade englobando 26 acessos, inclusive o acesso referência (CMM1), com crescimento sem produção de pigmento. Os acessos AR34, BR26 e CR23 (Grupo 2) apresentaram crescimento com produção de pigmento castanho avermelhado, necessitando de provas de confirmação para *P. aeruginosa*. Os acessos AP23 e AR28 (Grupo 3) não apresentaram crescimento em ACAN. Considerando-se que o maior número de acessos que formaram grupo com CMM1 apresentaram metabolismo oxidativo, ou seja, não fermentaram nem glicose, lactose e sacarose, característico do gênero *Pseudomonas*, pôde-se inferir que a bactéria encapsulada colonizou a rizosfera do azevém e estabeleceu uma população no solo.

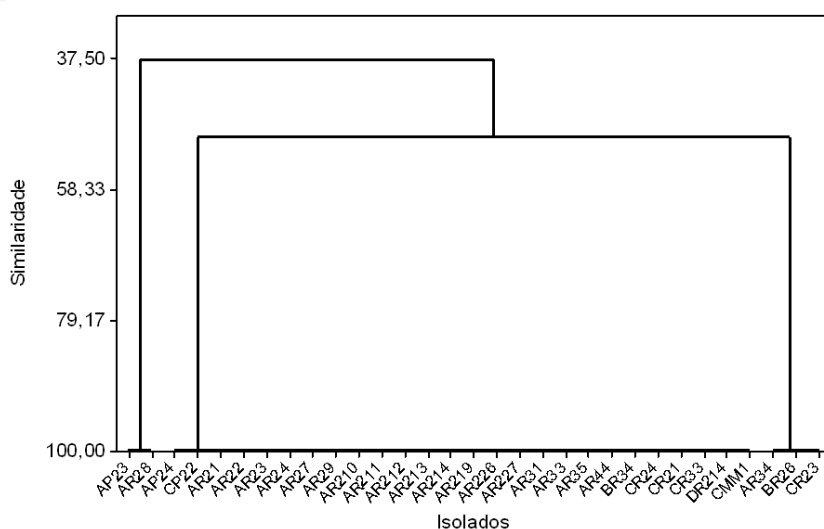


Figura 1. Dendrograma de similaridade com base na análise do crescimento em Agar Cetrimide e Ácido Nalidíxico de 30 isolados de bactérias. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2016.

CONCLUSÕES

Distintas espécies do gênero *Pseudomonas* com metabolismo oxidativo colonizam a rizosfera do azevém.

Pseudomonas fluorescens CMM1 encapsulada tem potencial de colonizar o solo e a rizosfera do azevém

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos assistentes do laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, S.M. Regulation and expression of degradative plasmids in *Pseudomonas*. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 42, n. 5/6, p. 317-24, 1990.
- CAPPUCCINO, J. G.; SHERMAN, N. **Microbiology: a laboratory manual**. Massachusetts, Wesley Publishing Company, p. 155-58. 1983.
- COLLINS, C. H.; LYNE, P. M.; GRANGE, J. M.; FALKINHAM III, J. O. (Ed.). **Microbiological methods**. 8. ed. London: Arnold, 2004. 456 p.
- GOTO, S.; ENOMOTO, S. Nalidixic acid cetrimide agar. A new selective plating medium for the selective isolation of *Pseudomonas aeruginosa*. **Japam Journal Microbiology**, Tokio, v. 14, p. 65-72. 1970.
- KING, E.O.; WARD, M.K. & RANEY, D.E. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescin. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, Minneapolis, v. 44, p. 301-307, 1954.
- MERCK. **Microbiology manual**. Darmstadt: Merck KGaA, 2000. 407 p.
- MATTOS, M. L. T. & THOMAS, R. W. S. P. Degradation of the herbicide clomazone by *Pseudomonas fluorescens*. In: **INTERNATIONAL BIODETERIORATION AND BIODEGRADATION SYMPOSIUM**, 10., 1996, Hamburg. Anais... Hamburg: Dechema, 1996. p. 623-630.
- MATTOS, M. L. T.; ANDRES, A.; SANTOS, I. M. B. dos Dissipação do herbicida clomazone em solo, água e sedimento de lavoura de arroz irrigado, no Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, 4., 2005, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Editora Orium, 2005, p.508-510.
- MATTOS, M. L. T.; ANDRES, A.; SANTOS, I. M. B. dos; ANSELMO, J. Comportamento ambiental do herbicida clomazone na tecnologia Permit em lavoura de arroz irrigado. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, 5., 2007, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007, p.471-473.
- RANGARAJAN, S. ; SALEENA, L. M. ; NAIR, S. Diversity of *Pseudomonas* spp. isolated from rice rhizosphere populations grown along a salinity gradient. *Microbial Ecology*, v. 43, n. 2 p. 280 -290. 2002.
- SNEATH, P. H.A. (Ed.); MAIR, N. S.; SHARPE, M. E. (Ed. Assoc.). **Bergey's manual of systematic bacteriology**. v. 2. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1986. 1599.
- STEINDLER L.; BERTANI I.; DE SORDI L.; SCHWAGER S.; EBERL L.; VENTURI V. LasI/R and RhII/R quorum sensing in a strain of *Pseudomonas aeruginosa* beneficial to plants. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 75, n. 15, p. 5131–5140, 2009.

ESTIMATIVA DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS POR GLIFOSATO EM AGROECOSSISTEMA DE TERRAS BAIXAS

Danilo Cardoso Pereira⁽¹⁾; Maria Laura Turino Mattos⁽²⁾; Fabia Amorim da Costa⁽³⁾; Noel Gomes da Cunha⁽⁴⁾

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, Rio Grande do Sul; maria.laura@embrapa.br; (3) Analista; Embrapa Clima Temperado; (4) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Em 2014, no Brasil, foram comercializadas cerca de 360 mil toneladas de ingredientes ativos (i.a.) de agrotóxicos e afins. Desses, o glifosato e seus sais corresponderam a cerca de 55%, equivalendo a 195 mil toneladas. No mesmo ano, o Rio Grande do Sul comercializou cerca de 10% do total desses produtos comercializado no País. Considerando apenas o glifosato, o Rio Grande do Sul comercializou cerca de 30 mil toneladas, correspondendo a 15% do total de herbicidas comercializados, quantidade apenas inferior ao volume comercializado no estado do Mato Grosso (IBAMA, 2016).

Os agrotóxicos podem provocar efeitos prejudiciais se introduzidos no meio ambiente, além de oferecer perigos aos seres humanos considerando os aspectos ocupacionais, alimentares e de saúde pública (SPADOTTO, 2006). Além disso, quando há movimentação dos herbicidas ao longo do perfil do solo, juntamente com a percolação da solução do solo, podem atingir o lençol freático em contaminar águas subterrâneas. Por outro lado, quando há a movimentação dos herbicidas ao longo da superfície do solo em declive, juntamente com o escoamento da água da chuva ou o vento, podem atingir a superfície das águas dos rios, lagoas e terrenos de menor declividade (LAVORENTI, 1996).

No estado do Rio Grande do Sul, estudos realizados têm mostrado a presença de glifosato em lavouras de arroz irrigado com água proveniente da Lagoa Mirim em concentrações acima de $7 \mu\text{g L}^{-1}$, que é o valor máximo permitido pela Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA). Estudos de monitoramento de agrotóxicos em áreas piloto da produção integrada de arroz irrigado na planície costeira externa e fronteira oeste do RS, no período 2007/2008, também encontraram resíduos de glifosato (MATTOS et al., 2002; MATTOS et al., 2011, citados por GOMES; BARIZON, 2014).

Modelos matemáticos podem ser usados para simular o comportamento de agrotóxicos no meio ambiente, como o sistema computacional ARAqua, que foi desenvolvido para estimar a concentração de um agrotóxico em águas subterrâneas e superficiais em condições brasileiras (SPADOTTO et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi realizar a estimativa de contaminação de águas superficiais por glifosato em agroecossistema de terras baixas, simulada por meio do sistema computacional ARAqua.

MATERIAL E MÉTODOS

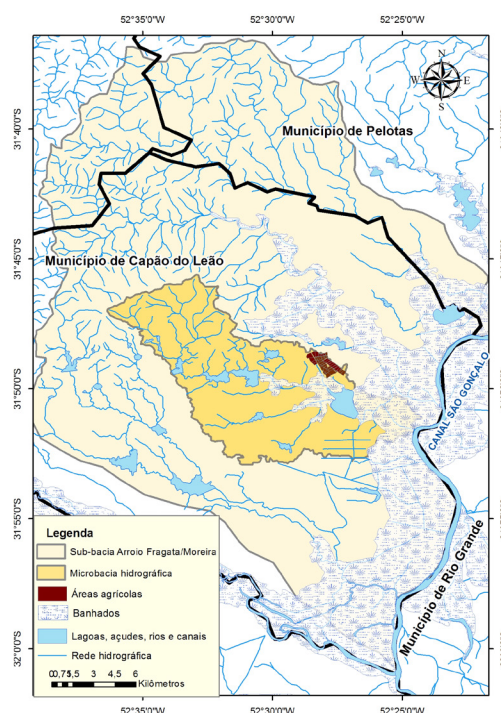
Neste trabalho utilizou-se o *software* ARAQuá, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente e disponível para download no site <http://www.sgte.embrapa.br/produtos/araqua.php>. O ARAQuá é um software com a finalidade de auxiliar na avaliação de riscos ambientais oferecidos pelos agrotóxicos, considerando as possíveis contaminações de corpos de água superficiais e subterrâneas, através de comparação de suas concentrações estimadas, em cenário de uso agrícola, com parâmetros de qualidade de água (SPADOTTO et al., 2009).

O agroecossistema de terras baixas localiza-se na sub-bacia Arroio Fragata/Moreira, Capão do Leão, RS (Figura 1). A área de estudo é drenada por córregos afluentes do Canal São Gonçalo, sendo as culturas predominantes: arroz e soja. O solo é classificado como Planossolo Háplico, e suas propriedades físicas e químicas (CUNHA, 1996) são apresentadas na Tabela 1.

A área de estudo tem uma precipitação média anual de 1.366,9 mm e evapotranspiração anual média de 1.103,1 mm (NORMAIS CLIMATOLÓGICAS, 2016). Os dados de concentração e volume de uso do glifosato nos sistemas de produção de arroz e soja foram levantados no período de 2012-2015. Os parâmetros de entrada considerados para o glifosato foram conforme AGROFIT (2016).

Tabela 1. Propriedades físicas e químicas do Planossolo Háplico da área do estudo.

Camada	Profundidade (Cm)	Densidade do Solo (mg m ³)	Carbono Orgânico (%)	Capacidade de Campo (%)
1	0-26	1,50	1,90	33,5
2	26-42	1.66	1.30	31,5
3	42-57	1,50	1,20	32,3
4	57,92	1,55	0,50	32,4

**Figura 1.** Mapa da sub-bacia Arroio Fragata/Moreira, Capão do Leão, RS. Embrapa Clima Temperado, 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2012-2015 foram usados cerca de 485 litros de glifosato na área do estudo, equivalente a uma dose média de 5,0 litros de ingrediente ativo por hectare. Para a dose de 5.000 g ha⁻¹, a concentração estimada na água superficial foi de 1,875 µg i.a. ha⁻¹. Para o total aplicado entre janeiro de 2012 a dezembro de 2015, sendo de 15.000 g. ha⁻¹, a concentração estimada na água superficial caso seja acumulada foi de 5.626 µg i.a. ha⁻¹. A perda total estimada do glifosato da área do estudo foi de 667,195 g i.a. ha⁻¹. Considerando o padrão de potabilidade e o parâmetro para organismos aquáticos de 500 µg L⁻¹, a concentração estimada na água superficial está abaixo do limite máximo permitido pela legislação brasileira (Ministério da Saúde, 2016). Apesar da elevada quantidade de glifosato aplicado na área do estudo, nos últimos três anos, atributos físicos químicos do Planossolo Háplico contribuíram para uma baixa concentração estimada do herbicida na água superficial. O coeficiente de adsorção relacionado com o carbono orgânico do solo e a meia vida do glifosato em Planossolo Háplico são mostrados na Tabela 2. O alto Koc associado às propriedades da molécula resultou, provavelmente, na adsorção do glifosato, refletindo em uma lenta mobilidade do herbicida através do perfil do solo. Estudo realizado por Mattos et. al. (2002) mostrou a formação de resíduo ligado do glifosato em Gleysolo HÁPLICO ta

Eutrófico. A taxa de degradação, expressa pela meia vida de 47 dias, influenciou a baixa concentração estimada na água superficial.

Tabela 2. Coeficiente de adsorção (Koc) e meia via do herbicida glifosato em Planossolo Háplico.

Camada do Solo	Koc mg L ⁻¹	Meia Vida dias
1	24	47
2	24	47
3	24	47
4	24	47

CONCLUSÕES

Não há concentração estimada de glifosato na água superficial acima do valor para o padrão de potabilidade.

Planossolo Háplico apresenta atributos físicos químicos com baixo potencial para altas concentrações estimadas de glifosato na água superficial da sub-bacia Arroio Fragata/Moreira.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Consulta de ingrediente ativo**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 16 ago. 2016.
- CUNHA, N. G. da **Estudos dos solos do município de Capão do Leão**./Noel Gomes da Cunha, Ruy José da C. Silveira. - Pelotas: EMBAPA/CPACT; Ed. UFPel, 1996. 59 p. : il. - (Documentos CPACT: 11/96).
- GOMES, M. A. F.; BARIZON, R. R. M. **Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil: cenário 1992/2011** / Marco Antonio Ferreira Gomes; Robson Rolland Monticelli Barizon.– Jaguariúna, SP : Embrapa Meio Ambiente, 2014. 35 p. — (Documentos / Embrapa Meio Ambiente; 98).
- IBAMA. **Agrotóxicos. Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Boletim 2014**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/pagina-3>>. Acesso em: 18 ago 2016.
- LAVORENTI, A. Comportamento dos herbicidas no meio ambiente. In: WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 1996. Campinas. **Anais**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1996. 225 p. (Embrapa-CNPMA. Documentos, 5).
- MATTOS, M. L. T.; PERALBA, M. C. R.; DIAS, S. L. P.; PRATA, F.; CAMARGO, L. Monitoramento ambiental do glifosato e do seu metabólito (ácido aminometilfosfônico) na água de lavoura de arroz irrigado. **Pesticidas: Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 143-154, 2002.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- NORMAIS CLIMATOLÓGICAS. **Dados mensais. Período 1971/2000**. Disponível em: <<http://agromet.cpact.embrapa.br/estacao/index.html>>. Acesso em: 19 ago. 2016.
- SPADOTTO, C. A. et al. **ARAQUÁ**: software para avaliação de risco ambiental de agrotóxico. 2a versão. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/forms/araqua.php3>>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- SPADOTTO, C. A. et al. **Avaliação de Riscos Ambientais de Agrotóxicos em Condições Brasileiras**. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 20 p.(Documentos, 58).

HABILIDADE COMPETITIVA DA CEVADA EM CONVIVÊNCIA COM AVEIA-PRETA

Andressa Pitol⁽¹⁾; **Leandro Galon**⁽²⁾; **Fabio Schreiber**⁽³⁾; **Germani Concenção**⁽⁴⁾; **André Andres**⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, estagiária Embrapa Clima Temperado; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; ⁽²⁾ Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim/RS; ⁽³⁾ Pesquisador visitante Embrapa Clima Temperado; ⁽⁴⁾ Pesquisador Embrapa Clima Temperado; Capão do Leão, Rio Grande do Sul; (andre.andres@embrapa.br).

INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare*) é o quinto grão em ordem de importância mundial. Os maiores produtores concentram-se principalmente nas regiões temperadas da Europa, Ásia e América do Norte. No Brasil, o Rio Grande do Sul (RS) participa com 39% da cevada produzida, com rendimento médio de 2.794 kg ha⁻¹, aproximadamente 18% menor que a média nacional (IBGE, 2016). Já a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), uma das principais plantas infestantes da cevada, é uma gramínea originária da Europa, de rápido crescimento e desenvolvimento (MORAES & LUSTOSA, 1988), o que confere a ela elevada habilidade competitiva e a torna uma das plantas daninhas mais importantes na cultura da cevada.

Entende-se por capacidade competitiva a aptidão da planta/cultura em levar vantagem na concorrência com seus vizinhos, suprimindo o crescimento de outra, ou sua habilidade de manter relativamente inalterado seu próprio crescimento na presença de competidores, evitando (GOLDBERG & LANDA, 1991). Assim, objetivou-se com o trabalho avaliar a habilidade competitiva de cevada cv. BRS-Elis com aveia-preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em ambiente controlado na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão-RS, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os competidores foram a cevada, cv. BRS-Elis e um biótipo de aveia preta. Em experimento preliminar, tanto para a cevada quanto para a aveia preta em monocultivo, determinou-se que a produção final constante foi obtida com população de 520 plantas m⁻² (equivalente à população de “100%”) para ambas as espécies (dados não apresentados).

O experimento foi conduzido em série substitutiva, utilizando-se como referência a população de plantas determinada no experimento preliminar. As proporções da cultura (cevada) de 0%; 25%; 50%; 75% e 100% foram cruzadas com as proporções de 100%; 75%; 50%; 25% e 0% da planta daninha (aveia). Semeou-se a cevada cv. BRS-Elis e a aveia em vasos com capacidade para 8 dm³, preenchidos com solo. Foram realizados dois desbastes para estabelecer o número de plantas para cada tratamento, aos 10 e aos 20 dias após a emergência (DAE).

As variáveis avaliadas nas plantas de cevada e aveia aos 50 DAE foram: massa seca (MS); área foliar (AF); e eficiência (fisiológica) do uso da água (EUA). A MS foi realizada após a secagem em estufa a 60 °C por 72 h e a AF foi determinada com auxílio de medidor de área foliar. A EUA foi aferida por analisador de gases no infravermelho ADC LCAPro-SD. As análises estatísticas da MS, AF e EUA foram feitas de acordo com o método da análise gráfica da produtividade relativa (PR) descrito por Radosevich et al. (1997), executadas no ambiente “R”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise gráfica dos resultados obtidos para PR nas variáveis MS e AF, demonstrou que houve competição entre as duas espécies, sendo ambas representadas por linha côncava (Figuras 1 e 2). Neste caso, houve prejuízo para a cultura e para a planta daninha, ocorrendo competição entre as duas espécies pelo(s) mesmo(s) recurso(s) do meio. Segundo Harper (1977), quando $PRT < 1$, há antagonismo mútuo entre as espécies que estão competindo pelos recursos do ambiente. Contudo, alguns autores relatam que a competição de cevada com aveia resulta em uma maior taxa de crescimento inicial, melhor desenvolvimento radicular no início dos estádios de desenvolvimento e maior AF da cultura (WANIC et al., 2013). Assim, os resultados desse estudo, no qual a aveia é mais competitiva, pode ser explicado

pela maior similaridade fenotípica com a cultura, evidenciado pelo fato de pertencerem a mesma família botânica.

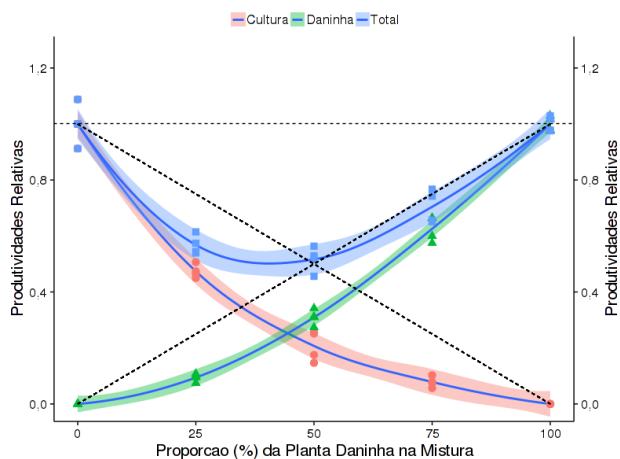


Figura 1. Diagrama da massa seca (MS) relativa de plantas de cevada cv. BRS-Elis, em competição com aveia-preta. Linhas pontilhadas: valores esperados; linhas sólidas: valores observados; área colorida ao redor da linha sólida: intervalo de confiança.

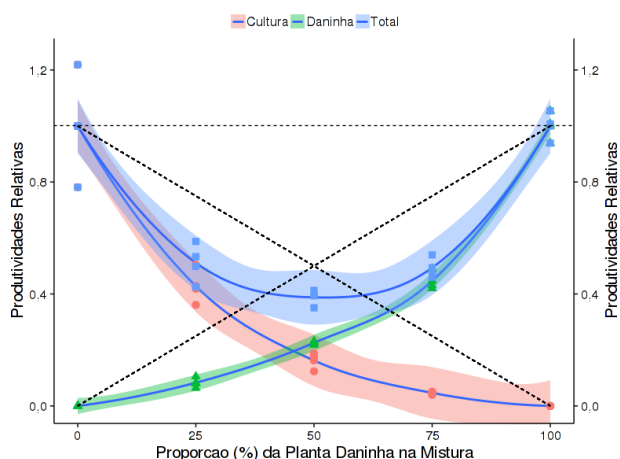


Figura 2. Diagrama da área foliar (AF) relativa de plantas de cevada cv. BRS-Elis, em competição com aveia-preta. Linhas pontilhadas: valores esperados; linhas sólidas: valores observados; área colorida ao redor da linha sólida: intervalo de confiança.

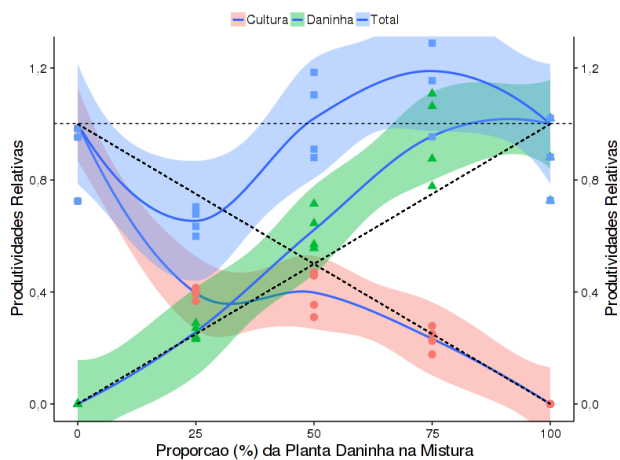


Figura 3. Diagrama da eficiência de uso da água (EUA) relativa de plantas de cevada cv. BRS-Elis, em competição com aveia-preta. Linhas pontilhadas: valores esperados; linhas sólidas: valores observados; área colorida ao redor da linha sólida: intervalo de confiança.

Tabela 1. Diferenças relativas de massa seca (MS) e índices de competitividade entre cevada cv. Elis e aveia-preta, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo para a cultura (Kc) e planta daninha (Kd) e de agressividade (A).

Cult:Dan ¹	MS ²	Dif.	CR ³	Kc ⁴	A ⁵
100:0(T)	17,78	0			
75:25	11,23	-6,55 *	1,701 ± 0,126 *	0,301 ± 0,015 ns	0,127 ± 0,011 *
50:50	7,37	-10,41 *	0,682 ± 0,112 ns	0,256 ± 0,043 *	-0,102 ± 0,037 ns
25:75	5,58	-12,2 *	0,375 ± 0,038 *	0,257 ± 0,083 *	-0,28 ± 0,015 *
0:100	0	-17,78 *			
C.V.	14,8				
				Kd	
0:100(T)	22,91	0			
25:75	19,11	-3,8 *		0,313 ± 0,026	
50:50	14,17	-8,74 *		0,449 ± 0,029	
75:25	8,66	-14,26 *		0,567 ± 0,064	
100:0	0	-22,91 *			
C.V.	8,2				

- 1 proporção de plantas da cultura e da planta daninha, sendo (T) a testemunha livre de competição interespecífica;
 - 2 acúmulo de massa seca ao nível de competição indicado e diferenças em relação a testemunha, com comparação pelo teste de Dunnett;
 - 3 significativo quando diferiu de 1, pelo teste T;
 - 4 diferença entre Kc e Kd, nos mesmos níveis de competição, comparada pelo teste T com critério de Welch;
 - 5 significativo quando diferiu de 0, pelo teste T.
- * = diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

Tabela 2. Diferenças relativas de área foliar (AF) e índices de competitividade entre cevada cv. Elis e aveia-preta, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo para a cultura (Kc) e planta daninha (Kd) e de agressividade (A).

Cult:Dan ¹	AF ²	Dif.	CR ³	Kc ⁴	A ⁵
100:0(T)	1974,48	0			
75:25	1127,26	-847,22 *	1,752 ± 0,144 *	0,254 ± 0,031 ns	0,119 ± 0,02 *
50:50	641,41	-1333,07 *	0,721 ± 0,065 *	0,195 ± 0,019 *	-0,063 ± 0,015 *
25:75	369,06	-1605,42 *	0,314 ± 0,015 *	0,147 ± 0,008 *	-0,204 ± 0,009 *
0:100	0	-1974,48 *			
C.V.	21,9				
				Kd	
0:100(T)	2364,49	0			
25:75	1408,82	-955,68 *		0,273 ± 0,03	
50:50	1066,43	-1298,06 *		0,291 ± 0,005	
75:25	785,74	-1578,75 *		0,271 ± 0,018	
100:0	0	-2364,49 *			
C.V.	8,8				

- 1 proporção de plantas da cultura e da planta daninha, sendo (T) a testemunha livre de competição interespecífica;
 - 2 acúmulo de massa seca ao nível de competição indicado e diferenças em relação a testemunha, com comparação pelo teste de Dunnett;
 - 3 significativo quando diferiu de 1, pelo teste T;
 - 4 diferença entre Kc e Kd, nos mesmos níveis de competição, comparada pelo teste T com critério de Welch;
 - 5 significativo quando diferiu de 0, pelo teste T.
- * = diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

Tabela 3. Diferenças relativas de eficiência de uso da água (EUA) e índices de competitividade entre cevada cv. Elis e aveia-preta, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo para a cultura (Kc) e planta daninha (Kd) e de agressividade (A).

Cult:Dan ¹	EUA ²	Dif.	CR ³	Kc ⁴	A ⁵
100:0(T)	3,63	0			
75:25	1,92	-1,71 *	0,515 ± 0,016 *	0,219 ± 0,009 *	-0,251 ± 0,021 *
50:50	2,89	-0,74 ns	0,637 ± 0,035 *	0,683 ± 0,108 *	-0,224 ± 0,017 *
25:75	3,38	-0,25 ns	0,738 ± 0,073 *	0,919 ± 0,109 ns	-0,172 ± 0,053 *
0:100	0	-3,63 *			
C.V.	23,8				
				Kd	
0:100(T)	2,52	0			
25:75	3,21	0,69 ns		1,046 ± 0,074	
50:50	3,13	0,61 ns		1,727 ± 0,29	
75:25	2,6	0,08 ns		-1,368 ± 1,874	
100:0	0	-2,52 *			
C.V.	19,2				

- 1 proporção de plantas da cultura e da planta daninha, sendo (T) a testemunha livre de competição interespecífica;
 - 2 acúmulo de massa seca ao nível de competição indicado e diferenças em relação a testemunha, com comparação pelo teste de Dunnett;
 - 3 significativo quando diferiu de 1, pelo teste T;
 - 4 diferença entre Kc e Kd, nos mesmos níveis de competição, comparada pelo teste T com critério de Welch;
 - 5 significativo quando diferiu de 0, pelo teste T.
- * = diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

Na análise gráfica dos resultados obtidos para PR para a variável EUA, observou-se decréscimo (nos valores de 10% e 30 % da reta esperada) entre os valores esperado e observado para o sistema e para a cultura (nos valores de 50% e 100% da reta esperada). Já para a planta daninha, tem-se um incremento (podendo este ser observado nos valores próximos a 60 e 90 % da reta esperada), se comparadas às retas esperada e observada. Nesse caso, houve benefício de crescimento para competidor e prejuízo para a cultura (Figura 3). Maior EUA fisiológica, no entanto, não significa necessariamente que a planta tenha se beneficiado da competição; ela pode simplesmente ter sido suprimida a ponto de não conseguir se desenvolver adequadamente.

A competitividade relativa da cevada BRS-Elis, indicada pelo índice CR que representa o crescimento comparativo da mesma em relação à aveia preta, bem como a agressividade (A), foram significativos para todas as variáveis e proporções, com exceção quando a cultura e a planta daninha se encontraram em mesma proporção para a variável MS. O coeficiente de agrupamento relativo (K), indicado pelos índices Kc (cultura) e Kd (planta daninha), indicaram não haver diferença quando a cultura encontrava-se em maior proporção, tanto para MS quanto para AF (Tabela 1 e Tabela 2) e também quando a cultura encontra-se em menor proporção para a variável EUA (Tabela 3). Diferenças relativas quanto a EUA com significância, puderam ser observadas quando se tinha uma população predominante da cultura (75:25) ou quando se tinha a proporção total da planta daninha (Tabela 3).

CONCLUSÃO

Houve competição entre a cevada cv. BRS-Elis e a aveia-preta, independentemente da proporção de plantas na associação, com redução na massa seca, área foliar e eficiência no uso da água dos competidores. Assim, fica evidente que a aveia-preta é uma espécie daninha importante para a cultura da cevada e necessita de controle mesmo quando presente em baixas populações na lavoura.

REFERÊNCIAS

- HARPER, J. L. The population biology of plants. London: **Academic Press**, 1977. 275 p
- GOLDBERG, D.E.; LANDA, K. Competitive effect and response: hierarchies and correlated traits in the early stages of competition. **Journal of Ecology**, Oxford, v.79, n.4, p.1013-1030, 1991.
- IBGE – **Instituto Brasileira de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=1&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1> (acessado em 03\08\2016).
- MORAES, A, LUSTOSA, S.B.C. (1988) Forrageiras de inverno como alternativas na alimentação animal em períodos críticos. Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 7, Alternativas de suplementação, FEALQ. 147-166p.
- RADOSEVICH, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v. 1, n. 3, p. 190-198, 1987.
- WANIC, M.; JASTRZEBSKA, M.; KOSTRZEWSKA, M. K.; TREDER, K. Competition between spring barley (*Hordeum vulgare* L.) and italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) under different water supply conditions. **Acta Agrobotanica**, Warszawa, v.66, n.3, p.73-80, 2013.

RIO GRANDE DO SUL - REC 101: ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA GENÓTIPOS DE SOJA

Tatielen de Fátima Marafão Roani⁽¹⁾; **Lília Sichmann Heiffig-del Aguila**⁽²⁾;

Rafael Kunh Gehling⁽¹⁾; **Francisco de Jesus Verneti Junior**⁽³⁾

(1) Estudantes de Graduação; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel / Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (2) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; lilia.sichmann@embrapa.br. (3) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

Devido à sensibilidade da soja (*Glycine max*) ao fotoperíodo, a adaptabilidade de cada cultivar varia à medida em que se desloca o seu cultivo em direção ao sul ou ao norte, ou seja, quando varia a latitude. Portanto, cada cultivar tem uma faixa limitada de adaptação em função do seu grupo de maturidade. Foram estabelecidas cinco macrorregiões sojícolas (MRS) e 20 regiões edafoclimáticas (REC) distintas para pesquisa e indicação de cultivares. O objetivo é que os obtentores indiquem as respectivas cultivares segundo as macrorregiões e regiões edafoclimáticas.

A macrorregião sojícola 1 (MRS 1) abrange os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, onde os sistemas de produção de grãos geralmente são diversificados em termos de rotação de culturas. Sendo assim, a janela de semeadura de soja é ampla, estendendo-se de meados de outubro a início de dezembro (FOLONI et al., 2015).

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promovendo variações no rendimento e afetando suas características agrônômicas. As condições ambientais que mais afetam o desenvolvimento da soja são a temperatura, a precipitação pluvial, a umidade do solo e, principalmente, o fotoperíodo (CÂMARA, 1991).

Na descrição de cada cultivar encontra-se a indicação de época de semeadura preferencial, tolerada e não indicada. A época não indicada está relacionada com a possibilidade de redução significativa do porte das plantas nas semeaduras de outubro, em áreas baixas e quentes, ou com a perda de rendimento nas semeaduras a partir de meados de dezembro. Na época tolerada, há boa possibilidade de sucesso, desde que algumas condições sejam satisfeitas, como por exemplo, semear em áreas corrigidas e bem adubadas, o que resultará em maior altura de planta. A época preferencial apresenta riscos menores.

Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo encontrar combinações ótimas de ciclo de cultivares e épocas de semeadura quando cultivada na REC 101.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 12 genótipos e cultivares de soja, Fepagro 36RR, CD 2590 IPRO, PEL BR106005, BMX Apolo RR, BRS 246 RR, TMG 7060 IPRO, CD 2610 IPRO, BRS PAMPA RR, TECIRGA 6070RR, PF 103251, BMX Potência RR e DM 6458 RSF IPRO, em experimento conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, na Estação Terras Baixas, em Capão do Leão/RS, visando uma população de plantas (250 mil plantas ha⁻¹), sob espaçamento entre linhas de 0,50 m, em duas épocas de semeadura (25/11/2015 e 14/12/2015).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados os seguintes caracteres: fenologia (nº de dias a partir da emergência até atingir os estádios de desenvolvimento R1 - início da floração) e produtividade de grãos na umidade-padrão de 13%.

Os efeitos estatisticamente significativos pelo teste F aplicado à análise de variância foram analisados pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, verificam-se os resultados obtidos para as variáveis analisadas no presente experimento. Nota-se que houve interação significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, em relação ao genótipo analisado e a época de semeadura, isto provavelmente devido às condições climáticas no ano agrícola 2015/16, ano de La Niña, onde a distribuição das precipitações foi extremamente prejudicial ao desempenho da soja, principalmente nas condições de solo típico de arroz irrigado.

O início da floração na época de semeadura 1 variou, em média, de 51 a 60 dias após a emergência das plantas de soja, sendo a mais precoce em relação a floração a TMG 7060 IPRO e a mais tardia a BRS 246 RR. Já, na época de semeadura 2, o início da floração variou, em média, de 40 a 49 dias após a emergência, sendo a mais precoce a CD 2590 IPRO e a mais tardia a BRS 246 RR. Nota-se que a BRS 246 RR manteve certa estabilidade em relação ao início de floração, apresentando um intervalo de seis dias de uma época para a outra.

Em relação a média de produtividade, observa-se a maior produtividade para a BMX Potência RR, na época de semeadura 1, e a menor produtividade para os genótipos Fepagro 36RR, CD 2590 IPRO, BMX Apolo RR, CD 2610 IPRO, TECIRGA 6070RR e PF 103251. Chama atenção a baixa produtividade da BMX Apolo RR.

Avaliando-se ambas as épocas verifica-se que a média de produtividade da época de semeadura 2 apresentou-se melhor, principalmente para os genótipos CD 2590 IPRO, TECIRGA 6070RR e PF 103251.

Tabela 1. Valores médios para início de floração (DAE – dias após a emergência) e produtividade de grãos (kg ha^{-1}) para 12 genótipos e cultivares de soja, em duas épocas de semeadura. Capão do Leão-RS, 2016.

Cultivares	Início da Floração (DAE)		Produtividade kg ha^{-1}							
	Época 1	Época 2	Época 1				Época 2			
Fepagro 36RR	56	41	504,0	c	A	669,0	a	A	586,5	c
CD 2590 IPRO	53	40	446,0	c	B	1071,3	a	A	758,7	abc
PEL BR106005	55	47	779,3	abc	A	748,7	a	A	764,0	abc
BMX Apolo RR	52	44	249,0	c	A	518,3	a	A	383,7	c
BRS 246 RR	60	54	793,7	abc	A	784,0	a	A	788,8	abc
TMG 7060 IPRO	51	41	710,3	abc	A	591,3	a	A	650,8	bc
CD 2610 IPRO	53	41	486,7	c	A	614,7	a	A	550,7	c
BRS PAMPA RR	58	49	1091,3	ab	A	916,7	a	A	1004,0	ab
TECIRGA 6070RR	53	41	457,0	c	B	951,3	a	A	704,2	abc
PF 103251	52	45	444,0	c	B	942,7	a	A	693,3	abc
BMX Potência RR	56	42	1193,7	A	A	948,0	a	A	1070,0	a
DM 6458 RSF IPRO	53	41	578,0	bc	A	781,0	a	A	679,5	abc

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÕES

Existem genótipos de soja que mantêm estabilidade de produtividade independente da época de semeadura quando submetidos a estresses de ambiente.

Fatores como excesso hídrico no solo podem influenciar para que a época considerada adequada para a semeadura da soja não seja a ideal para melhores produtividades.

AGRADECIMENTOS

A FAPERGRS pela bolsa de iniciação científica do primeiro autor. Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica do terceiro autor.

REFERÊNCIAS

- CÂMARA, G.M.S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e na maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1991. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- FOLONI, J. S. S.; CARNEIRO, G. E. S.; PIPOLO, A. E.; MELO, C. L. P.; GOMIDE, F. B.; GARCIA, R. A.; ARIAS, C. A. A.; OLIVEIRA, M. F.; MOREIRA, J. U. V. Macrorregião Sojícola 1: Época de Semeadura e População de Plantas para Cultivares BRS de Soja. In: VII Congresso Brasileiro de Soja, 2015, Florianópolis/SC. **VII Congresso Brasileiro de Soja**. Londrina/PR: Embrapa Soja, 2015. v. 1. p. 1-4.

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM PLANOSSOLO DURANTE A ENTRESSAFRA EM FUNÇÃO DO MANEJO DO SOLO E CULTURA ANTECEDENTE

Anderson Dias Silveira⁽¹⁾; Marla de Oliveira Farias⁽²⁾; Lilian Medeiros Barros⁽³⁾; Thaís Murias Jardim⁽⁴⁾; Walkyria Bueno Scivittaro⁽⁵⁾

(1) Estudante do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; andersonsilveira36@gmail.com; (2) Bolsista DEX do CNPq; Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante de Engenharia Química; Instituto Federal Sulriograndense; (4) Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (5) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais consumidos no mundo, sendo o Brasil o nono produtor mundial. A produção brasileira de arroz está concentrada na região Sul, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul. A soja, por sua vez, vem ganhando cada vez mais destaque no setor agrícola brasileiro, que ocupa a segunda posição entre os países produtores da oleaginosa (IBGE, 2015). Ambos os cultivos apresentam grande valor econômico e social para a região Sul do Brasil, destacando-se o aumento da área cultivada com soja em terras baixas, inserida em sistemas de rotação com o arroz irrigado.

A atividade agrícola contribui com fração considerável das emissões totais de gases de efeito estufa (GEE) de origem antrópica, respondendo por, aproximadamente, 50% das emissões de metano (CH_4) e 60% das emissões de óxido nitroso (N_2O) em nível mundial (SMITH et al., 2007).

Os estudos sobre as atividades humanas com potencial mitigador de emissões de GEE para a atmosfera são relativamente recentes no Brasil (COSTA, 2005), sendo requeridas informações que contribuam para o estabelecimento do potencial de emissão de GEE de diversas práticas envolvidas no processo produtivo, com destaque para o setor agropecuário (SILVA, 2014).

As diferentes épocas e operações de preparo do solo e o manejo da cobertura vegetal determinam potenciais distintos de incorporação de carbono (C) ao solo e de emissões de gases do efeito estufa, pois influenciam os processos microbianos (SILVA, 2014).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da época e operações de preparo do solo e da cultura antecedente nas emissões de metano e óxido nitroso de Planossolo, durante o período de entressafra (outono/inverno).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de entressafra (outono/inverno) de 2014, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS. O solo da área experimental é classificado como Planossolo Háplico.

Avaliaram-se três tratamentos de manejo do solo e da cobertura vegetal: área previamente cultivada com arroz, preparada com rolo-faca imediatamente após a colheita (arroz/RF); área previamente cultivada com soja, mantida em pousio durante o outono/inverno (soja/SP); e área previamente cultivada com soja, preparada com subsolador e grade leve no outono (soja/CP). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de faixas com três repetições. As faixas apresentaram dimensões de 10 m x 100 m. Em cada faixa foram distribuídos três sistemas coletores de GEE, do tipo câmara estática fechada (MOSIER, 1989), constituídos por câmaras e bases de alumínio.

As coletas de amostras de ar foram realizadas semanalmente, sempre no horário de 9:00 h às 11:00 h da manhã. As amostras de ar foram coletadas manualmente, utilizando-se seringas de polipropileno (20 mL) nos tempos zero, 5, 10 e 20 minutos após o fechamento dos sistemas coletores. Em cada tempo, o ar no interior das câmaras foi previamente homogeneizado durante 30 segundos, por ventiladores

instalados no topo das câmaras. As amostras coletadas foram analisadas por cromatografia gasosa. Os fluxos de CH_4 e de N_2O foram calculados pela relação linear entre a variação na concentração dos gases e o tempo de coleta (GOMES et al., 2009). Os fluxos diários de metano e óxido nitroso foram analisados por estatística descritiva (média \pm desvio padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos de metano no tratamento arroz/RF apresentaram picos de emissão aos 7, 17 e 28 dias após o início das avaliações, com valores correspondentes a 66,3 g, 74,2 g e 224,7 g $\text{CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, respectivamente (Figura 1b). Esses valores são compatíveis com a ocorrência de solo saturado e que recebeu incorporação recente de material orgânico, decorrente do manejo do solo com rolo-faca em presença de lâmina d'água. Em ambiente anaeróbico, a atividade de micro-organismos metanogênicos é estimulada, gerando metano, como produto final da decomposição de fontes de carbono (LE MER; ROGER, 2001).

Por outro lado, nas áreas previamente cultivadas com soja, seja na presença (soja/CP) ou ausência de preparo (soja/SP), por prevalecerem condições de ambiente oxidado, proporcionadas pelo estabelecimento de sistema de drenagem, determinaram-se valores de emissão de metano baixos; os picos máximos medidos foram correspondentes a 5,0 g $\text{CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, no tratamento soja/SP, aos sete dias após o início das coletas, e de 8,0 g $\text{CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, para o tratamento, soja/CP, aos 28 dias após o início das coletas, muito embora tenham ocorrido chuvas consideráveis nesse período (Figura 1a). Após 56 dias do início das avaliações, independentemente da cultura antecedente e das operações de preparo, as emissões de metano do solo praticamente cessaram, registrando-se valores próximos a zero e, em alguns momentos, inclusive influxo de CH_4 (Figura 1b).

Com relação às emissões de óxido nitroso, o maior pico foi observado na área relativa ao tratamento soja/SP, no 7º dia de avaliação, com valor de 2.120 mg $\text{N}_2\text{O} \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Atribui-se este resultado à ocorrência de alternância nas condições de oxirredução do solo, associadas à precipitação (Figura 1a) em solo com drenagem deficiente, que favorece a ocorrência dos processos de nitrificação/desnitrificação e, portanto, a emissão de N_2O . Além disso, a emissão desse gás tende a ser maior na presença de resíduos com relação C:N baixa, como os de leguminosas (ZSCHORNACK et al., 2011).

No tratamento arroz/RF, verificaram-se dois picos de emissão de N_2O do solo, com valores de 1.375 mg $\text{N}_2\text{O} \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, determinado 28 dias após o início das avaliações, e de 496 mg $\text{N}_2\text{O} \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, 91 dias após o início das avaliações (Figura 1c). Em ambos os momentos, os picos medidos provavelmente estiveram relacionados à alternância dos processos de umedecimento e secagem do solo, decorrentes de eventos de chuva intensa em área com drenagem deficiente (Figura 1a). Já o tratamento soja/CP apresentou valores de emissão de N_2O menores, sendo o fluxo máximo de 385 mg $\text{N}_2\text{O} \text{ ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$, aos 71 dias após o início das avaliações (Figura 1c).

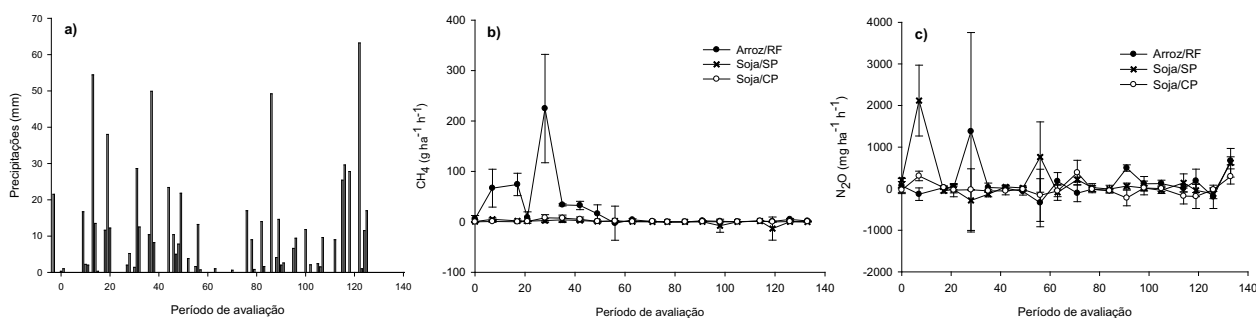


Figura 1. Precipitação pluviométrica (a) e fluxos de CH_4 (b) e de N_2O (c) em Planossolo durante a entressafra (2014), em função da época e operações de preparo do solo e da cultura antecedente.

CONCLUSÕES

A cultura antecedente e as operações de preparo do solo influenciam o fluxo de metano e óxido nitroso de Planossolo durante a entressafra.

Em área previamente cultivada com arroz, o metano é o principal gás de efeito estufa emitido em Planossolo durante o período de entressafra. A soja praticamente elimina as emissões de metano na entressafra. As emissões de óxido nitroso na entressafra são desprezíveis.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e FAPERGS, pela concessão de bolsas de estudo, e à Embrapa e FAPERGS, pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- COSTA, F. S. **Estoques de carbono orgânico e efluxos de dióxido de carbono e metano de solos em preparo convencional e plantio direto no subtropical brasileiro**. 2005. 129 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GOMES, J.; BAYER, C.; COSTA, F. S.; PICCOLO, M. C.; ZANATTA, J. A.; VIEIRA, F. C. B.; SIX, J. Soil nitrous oxide emissions in long-term cover crops-based rotations under subtropical climate. **Soil Tillage Research**, Amsterdam, v. 106, n. 1, p. 36-44, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Séries**: históricas e estatísticas. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em 15 jan. 2015.
- LE MER, J.; ROGER, P. Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: a review. **European Journal of Soil Biology**, Paris, v. 37, n. 1, p. 25-50, 2001.
- MOSIER, A. R. Chamber and isotope techniques. In: ANDRAE, M. O.; SCHIMMEL, D. S. (Eds.). **Exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere**. Chichester: Wiley, 1989. p. 175-187.
- SILVA, J. T. **Emissões de metano e óxido nitroso em área de arroz irrigado influenciadas por sistemas de preparo do solo**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SMITH, P.; MARTINO, D.; CAI, Z.; GWARY, D.; JANZEN, H.; KUMAR, P.; McCARL, B.; OGLE, S.; O'MARA, F.; RICE, C.; SCHOLLES, B.; SIROTENKO, O. Agriculture. In: METZ, B.; DAVIDSON, O. R.; BOSCH, P. R.; DAVE, R.; MEYER, L. A. **Climate change 2007: mitigation**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University, 2007. p. 497-540.
- ZSCHORNACK, T.; BAYER, C.; ZANATTA, J. A.; VIEIRA, F. C. B.; ANGHINONI, I. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from flood irrigated rice by no incorporation of winter crop residues into the soil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 623-634, 2011.

QUALIDADE INDUSTRIAL DE GRÃOS DE ARROZ, CV. PUITÁ INTA-CL, DECORRENTE DO DÉFICIT HÍDRICO NO SOLO EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS DA CULTURA

Pâmela Andrades Timm⁽¹⁾; Jaqueline Trombetta da Silva⁽²⁾; José Maria Barbat Parfitt⁽³⁾; Eduardo Streck⁽⁴⁾; Luis Carlos Timm⁽⁵⁾

(1) Graduanda em Agronomia e estagiária da Embrapa; Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); Pelotas, RS; pat2103@hotmail.com; (2) Doutoranda em Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (4) Doutorando em Fitomelhoramento, Universidade Federal de Pelotas; (5) Docente, Universidade Federal de Pelotas.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um cereal essencial à alimentação da população brasileira, sobretudo para as classes sociais de menor renda, principalmente por fornecer quantidades expressivas de calorias e nutrientes. No Brasil, o arroz é consumido principalmente na forma de grãos inteiros, descascados e polidos e a aceitação do produto pelo consumidor tem relação direta com as características relacionadas à qualidade de grão, além disto, esta qualidade também reflete diretamente o valor de mercado (CASTRO et al., 1999).

O arroz destinado à comercialização como grão para consumo pode ser enquadrado, além da classe, em tipos, sendo expressos numericamente e definidos de acordo com o percentual de ocorrência de defeitos e com o percentual de grãos quebrados e quirera. Os defeitos, de acordo com a sua importância e consequências no produto de consumo, são considerados graves (matérias estranhas, impurezas, grãos mofados e ardidos) ou gerais (manchados, picados e gessados) (CASTRO et al., 1999), sendo que quanto maior a porcentagem de defeitos menor é a qualidade do arroz.

A qualidade industrial de arroz começa a ser definida no momento em que se planeja o plantio, quando da escolha da cultivar, continua no manejo da lavoura e é bastante crítica na fase que vai da colheita ao armazenamento. Quanto ao manejo da lavoura, o manejo da irrigação é fundamental para o bom desempenho da cultura, e deve ser realizado da forma mais correta possível.

Na grande maioria das áreas cultivadas com arroz irrigado no RS a irrigação é realizada por inundação contínua da lavoura. Mais recentemente, com o intuito de racionalizar o uso da água na irrigação por inundação na cultura do arroz, alguns estudos têm sido realizados utilizando-se métodos alternativos de manejo da irrigação, tanto no estado do Rio Grande do Sul (SCIVITTARO et al., 2010), como na região do Delta, no Mississippi/USA (MASSEY et al., 2014). Em termos de rendimento de grãos, há evidências de que é possível empregar manejos de irrigação alternativos, com significativa economia de água. No entanto, há limitada informação se a qualidade industrial do arroz é afetada por diferentes sistemas de manejo da irrigação. Fato este que deve ser considerado, uma vez que a rentabilidade obtida pelos orizicultores é função da produtividade e da qualidade do arroz produzido (MARCHEZAN et al., 1993).

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da deficiência hídrica no solo em diferentes fases fenológicas sobre a qualidade industrial de grãos de arroz da cultivar Puitá INTA-CL.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra 2015/2016. A cultivar de arroz irrigado utilizada foi a Puitá INTA-CL.

A cultura foi submetida à deficiência hídrica em três fases fenológicas: vegetativa (V5 - R0), reprodutiva (R1 - R4 + 10 dias) e maturação (R4+ 10 dias - R7). Os níveis de deficiência hídrica do solo foram: lâmina (sempre tensão de 0), saturado (0 ou levemente superior), 10 e 40 kPa. O experimento foi realizado com quatro repetições em estrutura experimental de blocos casualizados. Com exceção do tratamento com lâmina de água, a tensão de água no solo foi monitorada por sensores Watermark®, instalados a 10 cm de profundidade, sendo que os valores eram registrados em um *datalogger*. Os demais tratamentos culturais seguiram as indicações técnicas para a cultura de arroz irrigado (SOSBAI, 2014).

Para submeter às plantas à deficiência hídrica no solo nas fases predeterminadas, as parcelas foram drenadas, retornando a serem irrigadas por inundação à medida que os sensores atingiam a tensão definida para cada tratamento. Para que a tensão retornasse a 0 kPa, a lâmina de água foi deixada por 24 horas e a seguir novamente drenada e, assim, sucessivamente. Fora dos períodos de deficiência hídrica,

as parcelas foram mantidas com lâmina de água de 7,5 cm.

Para o acompanhamento dos estádios fenológicos do arroz, utilizou-se, como referência, a escala de Counce et al. (2000). A estimativa da diferenciação da panícula (R1) foi realizada pelo método de graus-dia (STEINMETZ et al., 2010) e da iniciação da panícula (R0), considerando-se que esse evento ocorre com quatro dias de antecedência da diferenciação da panícula (CARLI et al, 2014).

A colheita ocorreu quando os grãos estavam com aproximadamente 23% de umidade. Logo após foi realizada a trilha e a pré-limpeza e as amostras foram submetidas à secagem em secador com temperatura controlada de 40 °C, até atingirem 13% de umidade. Após isto, foram separadas subamostras de aproximadamente 100 g para posterior análise da qualidade de grãos.

Para a análise dos parâmetros referentes à qualidade dos grãos, foi utilizado um analisador estatístico de arroz modelo S21. Este aparelho tem como objetivo analisar amostras de arroz e fornecer informações com total detalhamento, tanto de um grão individual, como também de uma amostra representativa. Após a leitura são gerados laudos, com fotos e arquivos das amostras. Para tal avaliação, um computador é acoplado em um sistema digital que captura as imagens e envia as imagens dos grãos a um "software", que os analisa individualmente. Após este processo, o software calcula os resultados estatísticos e fornece uma base de dados referente a toda amostra.

Para determinar o efeito da tensão de água no solo em cada fase do ciclo da cultura sobre as variáveis estudadas, realizou-se análise de regressão linear. Plotou-se num gráfico as retas da regressão com os respectivos intervalos de confiança, a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas, foi utilizado o software "R" (R CORE TEAM, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

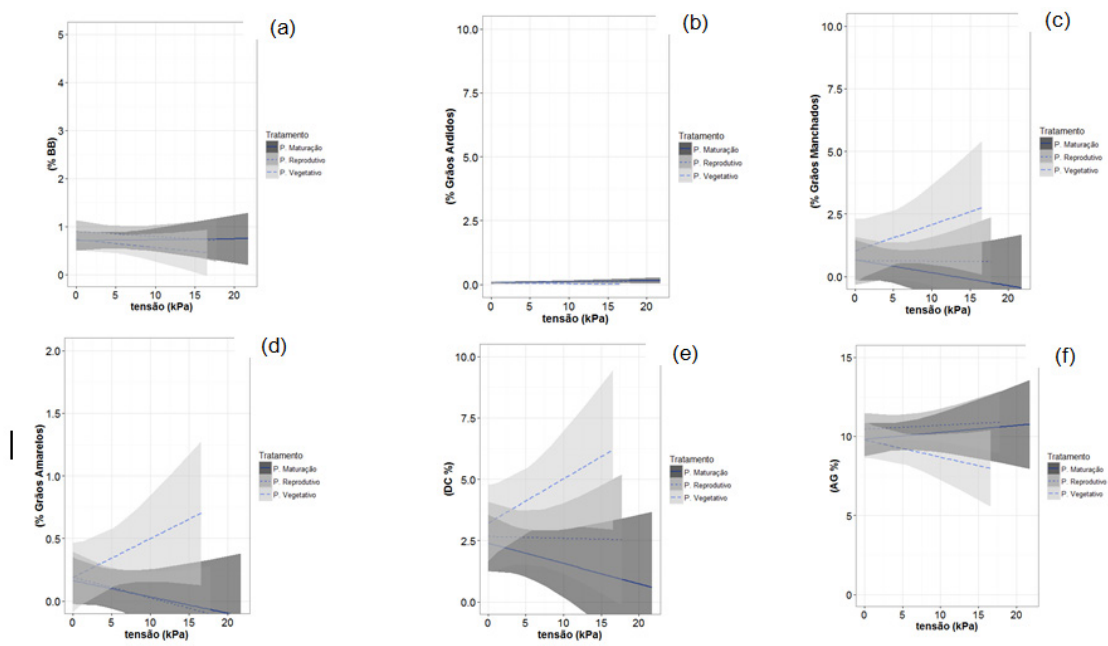


Figura 1 - Tendência das retas e seus respectivos intervalos de confiança ($p=0,5\%$), obtidas pela análise de regressão linear entre (a) barriga branca (BB) (%), (b) grãos ardidos (%), (c) grãos manchados (%), (d) grãos amarelos (%), (e) total de defeitos de cores (DC) (%) e (f) total da área gessada (AG) (%) nas fases fenológicas vegetativa, reprodutiva e maturação da cultivar Puitá INTA-CL. ETB/Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2016.

Os resultados obtidos da análise de todas as variáveis estudadas, evidenciaram que a qualidade industrial de grãos de arroz não foi afetada pelos diferentes níveis de tensão de água no solo, de até 18 e 22 kPa em média, impostos nas fases fenológicas vegetativa e reprodutiva e de maturação, respectivamente, para a cultivar Puitá-INTA CL (Fig. 1). No que se refere à classificação dos grãos, ao comparar os resultados obtidos, para as variáveis grão ardido (%), grão amarelo (%), grão manchado e barriga branca (%), com os limites máximos de tolerância para o arroz beneficiado polido estabelecidos pela Normativa n° 6, de 16 e fevereiro de 2009 (BRASIL, 2009), o arroz ficou enquadrado como tipo 1 e 2, para todos os tratamentos observados.

CONCLUSÕES

A cultivar Puitá INTA-CL de arroz irrigado quando submetida à deficiência hídrica no solo de até 18 e 22 kPa, de tensão média, durante as fases vegetativa e reprodutiva e de maturação, respectivamente, apresenta boa qualidade industrial de grãos, no que se refere aos teores de barriga branca, grãos ardidos, grãos manchados, grãos amarelos, total de defeitos de cores e total da área gessada, e também qualidade industrial de grãos semelhante à obtida no manejo com manutenção de lâmina de água contínua durante todo o ciclo da cultura.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq, EMBRAPA e FAPERGS pela bolsa de estudos e auxílio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 6, de 16 e fevereiro de 2009. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 2009, Seção 1, p. 3.
- CARLI, C. et al. **Determinação do número de dias e de graus-dia em que a iniciação da panícula (IP) antecede a diferenciação da panícula (DP) em cultivares de arroz irrigado**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2014. 5 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 156).
- COUNCE, P.A. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.
- CASTRO, E. da M. de. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).
- MARCHEZAN, E., GODOY, O.P., FILHO, J.M. Relações entre épocas de semeadura, de colheita e rendimento de grãos inteiros de cultivares de arroz irrigado. *Pesq Agropec Bras*, Brasília, v. 28, n. 7, p. 843-848, 1993.
- MASSEY, J. H. et al. Farmer adaptation of intermittent flooding using multiple-inlet rice irrigation in Mississippi. **Agricultural Water Management**, v.146, p. 297-304, 2014.
- R CORE TEAM R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation, 2016. Available at: <https://www.R-project.org/>.
- SCIVITTARO, W. B. et al. **Demanda hídrica e eficiência de uso da água pelo arroz: influência do período de supressão da irrigação**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2010 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil/XXX Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado**. Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2014. 192 p.
- STEINMETZ, S. et al. **Uso de graus-dia para estimar a data de diferenciação da panícula (DP) de seis subgrupos de cultivares de arroz irrigado visando à adubação nitrogenada em cobertura no Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2010. 75 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 121).

INTEGRAÇÃO LAVOURA- PECUÁRIA

CARACTERIZAÇÃO DO REBANHO E DA PRODUÇÃO DE LEITE DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DO PROJETO PROTAMBO

Isabelle Damé Veber Angelo⁽¹⁾; Patricia Pinto da Rosa⁽²⁾; Maira Balbinotti Zanela⁽³⁾; Sérgio Elmar Bender⁽⁴⁾; Rogério Morcelles Dereti⁽⁵⁾.

(1) Acadêmica de Zootecnia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; bolsista Embrapa; isabelle.angelo@hotmail.com; (2) Acadêmica de Zootecnia; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado (4) Analista; Embrapa Clima Temperado; (5) Analista; Embrapa Gado de Leite

INTRODUÇÃO

O setor leiteiro é um dos segmentos zootécnicos da agropecuária que mais cresce a cada ano. Entre as décadas de 60 e 90, a produção de leite no Brasil aumentou em 20 bilhões de litros/ano. Porém, este fato não se deu em consequência de uma produtividade maior, e sim porque o número de vacas ordenhadas aumentou. A produtividade individual do animal, que é o que indica o manejo reprodutivo, sanitário e nutricional feito na unidade de produção de leite (UPL), sofreu melhorias significativas apenas depois dos anos 2000. A realidade de 80% dos produtores de leite no País é a de pequenos e médios, muitos com produção inferior a 200 litros/dia. As principais causas dessa baixa produtividade são o mau desempenho reprodutivo, oriundo de uma dieta pouco nutritiva e de condições higiênicas precárias, e baixa qualidade genética dos animais (FERREIRA; MIRANDA, 2007).

Na escolha de uma raça vários fatores precisam ser levados em conta, como o clima, o tipo de solo, o sistema de produção adotado na propriedade, o custo do animal, além da preferência pessoal de cada produtor. Há raças menos rústicas do que outras, o que exige um zelo maior quanto ao seu manejo (MIRANDA; FREITAS, 2009). Conhecer o tipo de rebanho que os produtores possuem, assim como a categoria dos animais na unidade de produção de leite, são importantes para avaliar os índices produtivos e se a raça utilizada é adaptada aos sistemas de produção da região.

Esse trabalho teve como objetivo caracterizar os rebanhos leiteiros quanto à raça e categoria animal de unidades de produção leiteira participantes do Projeto Protambo, no estado do Rio Grande do Sul, bem como seus índices produtivos.

MATERIAL E MÉTODOS

O Protambo é um projeto de Transferência de Tecnologias e Inovação para a cadeia produtiva do leite do RS, liderado pela Embrapa Clima Temperado com colaboração da Embrapa Gado de Leite, do qual participam diversas instituições: cooperativas de leite, associações de produtores, empresas de assistência técnica e extensão rural, universidades, etc. O projeto baseia-se na formação de grupos de produtores acompanhados por um técnico de uma instituição parceira, realização de caracterização e diagnóstico inicial das unidades de produção de leite (UPLs) e ações de transferência de tecnologias direcionadas aos problemas regionais. Atualmente, existem oito grupos de produtores nos seguintes municípios: São Lourenço do Sul, Rio Grande, Santa Rosa, Dilermando de Aguiar, Tenente Portela, Joia, Nova Roma do Sul e Santana do Livramento, totalizando 60 UPL.

O projeto teve início em 2015, sendo realizada uma caracterização das UPLs participantes. Foi aplicado um questionário pelos técnicos sob orientação da Embrapa. O questionário apresentava questões referentes à: área; infraestrutura, mão de obra, rebanho e manejo. Nesse trabalho serão apresentados dados referentes à caracterização do rebanho leiteiro, produção total de leite das UPLs e produtividade individual. Foi realizada análise estatística descritiva, sendo calculados os percentuais dos índices avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi aplicado em todas as UPLs participantes do projeto Protambo. Dos 60 produtores questionados, apenas 3,3% (dois) não responderam a questão racial. A Tabela 1 apresenta os dados das raças.

Tabela 1. Caracterização das raças e cruzamentos de bovinos leiteiros de propriedades participantes do projeto Protambo, no RS. Embrapa Clima Temperado, 2015.

Raças ou Cruzamentos	Nº de UPLs	%
Holandês / Mista	22	37,9
Jersey / Mista	7	12,0
Holandês / Jersey / Mista	27	46,7
Outras raças ou cruzamentos	2	3,4
Total	58	100

Dados do IGL (2015) apontam um percentual de 58,4% de padrão racial Holandês em propriedades no estado e 16,3% Jersey. Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que a maior parte das UPLs participantes apresentavam animais das duas raças (Holandês e Jersey), 46,7%.

Quanto à categoria animal os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Número médio de animais e porcentagens, nas diferentes categorias de bovinos leiteiros, nas UPLs participantes do Projeto Protambo, no RS. Embrapa Clima Temperado, 2015.

Categoria	Média de animais	% categoria no rebanho
Vacas em lactação	11	34,4
Vacas secas	5	15,6
Novilhas	8	25,0
Terneiras	5	15,6
Machos	3	9,4
Total	32	100

Segundo Ferreira e Miranda (2007), o ideal é que a porcentagem de vacas lactantes/total de vacas seja de 83% e de vacas secas inferior a 17%. Nesse trabalho, se considerarmos apenas a categoria das vacas, o percentual de vacas em lactação é de 68,75% e de vacas secas 31,25%, índice considerado regular pelos autores, o que indica que estratégias de manejo possam ser utilizadas para melhoria dos índices produtivos do rebanho.

A média de produção diária total das UPLs foi de 181,3 L/UPL/dia. A produtividade animal foi de 13,2 L/vaca/dia. Dados do RS (IGL, 2015), relatam média de produção por propriedade de 64,3 L/dia e das propriedades que vendem leite para indústria de 138,4 L/dia. Com relação à produtividade animal, os autores estimam 10,5 L/vaca/dia como média do estado e 11,7 L/vaca/dia nas propriedades que vendem leite para indústrias. Os resultados desse trabalho apresentaram-se acima das médias estimadas para o estado do RS. Importante ressaltar que as UPLs participantes não foram selecionadas pelos índices produtivos, mas pelo interesse dos produtores em participar. As informações consistem no levantamento do diagnóstico inicial das UPLs para acompanhamento da evolução das mesmas durante o projeto.

CONCLUSÕES

Os produtores cadastrados no Projeto Protambo possuem em sua maioria rebanhos mistos, com bovinos leiteiros das raças Holandês e Jersey.

A produção total diária de leite das UPLs e a produtividade animal são maiores do que as estimadas para o estado do RS. Entretanto, estratégias de manejo devem ser utilizadas para melhoria dos índices de eficiência considerando-se as categorias do rebanho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração das instituições parceiras: Agel, Coopar, Cooperativa Santa Clara, Cooperfamiliar, Coperforte, Cosulati, Emater e à Embrapa pela concessão da bolsa do Projeto Protambo.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, A. de M.; MIRANDA, J. E. C. de. **Medidas de eficiência da atividade leiteira**: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros. Disponível em: <http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Outros_assuntos/Comunicado_Tecnico/COT54_Medidas_de_eficiencia_da_ativ_leiteira_indices_zootecnicos.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2016.

IGL. **Relatório Socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/IGLpara%20biblioteca2015.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

MIRANDA, J. E. C. de; FREITAS, A. F. de. **Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite**. Disponível em: <http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Melhoramento_genetico_e_racas/Circular_Tecnica/CT98_Racas_e_tipos_de_cruzamentos_para_producao_de_leite.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2016.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SORO DE VACAS EM DIFERENTES PERÍODOS DE LACTAÇÃO SOBRE A TAXA DE MATURAÇÃO NUCLEAR DE OÓCITOS BOVINOS E DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL

Letícia Franco Collares⁽¹⁾; Bruna Mion⁽¹⁾; Joao Alvarado Rincón⁽²⁾; Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro⁽³⁾; Márcio Nunes Corrêa⁽⁴⁾.

(1) Mestranda no PPGV, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Bolsista Capes Embrapa leticiacollares@hotmail.com; (2) Doutorando no PPGV, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. Bolsista Capes Embrapa; (3) Pesquisadora na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Pelotas, RS; (4) Professor da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

O período entre o final da gestação até o início da lactação corresponde a um período de transição em vacas leiteiras, que compreende as três últimas semanas de gestação e as três primeiras semanas de lactação. O requerimento nutricional do feto atinge níveis máximos próximo ao parto e a ingestão de matéria seca diminui entre 10 a 30%, não sendo suficiente para suprir as necessidades individuais, caracterizando um status fisiológico de balanço energético negativo (BEN) (ESPOSITO et al., 2015).

O BEN está associado com um declínio na fertilidade, pois leva a alterações metabólicas e nos perfis hormonais, tais como: concentrações de glicose reduzidas, aumento nos níveis de beta hidroxibutirato (BHBA) e ácidos graxos não-esterificados (AGNE), menores níveis de insulina e IGF-I. Estas flutuações estão associadas a um pobre desempenho reprodutivo, devido a um microambiente folicular inadequado e uma reduzida capacidade de desenvolvimento do oócito e subsequente embrião (O'DOHERTY et al., 2014). Além disso, os altos níveis de AGNE no fluido folicular levam a uma falha na maturação oocitária e diminuem a viabilidade das células da granulosa e teca (CHEONG et al., 2015).

A maturação oocitária é um processo crítico que compromete o resultado da produção *in vitro* de embriões. O oócito imaturo deve passar por uma série de processos críticos, de forma a adquirir competência para ser fertilizado e de desenvolver até o estágio de blastocisto (O'DOHERTY et al., 2014). Dessa forma, a qualidade e as condições da maturação *in vitro* (MIV) exercem um grande impacto nas taxas de maturação nuclear, na clivagem (RODRIGUES-CUNHA et al., 2015) e na taxa de produção de blastocistos (DOUVOLU et al., 2016).

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da adição de soro sanguíneo de vacas leiteiras no pós-parto recente e no final da lactação ao meio de maturação sobre as taxas de maturação nuclear de oócitos bovinos *in vitro* e posterior desenvolvimento embrionário inicial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados ovários de fêmeas bovinas provenientes de abatedouros locais, transportados para o Laboratório de Reprodução Animal da Embrapa Clima Temperado em recipiente térmico com NaCl 0,9% acrescido de gentamicina (0,04%) a temperatura de 30°C.

Os complexos cumulus oócitos (CCOs) foram obtidos através da aspiração de folículos de 2-6 mm, com auxílio de bomba a vácuo acoplada a agulha 19 G com pressão de 10-12 mmHg. Foi realizada a busca através de lupa estereoscópica e os CCOs foram selecionados de acordo com o grau de compactação das células do *cumulus* e o grau de homogeneidade do citoplasma. Os oócitos foram divididos aleatoriamente em grupos de 40 CCOs cada de acordo com o tratamento: T₀: soro ovino usado como controle endógeno; T₁: soro de vacas com 10,8 ± 4,8 dias pós-parto (pp); T₂: soro de vacas com 354 ± 3,8 dias pp. Posteriormente, os CCOs foram incubados em estufa à 39 °C com 5% de CO₂ durante 24h no meio de maturação (TCM 199 Gibco®), adicionado de LH/FSH (1%), piruvato (0,033mmol) e antibióticos enriquecido com 10% de soro conforme os tratamentos. Foram realizadas rotinas diferentes para a avaliação de maturação nuclear e para a avaliação de desenvolvimento embrionário inicial.

Para avaliação da maturação nuclear, os oócitos passaram por sucessivas pipetagens para a retirada de células do *cumulus* e fixados por 15 min em 400 µL de paraformaldeído e armazenados em 400 µL de Triton a 4° C. Os oócitos foram corados com Hoechst (15 µm/mL) durante 10 min, fixados com Mowiol® e avaliados em microscópio de fluorescência conforme os estágios de maturação: vesícula germinativa (VG), quebra de vesícula germinativa (RVG), primeira fase da meiose (MI), anáfase, telófase e segunda fase da meiose (MII). Foram considerados como maduros, os oócitos que atingiram o estágio de MII após 22 horas de cultivo e considerados imaturos aqueles que após esse período permaneceram nos

estágios de RGV e MI, conforme metodologia descrita por WOUDEBERG et al. (2012). A avaliação da maturação nuclear foi realizada no Laboratório de Reprodução Animal (ReproPel) da Universidade Federal de Pelotas.

Para a avaliação do desenvolvimento embrionário inicial, após o período da MIV, os oócitos foram incubados por 18 h com uma dose inseminante de 1×10^6 espermatozoides/mL, selecionados através do gradiente de Mini-Percoll®. Após esse período, os zigotos foram transferidos para gotas de 200 μ L de meio SOFaa suplementado com soro ovino (5%) e piruvato (0,1826mg) e incubados nas mesmas condições da MIV, por um período de 7 dias. O momento da inseminação foi considerado como dia 0, a taxa de clivagem foi avaliada no dia 3 e a taxa de desenvolvimento embrionário global (blastocistos/número de inseminados) no dia 7.

Os dados foram tabelados e avaliados pelo teste de qui-quadrado, pelo programa GraphPadPrism 5 (GraphPad® Software Inc., USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da maturação nuclear de oócitos em diferentes intervalos determina a eficiência no procedimento de maturação *in vitro* (PRENTICE-BIENSCH et al., 2012). Neste sentido, foi observado que o número de oócitos que atingiram a fase de MIII (maturos) não diferiram entre tratamentos ($P = 0,39$). Os resultados da avaliação nuclear por fases são apresentados de maneira descritiva na Tabela 1.

Tabela 1. Fases de maturação nuclear após a MIV de oócitos bovinos submetidos ao soro em diferentes estágios de lactação.

Tratamento	Oócitos (n)	RVG: n (%)	MI: n (%)	Telófase: n (%)	MIII: n (%)
T ₀	68	7 (11,4)	6 (9,8)	1 (1,6)	47 (77,0)
T ₁	65	4 (6,8)	4 (6,8)	0 (0,0)	51 (86,4)
T ₂	72	3 (4,5)	10 (15,1)	1 (1,5)	52 (78,8)

Como esperado, a taxa de clivagem do T₁ foi menor quando comparado com T₀ e no T₂ ($P < 0,001$) (Tabela 2), uma vez que no pós-parto recente de vacas leiteiras, o ambiente metabólico adverso leva a alterações endócrinas e no perfil transcricional dos folículos ovarianos (O'DOHERTY et al., 2014). Nessas fases há um aumento na liberação de corpos cetônicos, BHBA e AGNE, entre outros (CHAPINAL et al., 2012). Assim sendo, altas concentrações desses componentes afetam negativamente a qualidade oocitária (MATOBA et al., 2012). Em contra partida, as taxas de desenvolvimento embrionário foram semelhantes entre tratamentos, como exposto na Tabela 2.

Tabela 2. Taxa de clivagem e desenvolvimento embrionário na PIV de bovinos submetidos ao soro em diferentes estágios de lactação.

Tratamento	Oócitos (n)	Clivagem (%)	Desenvolvimento Embrionário (%)
T ₀	139	81,6 \pm 14,0 ^a	16,0 \pm 5,5
T ₁	104	44,0 \pm 12,1 ^b	21,0 \pm 2,9
T ₂	130	70,0 \pm 9,8 ^a	16,0 \pm 13,0

Dados apresentados como Média \pm Erro padrão. Letras diferentes entre linhas indicam diferença estatística ($P < 0,05$).

Diversos estudos têm mostrado os efeitos negativos dos AGNEs sobre os parâmetros reprodutivos. Experimentos *in vitro* têm indicam que uma elevada concentração de AGNEs durante a fase final de maturação de oócitos bovinos é prejudicial para o desenvolvimento do oócito, aumentando o estresse oxidativo e subsequente qualidade embrionária (VALCKX et al., 2014). Em um estudo realizado por JORRISTSMA et al. (2004), os oócitos que foram expostos a elevadas concentrações de AGNEs tiveram mais lenta progressão da meiose, menor taxa de fecundação, clivagem e produção de blastocistos quando comparados a oócitos que não foram expostos a esse componente. Outrossim, as altas concentração de AGNEs em cultivo de células do *cumulus* induzem a um aumento nas taxas de apoptose e necrose celular (LEROY et al., 2005).

CONCLUSÃO

A suplementação com soro de vacas no pós-parto recente durante a MIV não altera as taxas de maturação nuclear e o desenvolvimento embrionário inicial. Porém, afeta negativamente a taxa de clivagem mediante mecanismos que precisam ser melhor esclarecidos. Desta maneira, análises complementares estão sendo realizadas para maior esclarecimento dos resultados aqui descritos.

REFERÊNCIAS

- CHAPINAL, N.; CARSON, M. E.; LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E.; GODDEN, S.; CAPEL, M.; SANTOS, J. E. P.; OVERTON, M. W.; DUFFIELD, T. F. The association of serum metabolites in the transition period with Milk production and early-lactation reproductive performance. **American Dairy Science Association**, Guelph, Ontário, v. 95, p. 1301-1309, 2012.
- CHEONG, S.; SÁ FILHO, O. G.; ABSALÓN-MEDINA, V. A.; PELTON, S. H.; BUTLER, W. R.; GILBERT, R. O. Metabolic and Endocrine Differences between Dairy Cows that Do or Do Not Ovulate First Postpartum Dominant Follicles. **Journal Dairy Science**, Ithaca, Nova Iorque, v. 95, 2015.
- DOVOLOU, E.; SAMARTZI, F.; PERREAU, C.; CORDOVA, A.; VAINAS, E.; AMIRIDIS, G. S.; MERMILLOD, P.; TSILIGIANNI, Th. The activity of three glycosidases (b-N acetylglucosaminidase, a-mannosidase, and b galactosidase) in the follicular fluid and in the maturation medium affects bovine oocyte maturation. **Theriogenology**, Cardítsa, Tessália, v. 85, p.1468–1475, 2016.
- ESPOSITO, G.; IRONS, P.; WEBB, E. C.; CHAPWANYA, A. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Pretória, África do Sul, v. 144, p. 60-71, 2014.
- JORRITSMA, R.; CÉSAR, M. L.; HERMANS, J. T.; KRUITWAGEN, C. L. J. J.; VOS, P. L. A. M.; KRUIP, T. A. M. Effects of non-esterified fatty acids on bovine granulosa cells and developmental potential of oocytes in vitro. **Animal Reproduction Science**, Utrecht, Holanda, v. 81, p. 225-235, 2004.
- LEROY, J. L. M. R.; VANHOLDER, T.; MATEUSEN, B.; CHRISTOPHR, A.; OPSOMER, G.; KRUIF, A.; GENICOT, G.; SOOM, A. V. Non-esterified fatty acids in follicular fluido f dairy cows and their effect on developmental capacity of bovine oocytes in vitro. **Reproduction**, Merelbeke, v. 130, p. 485-495, 2005.
- MATOBA, S.; O'HARA, L.; CARTER, F.; KELLY, A. K.; FAIR, T.; RIZOS, D.; LONERGAN, P. The association between metabolic parameters and oocyte quality early and late postpartum in Holstein dairy cows. **American Dairy Science Association**, Dublin, Belfield, v. 95, p. 1257-1266, 2012.
- O'DOHERTY, A. M.; O'GORMAN, A.; NAIB, A.; BRENNAN, L.; DALY, E.; DUFFY, P.; FAIR, T. Negative energy balance affects imprint stability in oocytes recovered from postpartum dairy cows. **Genomics**, Belfield, Dublin, v.104, p.77-185, 2014.
- PRENTICE-BIENSCH, J. R.; SINGH, J.; ALFOTEISY, B.; ANZAR, M. A simple and high-throughput method to assess maturation status of bovine oocytes: Comparison of anti-lamin A/C-DAPI with naace-to-orcein staining technique. **Theriogenology**, Saskatoon, Saskatchewan, v.78, p.1633–1638, 2012.
- RODRIGUES-CUNHA, M. C, V.; MESQUITA, L. G.; BRESSAN, F.; COLLADO, M.; BALIEIRO, J. CC.; SCHWARZ, K. RL; CASTRO, F. C.; WATANABE, O. Y.; WATANABE, Y. F.; COELHO, L. A.; LEAL, C. LV. Effects of melatonin during in vitro maturation in defined medium on oocyte meiosis, oxidative stress and subsequent embryo development. **Theriogenology**, Pirassununga, SP, 2016.
- VALCKX, S. D. M.; HOECK, V. V.; ARIAS-ALVAREZ, M.; MAILLO, V.; LOPEZ-CARDONA, A. P.; GUTIERREZ-ADAN, A.; BERTH, M.; CORTVRINDT, R.; BOLS, P. E.J.; LEROY, J. L, M. R. Elevated non-esterified fatty acid concentrations during in vitro murine follicle growth alter follicular physiology and reduce oocyte developmental competence. **American Society for Reproductive Medicine**, Antwerp, v. 102, 2014.
- WOUNDENBERG, A. B. V.; GROLLERS-MULDERIJ, M.; SNELB, C.; STIERUM, N. J. R.; WOLTERBEEK, A. The bovine oocyte in vitro maturation model: A potential tool for reproductive toxicology screening. **Reproductive Toxicology**, Zeist, Holanda, v. 34, p. 251–260, 2012.

ATIVIDADE DE PARAOXONASE-1 NO PÓS-PARTO RECENTE E SUA RELAÇÃO COM A MATURAÇÃO OVOCITÁRIA E SUBSEQUENTE DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL EM BOVINOS

João Alveiro Alvarado Rincón⁽¹⁾; Leticia Franco Collares⁽²⁾; Bruna Mion⁽²⁾; Augusto Schneider⁽³⁾; Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro⁽⁴⁾.

(1) Doutorando em Veterinária; Bolsista CAPES/Embrapa; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; joaoal13@hotmail.com; (2) Mestranda em Veterinária, Bolsista CAPES/Embrapa; Universidade Federal de Pelotas; (3) Professor da Faculdade de Nutrição; Universidade Federal de Pelotas; (4) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado

INTRODUÇÃO

O periparto de vacas leiteiras é considerado um período crítico no desempenho reprodutivo subsequente ao parto. Nesta fase, as demandas de nutrientes aumentam exponencialmente em relação à ingestão de matéria seca, fazendo com que a vaca entre em balanço energético negativo (BEN) (BAUMAN; CURRIE, 1980). O BEN está caracterizado por diversas alterações metabólicas e endócrinas, portanto, tem sido associado com atraso no retorno da atividade ovariana e atraso na concepção. Desta forma, a intensidade e duração do BEN estão negativamente relacionadas com o desempenho reprodutivo (BUTLER; SMITH, 1989). Adicionalmente, a maior incidência de doenças em vacas leiteiras ocorre no primeiro mês após o parto, afetando negativamente a reprodução (BROMFIELD; SHELDON, 2011).

A enzima paraoxonase-1 (PON1) é sintetizada no fígado e liberada na corrente sanguínea, onde se encontra ligada exclusivamente à lipoproteína de alta densidade (HDL) (DRAGANOV et al., 2000). A PON1 desempenha papel fundamental na capacidade anti-inflamatória e antiaterogênica do HDL, protegendo o HDL, as lipoproteínas de baixa densidade (LDL), as células e os lipídeos de danos oxidativos e peroxidativos (DRAGANOV et al., 2005). O HDL é a única lipoproteína presente no fluido folicular (JASPARD et al., 1996). Neste sentido, estudos sugerem que da mesma forma que em humanos, em bovinos a transferência da PON1 do sangue ao fluido folicular ocorre junto ao HDL, visto que estão correlacionados nos dois compartimentos (SCHNEIDER et al., 2013). Em bovinos, a PON1 tem sido caracterizada principalmente como uma proteína de fase aguda, reduzindo seus níveis circulantes em resposta às citocinas liberadas durante a inflamação (BIONAZ et al., 2007). Portanto, a resposta eficiente aos processos inflamatórios e a recuperação dos animais doentes está atrelada ao restabelecimento dos níveis normais de PON1 após o período de estresse (BOSSAERT et al., 2012). Alguns estudos indicam que a PON1 pode desempenhar papel importante na susceptibilidade a várias doenças e deficiências imunológicas quando seus níveis apresentam-se muito baixos (PEZZULO et al., 2012). Também foi descrita a importância da PON1 na detecção precoce de doenças do periparto, como mastite e metrite em vacas leiteiras (KRAUSE et al., 2014), sendo utilizada como indicador de função hepática durante processos inflamatórios. Além disso, estudos recentes *in vitro* mostraram que a PON1 pode melhorar a competência do ovócito e o desenvolvimento embrionário inicial em bovinos, principalmente por reduzir o estresse oxidativo, dentre outros diversos fatores presentes no fluido folicular (RINCON et al., 2016).

Diante disso, tornou-se importante investigar a PON1 como potencial indicador sanguíneo do status metabólico do animal e sua relação com o desenvolvimento embrionário inicial. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de PON1 sérica de diferentes períodos pós-parto, durante a maturação *in vitro* (MIV) sobre o desenvolvimento embrionário inicial em bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Oito vacas da raça Holandês mantidas sob as mesmas condições de manejo foram divididas em dois grupos conforme os dias após o parto: G₁ (10,8 ± 4,8 dias pp; n = 4,) e G₂ (354 ± 3,8 dias pp; n = 4). Para análise da atividade de PON1 sérica, foram coletadas amostras de sangue de todos os animais através de venopunção coccígea em tubos Vacutainer® sem anticoagulante. Para determinação da atividade de PON1, foi utilizado um protocolo previamente descrito (BROWNE et al., 2007). Resumidamente, foi utilizado um tampão Tris/HCl 20 mM, contendo 1 mM de cloreto de cálcio e 4 mM de fenilacetato como solução de trabalho. As amostras foram diluídas (1:3) em Tampão 20 mM Tris/HCl. A leitura foi realizada durante um minuto em espectrofotômetro (270 nm), adicionando-se 3,3 µL da amostra diluída em 500 µL da solução de trabalho. A atividade da enzima foi determinada pela seguinte fórmula: Δ Absorbância x 115 x 3 e foi expressa em U/mL. Após, o soro das quatro vacas de cada grupo foi misturado, inativado (56 °C

por 30 min) e armazenado em alíquotas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ para posterior uso na MIV.

Complexos cúmulos ovócitos (CCOs) foram coletados de ovários bovinos provenientes de abatedouros locais. Após a aspiração com auxílio de bomba de vácuo (18 mmHg), os CCOs foram selecionados quanto à morfologia (DE LOOS et al., 1991). Na MIV foram utilizados CCOs de grau I e II divididos aleatoriamente em dois grupos de 50 cada: G_1 (soro de vacas com $10,8 \pm 4,8$ dias pp) e G_2 (soro de vacas com $354 \pm 3,8$ dias pp). A MIV ocorreu em estufa, a $39\text{ }^{\circ}\text{C}$, com 5% de CO_2 durante 24 horas no meio de maturação TCM 199 (Gibco®), adicionado de LH/FSH (1%), piruvato (0,033 mM), antibióticos e enriquecido com 10% de soro bovino conforme os grupos. Após a seleção espermática, com a utilização do mini-Percoll®, foi procedida a fecundação *in vitro* (FIV) com 1×10^6 espermatozoides/mL. Decorridas 18 horas, os prováveis zigotos foram cultivados durante sete dias em meio SOFaa adicionado de soro fetal bovino (10%) nas mesmas condições que a MIV. Após 48 horas do início da FIV (D2), foi realizada a avaliação da clivagem (clivados/inseminados) e no sétimo dia (D7), das taxas de desenvolvimento embrionário (número de blastocistos/número de inseminados). Desta maneira, foram realizadas 15 repetições, totalizando 1500 CCOs. Os resultados foram analisados através do teste de “t” no software GraphPad Prism 5 (GraphPad® Software Inc., USA), sendo considerados significativos valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo de animais do pós-parto recente (G_1) apresentou menor atividade de PON1 em comparação ao grupo de animais do final da lactação (G_2), como mostrado na Tabela 1. A PON1 é caracterizada como uma proteína de fase aguda, reduzindo seus níveis circulantes durante a inflamação. Isto explicaria a diminuição de PON1 no G_1 , pois esses animais estariam atravessando um período de estresse metabólico, decorrente do BEN e, inclusive, do parto. A PON1 se encontra ligada exclusivamente ao HDL, que por sua vez é a única lipoproteína presente no fluido folicular. Estudos sugerem que, em bovinos, a transferência da PON1 do sangue ao fluido folicular ocorre junto ao HDL, visto que estão correlacionados nos dois compartimentos, desta maneira, mudança nos níveis de PON1 sanguínea refletiriam nos níveis intrafoliculares. Neste sentido, estudos em humanos *in vivo* (BROWNE et al., 2008) e em bovinos *in vitro* (RINCON et al., 2016) sugerem que a PON1 pode melhorar a competência do ovócito e o desenvolvimento embrionário inicial, principalmente, por reduzir o estresse oxidativo, dentre outros diversos fatores presentes no fluido folicular.

Tabela 1. Atividade de PON1 sérica de vacas em dois momentos pós-parto, clivagem e taxa de blastocisto de embriões bovinos produzidos *in vitro*.

Parâmetro	G_1	G_2	Valor de P
PON1 (U/mL)	$71,62 \pm 7,88$	$97,11 \pm 3,48$	0,042
Clivagem (%)	$54,59 \pm 3,96$	$66,32 \pm 2,12$	0,014
Taxa de blastocisto (%)	$13,74 \pm 1,64$	$13,92 \pm 2,23$	0,948

Dados apresentados como Média \pm Erro padrão.

Na produção de embriões *in vitro*, um dos parâmetros usados para avaliar o sucesso da MIV é a taxa de clivagem. Sendo assim, observamos que o G_1 apresentou menor clivagem do que o G_2 , sugerindo efeito negativo do soro procedente das vacas no pós-parto recente sobre a MIV. Em contrapartida, não foi observada diferença nas taxas de blastocistos entre grupos (Tabela 1).

Os resultados encontrados neste trabalho sugerem que como descrito por outros autores, durante o periparto de vacas leiteiras, inúmeras mudanças metabólicas e endócrinas ocorrem (BUTLER; SMITH, 1989), incluindo mudanças na atividade de PON1 sérica, o que pode acarretar efeitos negativos na maturação oocitária, diminuindo a probabilidade de atingir uma gestação. Entretanto, mais análises estão sendo realizadas para confirmar esta hipótese, assim como elucidar os mecanismos pelos quais a PON1 interage com o desempenho reprodutivo.

CONCLUSÕES

A atividade de PON1 sérica diminui durante o pós-parto recente de vacas leiteiras e o soro destes animais quando usado na MIV afeta negativamente a taxa de clivagem, porém não afeta a taxa de blastocisto no sétimo dia de desenvolvimento embrionário.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, ao CNPq e à Embrapa Clima Temperado pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, D. E.; CURRIE, W. B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, London, UK, v. 63, n. 9, p. 1514-29, 1980.
- BIONAZ, M.; TREVISI, E.; CALAMARI, L.; LIBRANDI, F.; FERRARI, A.; BERTONI, G. Plasma paraoxonase, health, inflammatory conditions, and liver function in transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, London, UK, v. 90, n. 4, p. 1740-50, 2007.
- BOSSAERT, P.; TREVISI, E.; OPSOMER, G.; BERTONI, G.; DE VliegHER, S.; LEROY, J. L. The association between indicators of inflammation and liver variables during the transition period in high-yielding dairy cows: an observational study. **Veterinary Journal**, London, UK, v. 192, n. 2, p. 222-5, 2012.
- BROMFIELD, J. J.; SHELDON, I. M. Lipopolysaccharide initiates inflammation in bovine granulosa cells via the TLR4 pathway and perturbs oocyte meiotic progression in vitro. **Endocrinology**, Baltimore, USA, v. 152, n. 12, p. 5029-40, 2011.
- BROWNE, R. W.; KOURY, S. T.; MARION, S.; WILDING, G.; MUTI, P.; TREVISAN, M. Accuracy and biological variation of human serum paraoxonase 1 activity and polymorphism (Q192R) by kinetic enzyme assay. **Clinical Chemistry**, New York, USA, v. 53, n. 2, p. 310-7, 2007.
- BROWNE, R. W.; SHELLY, W. B.; BLOOM, M. S.; OCQUE, A. J.; SANDLER, J. R.; HUDDLESTON, H. G.; FUJIMOTO, V. Y. Distributions of high-density lipoprotein particle components in human follicular fluid and sera and their associations with embryo morphology parameters during IVF. **Human Reproduction**, Oxford, UK, v. 23, n. 8, p. 1884-94, 2008.
- BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, London, UK, v. 72, n. 3, p. 767-83, 1989.
- DE LOOS, F.; KASTROP, P.; VAN MAURIK, P.; VAN BENEDEN, T. H.; KRUIP, T. A. Heterologous cell contacts and metabolic coupling in bovine cumulus oocyte complexes. **Molecular Reproduction and Development**, New York, USA, v. 28, n. 3, p. 255-9, 1991.
- DRAGANOV, D. I.; STETSON, P. L.; WATSON, C. E.; BILLECKE, S. S.; LA DU, B. N. Rabbit serum paraoxonase 3 (PON3) is a high density lipoprotein-associated lactonase and protects low density lipoprotein against oxidation. **The Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, USA, v. 275, n. 43, p. 33435-42, 2000.
- DRAGANOV, D. I.; TEIBER, J. F.; SPEELMAN, A.; OSAWA, Y.; SUNAHARA, R.; LA DU, B. N. Human paraoxonases (PON1, PON2, and PON3) are lactonases with overlapping and distinct substrate specificities. **Journal of Lipid Research**, Bethesda, USA, v. 46, n. 6, p. 1239-47, 2005.
- JASPARD, B.; COLLET, X.; BARBARAS, R.; MANENT, J.; VIEU, C.; PARINAUD, J.; CHAP, H.; PERRET, B. Biochemical characterization of pre-beta 1 high-density lipoprotein from human ovarian follicular fluid: evidence for the presence of a lipid core. **Biochemistry**, Washington, USA, v. 35, n. 5, p. 1352-7, 1996.
- KRAUSE, A. R.; PFEIFER, L. F.; MONTAGNER, P.; WESCHENFELDER, M. M.; SCHWEGLER, E.; LIMA, M. E.; XAVIER, E. G.; BRAUNER, C. C.; SCHMITT, E.; DEL PINO, F. A.; MARTINS, C. F.; CORREA, M. N.; SCHNEIDER, A. Associations between resumption of postpartum ovarian activity, uterine health and concentrations of metabolites and acute phase proteins during the transition period in Holstein cows. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, NL, v. 145, n. 1-2, p. 8-14, 2014.
- PEZZULO, A. A.; HORNICK, E. E.; RECTOR, M. V.; ESTIN, M.; REISETTER, A. C.; TAFT, P. J.; BUTCHER, S. C.; CARTER, A. B.; MANAK, J. R.; STOLTZ, D. A.; ZABNER, J. Expression of human paraoxonase 1 decreases superoxide levels and alters bacterial colonization in the gut of *Drosophila melanogaster*. **PloS one**, San Francisco, USA, v. 7, n. 8, p. e43777, 2012.
- RINCON, J. A. A.; MADEIRA, E. M.; CAMPOS, F. T.; MION, B.; SILVA, J. F.; ABSALON-MEDINA, V. A.; BUTLER, W. R.; CORREA, M. N.; PEGORARO, L.; SCHNEIDER, A. Exogenous paraoxonase-1 during oocyte maturation improves bovine embryo development in vitro. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, USA, v. n., p., 2016.
- SCHNEIDER, A.; ABSALON-MEDINA, V. A.; ESPOSITO, G.; CORREA, M. N.; BUTLER, W. R. Paraoxonase (PON) 1, 2 and 3 expression in granulosa cells and PON1 activity in follicular fluid of dairy cows. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, USA, v. 48, n. 6, p. 989-94, 2013.

**RECURSOS GENÉTICOS,
MELHORAMENTO E
BIODIVERSIDADE**

TOMBAMENTO E REVISÃO DA COLEÇÃO DE ASTERACEAE NO HERBÁRIO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO (ECT)

Láisa Barcelos⁽¹⁾; Rafaela Magalhães⁽²⁾ Gustavo Heiden⁽³⁾:

(1) Bolsista PROBIC – FAPERGS, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPEL, Pelotas, RS, Brasil; barceloslaisa@gmail.com; (2) Bolsista REFLORA, Fundação Flora de Apoio à Botânica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; magalhaes.rsc@gmail.com (3); Pesquisador, Embrapa Clima Temperado; gustavo.heiden@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

Asteraceae compreende 1.300 gêneros e aproximadamente 23.000 espécies, classificadas em três subfamílias e 17 tribos (FUNK *et al.*, 2009). Centenas de espécies pertencentes à família são utilizadas como plantas ornamentais e medicamentos, além de apresentarem elevado valor econômico e serem amplamente utilizadas na alimentação (FUNK *et al.*, 2009). No Brasil, a família apresenta grande importância com a ocorrência de 280 gêneros e 2.069 espécies nativas (FLORA DO BRASIL, 2016). Entretanto, devido à riqueza de espécies da Flora brasileira, à diversidade de ecossistemas do país, e ao fato de Asteraceae representar uma das famílias mais ricas no Brasil (BARROSO *et al.* 1991), ainda será necessário muito esforço para descrever e conhecer grande parte das espécies da família no país (PEIXOTO, 1999). Em diversos levantamentos florísticos registrados para o Bioma Pampa, as compostas refletem o padrão geral da florística nos campos do sul do Rio Grande do Sul, juntamente com a família Poaceae, sendo a família vegetal mais rica em número de espécies (PILLAR *et al.*, 2009). A reunião de dados depositados em herbários representa uma importante ferramenta para documentação da biodiversidade da família. Os herbários são indispensáveis para estudos de sistemática de plantas e são ferramentas de apoio à pesquisa para muitas outras áreas do conhecimento (BARBOSA, 2003).

O herbário da Embrapa Clima Temperado (ECT) está localizado em Pelotas, RS. A coleção conta com 4056 exsiccatas, as quais provêm, em sua maioria, do Rio Grande do Sul (72,6 %) e Paraná (15,9 %) (HEIDEN; BARBIERI, 2015). Na coleção estão principalmente espécimes da região de clima temperado do sul do Brasil, principalmente dos biomas Mata Atlântica e Pampa. As principais famílias representadas na coleção em número de amostra são Asteraceae (1.071), Poaceae (761), Lamiaceae (142), Solanaceae (138) e Orchidaceae (123). A coleção conta com espécimes referentes a acessos de bancos de germoplasma, inventários florísticos de diagnósticos ambientais, testemunhos de estudos fitoquímicos e monografias de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado realizados na Embrapa Clima Temperado ou em instituições parceiras. O herbário vem passando por um processo de digitalização e disponibilização *on line* da coleção e o acervo será disponibilizado através do Herbário Virtual REFLORA e do INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos do Brasil a partir de 2016. As informações sobre o que já foi colecionado ao longo de muitos anos e encontra-se depositado nos herbários é imprescindível para, por exemplo, estabelecer áreas prioritárias de conservação e pesquisa, além de estabelecer grupos taxonômicos pouco estudados (MARINONI; PEIXOTO, 2010).

O conhecimento da diversidade de Asteraceae representa um avanço no conhecimento da flora brasileira, permitindo consolidar as informações sobre a diversidade da família no país. Assim, o presente trabalho objetiva relatar a realização do tombamento, revisão e levantamento da família Asteraceae registrada no Herbário da Embrapa Clima Temperado (ECT) visando fornecer dados para a manutenção, enriquecimento e modernização da coleção e para ações de conservação e pesquisa, assim como determinar as lacunas de conhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado a partir do tombamento, revisão, informatização e levantamento do acervo do Herbário da Embrapa Clima Temperado (ECT), localizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Para tal, foram consideradas as coletas registradas como Asteraceae. Os espécimes da família foram localizados na coleção e a nomenclatura e taxonomia dos mesmos foram revisada para a classificação

em tribos, gêneros e espécies. Os espécimes de Asteraceae foram montados segundo os padrões da coleção para depósito no herbário, tiveram as fichas de coleta informatizadas em banco de dados em Excel no formato Darwin Core e foram digitalizadas para consulta on line nas bases de dados do Herbário Virtual REFLORA e speciesLink do INCT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1041 espécimes de Asteraceae no herbário ECT, ao invés dos 1071 anteriormente referidos. Até o momento, foram identificadas 346 espécies pertencentes a família, distribuídas em 88 gêneros e 16 tribos, sendo que 71 amostras ainda não foram identificadas ao nível taxonômico de espécie e duas não foram identificadas ao nível de gênero. A tribo com maior diversidade foi Astereae com 10 gêneros e 184 espécies, seguida por Eupatorieae, com 10 gêneros e 24 espécies e Vernonieae, com 9 gêneros e 20 espécies (tabela 1). As demais tribos com boa representatividade são Heliantheae (8 gêneros, 14 espécies), Mutisieae (7 gêneros, 12 espécies), Anthemideae (9 gêneros, 11 espécies) e Gnaphalieae (5 gêneros, 8 espécies).

De acordo com os registros do herbário, os principais coletores de Asteraceae do herbário são G. Heiden (478 registros), R. Wasum (184) e M.M. Marchi (111). Os países que apresentam registros de coleta incluem Argentina, Bolívia, Brasil, EUA e Uruguai. O Brasil conta com 85% das coletas, as quais seguem o padrão de distribuição da família no país, com destaque para os Biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pampa (FLORA DO BRASIL, 2020).

Foi observado que 60,54% dos espécimes provém de coletas na região Sul do Brasil, com maior parte no Rio Grande do Sul (38,41%), seguido do Paraná (19,93%) e Santa Catarina (2,2%), onde predominam os Biomas Pampa e Mata Atlântica. Esses resultados refletem a área predominante de atuação da Embrapa Clima Temperado e também estão de acordo com os reportados por outros estudos para o Bioma Pampa, nos campos do sul do Rio Grande do Sul, os quais são caracterizados por apresentarem a vegetação predominante com espécies de Asteraceae e Poaceae (PILLAR *et al.*, 2009). Em levantamento florístico no Rio Grande do Sul, Beretta *et al.* (2008) encontraram 162 espécies, distribuídas em 56 gêneros de 13 tribos, também destacando as tribos Astereae e Eupatorieae com maior número de espécies. No Bioma Mata Atlântica, a riqueza de espécies de Asteraceae encontradas indica a possibilidade de ocorrência de diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, devido à apenas 7% dos remanescentes de vegetação nativa do bioma estarem bem conservados (MMA, 2007).

Os gêneros com maior representatividade na coleção do herbário ECT são *Baccharis* (168 espécies), *Senecio* (10 espécies) e *Mikania* (9 espécies). O gênero *Baccharis* (tribo Astereae) foi o que apresentou maior número de espécies (168), devido à representar um dos 10 gêneros mais diversos da família Asteraceae, com maior diversidade no Brasil. No Brasil, estão descritas 178 espécies de *Baccharis*, das quais 64,6% são endêmicas, com ampla dispersão nas regiões Sul e Sudeste do País (FLORA DO BRASIL, 2016), as quais apresentam elevado valor sócio-econômico, com espécies de importância melífera, medicinal e ecológica (SFORCIN *et al.*, 2012). O gênero *Senecio* possui 60 espécies descritas para o Brasil, as quais apresentam alto nível de endemismo (75%), com 54.3% das espécies registradas no Bioma Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2016).

O grande número de espécies de Asteraceae encontrado reforça o fato de ser uma das mais ricas no Brasil (BARROSO *et al.* 1991) e confirma a importância da família na composição da vegetação brasileira, que juntamente com a família Fabaceae, representam as mais diversas famílias da flora do país (GIULIETTI *et al.*, 2005).

CONCLUSÕES

Este estudo permitiu determinar a riqueza de espécies encontradas no Herbário ECT, que apresenta grande diversidade de espécies da família Asteraceae. A identificação do material ainda indeterminado deve incrementar o número de táxons registrados. A riqueza de espécies registradas até o momento reforça a necessidade e importância da preservação da biodiversidade da flora brasileira, além de fornecer subsídios para projetos de pesquisa e estudos taxonômicos. Os dados provenientes da coleção são fontes primárias de informações para processos de avaliação de ameaças e o conjunto dos resultados obtidos constituem as bases para a elaboração de planos de ação para preservação de espécies. O conhecimento da diversidade da família Asteraceae representará um avanço no conhecimento da flora brasileira, permitindo consolidar as informações sobre a diversidade da família no país e identificar lacunas

de conhecimento.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Clima Temperado pelo espaço disponibilizado para realização deste trabalho, à FAPERGS pela concessão da bolsa de iniciação científica PROBIC e ao REFLORA e INCT pelas iniciativas de apoio à qualificação científica das coleções dos herbários brasileiros.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.R.V.; PEIXOTO, A.L. 2003. **Coleções botânicas brasileiras: situação atual e perspectivas**. In: PEIXOTO, A.L. (org.) Coleções biológicas de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.
- BARROSO, G.M., PEIXOTO, A.L., ICHASO, C.L.F., COSTA, C.G., GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1991. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Editora Universitária UFV, Viçosa. v.3, p.237-258.
- BUDEL, J.M.; DUARTE, M.R.; SANTOS, C.A.M.; FARAGOL, P.V.; MATZENBACHER, N.I. 2005. **O progresso da pesquisa sobre o gênero Baccharis, Asteraceae: I - Estudos botânicos**. Rev. bras. farmacogn. vol.15 no.3 João Pessoa July/Sept. 2005.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Asteraceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 03 Ago. 2016
- GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L.; VAN DEN BERG, C. 2005. **Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil**. Revista Megadiversidade, Vol. 1, Nº 1, Julho 2005.
- FUNK, V.A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T.F.; BAYER, R.J. 2009. **Systematics, evolution and biogeography of Compositae**. International Association for Plant Taxonomy, 2009.
- HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L. 2015. **Herbário da Embrapa Clima Temperado, Rio Grande do Sul (ECT)**. Revista BioScience, Vol. 4, Nº 6, 2015.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapa de Biomas do Brasil**. 2016. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/biomas.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2016.
- MARINONI, L.; PEIXOTO, A.L. **As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade**. 2010. Cienc. Cult. vol. 62, no.3, São Paulo 2010.
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira – Pampa**. 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/pampa_fichas_das_areas_prioritarias.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2016.
- PILLAR, V.D., MÜLLER, S.C., CASTILHOS, Z.M.S., JACQUES, A. V.A. (Eds). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 63-77.
- SFORCIN, J.M.; SOUSA, J.P.B; FILHO, A.A.S.; BASTOS, J.K.; BÚFALO, M.C.; TONUCCI, L.R.S. 2012. **Baccharis dracunculifolia: uma das principais fontes vegetais da própolis brasileira**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

PARAOXONASE (PON1) COMO INDICADOR DE VIABILIDADE ESPERMÁTICA EM OVINOS

Morgana Alves Borges¹; Felipe Terres de Campos²; Jorgea Pradieé³; Karina Goularte⁴; Lígia Margaret Cantarelli Pegoraro⁵

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS - Bolsista FAPERGS; ab.morgana@hotmail.com (2) Msc. Méd.vet; (3) Bolsista pós-doutorado; CAPES/EMBRAPA; (4) Bolsista pós-doutorado; Repropel-Ufpel; (5) Pesquisadora; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A paraoxonase-1 (PON1) é uma enzima com propriedades antiaterogênica e anti-inflamatória, prevenindo assim o aumento de espécies reativas de oxigênio (EROs) (SCHRADER; RIMBACH, 2011). A PON1 é sintetizada principalmente no fígado e circula no plasma ligada exclusivamente a lipoproteína de alta densidade (HDL) (DRAGANOV et al., 2000). O HDL tem importante papel no transporte do colesterol, componente essencial da membrana plasmática de vários tipos celulares, incluindo o espermatozoide (VISCANTI et al., 2011). Na célula espermática, o colesterol atua na sinalização de vias envolvidas na funcionalidade celular e nos processos de capacitação espermática (VISCANTI et al., 2011). O plasma seminal possui componentes que protegem as células espermáticas contra o estresse oxidativo (BATHGATE, 2011), e em conjunto com outras enzimas antioxidantes, auxiliam na prevenção da fragmentação do DNA genômico, bloqueiam a maturação prematura do espermatozoide e atuam no controle sobre a peroxidação da membrana plasmática (SANOCKA E KURPISZ, 2004).

Em suínos e humanos a atividade da PON1 no plasma seminal foi investigada apresentando variação individual e também variação entre ejaculados (VERIT et al., 2009; MARSILLACH et al., 2011), havendo em suínos correlação direta com a concentração espermática (BARRANCO et al 2014). Os estudos na espécie ovina revelaram que a atividade enzimática da PON1 no soro sanguíneo de carneiros é de $318,1 \pm 40,9$ U/mL, sendo maior do que em humanos, camundongo e bovinos (CAMPOS et al 2015).

O objetivo deste trabalho foi utilizar a PON1 como indicador de viabilidade espermática em ovinos, correlacionando a atividade enzimática da PON1 entre o soro sanguíneo e o plasma seminal, e também com os parâmetros seminais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a outubro de 2015, no qual foram realizadas 10 coletas de sêmen e sangue de quatro carneiros da raça Crioula, com idade entre 4 e 6 anos, duas vezes por semana. Os mesmos estavam alocados na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no município do Capão do Leão.

As coletas de sêmen foram efetuadas com o auxílio de manequim e com a vagina artificial a temperatura de 42°C. Após cada coleta de sêmen foram separadas duas alíquotas de cada amostra. Uma para a avaliação dos parâmetros seminais de motilidade e motilidade progressiva através do CASA® (Computer Assisted Sperm Analysis), concentração, morfologia espermática, integridade de membrana e acrossoma; e a outra para a obtenção do plasma seminal, que foi centrifugado a 700 rpm á 15 minutos. Posteriormente, as amostras do plasma seminal foram congeladas em freezer á -20°C e armazenadas até a análise da atividade da enzima PON1 por espectrofotômetro. A avaliação dos parâmetros seminais foi realizada no Laboratório de Reprodução Animal do grupo ReproPel, situado na Faculdade de Medicina Veterinária da UFPel.

As amostras de sangue foram obtidas por venopunção (veia jugular) após cada coleta de sêmen, utilizando o sistema a vácuo com tubos sem anticoagulante. Após a coleta, as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Reprodução Animal da EMBRAPA, centrifugadas á 700 rpm durante 15 minutos. O soro sanguíneo foi separado e armazenado em tubos criogênicos de 1,5mL e posteriormente congelados a temperatura de -20°C.

A mensuração da atividade enzimática da PON1 foi realizada nas amostras de soro sanguíneo e plasma seminal no Laboratório de Nutrigenômica localizado na Faculdade de Nutrição da UFPel, através do método de espectrofotometria. As amostras foram diluídas 1:3 em tampão Tris HCl 20mM, após a programação do espectrofotômetro para a reação, a leitura foi feita na faixa dos 270nm. Em seguida, alguns

fatores de correção e diluição foram efetuados, e o espectro foi zerado. Determinou-se a concentração da enzima PON1 imediatamente após a adição do tampão.

A análise estatística foi realizada através do programa Statistix 10. A análise de normalidade foi realizada pelo teste Shapiro-Wilk para os parâmetros seminais, os quais não paramétricos foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis e Dunn's para comparação das médias. O teste de correlação entre soro sanguíneo e plasma seminal foi realizado pelo teste Spearman. Com nível de significância ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este é um estudo inédito correlacionando a atividade enzimática da PON1 como indicador de viabilidade espermática em carneiros. Os resultados demonstrados na Tabela 1 apresentam as análises dos parâmetros seminais dos carneiros, assim como a atividade da enzima no soro sanguíneo (SS) e no plasma seminal (PLS).

Tabela 1. Média e erro padrão dos parâmetros seminais (motilidade, motilidade progressiva, concentração espermática, morfologia espermática, integridade de membrana e acrossoma) e atividade da enzima PON1 no soro sanguíneo (SS) e no plasma seminal (PLS).

	Carneiro 1	Carneiro 2	Carneiro 3	Carneiro 4
Motilidade (%)	77,3±3,3 ^a	72,9±4,5 ^{ab}	54,3±5,9 ^b	80,2±3,95 ^a
Motilidade progressiva (%)	74,8±3,5 ^a	69,3±4,7 ^{ab}	50,0±5,8 ^b	76,2±4,7 ^a
Concentração espermática (bilhões/mL)	3,9±0,3 ^a	3,4±0,1 ^a	1,1±0,16 ^b	3,45±0,33 ^a
Morfologia espermática (%)	95,05±1,4 ^a	92,5±1,4 ^a	67,9±7,3 ^b	89,6±2,7 ^b
Integridade de membrana (%)	62,9±60,05 ^a	63,5±7,4 ^a	63,9±4,4 ^a	68,3±7,2 ^a
Integridade de acrossoma(%)	89,7±2,3 ^a	84,5±8,4 ^a	85,5±6,5 ^a	85,6±6,2 ^a
Atividade de PON1 SS(U/mL)	231,6±127,8 ^a	306,2±170,4 ^a	213,7±170,9 ^a	309,7±197,7 ^a
PLS(U/mL)	77,2±42,6 ^a	102,1±56,8 ^a	71,2±56,9 ^a	103,2±65,9 ^a

Não foram detectadas diferenças estatísticas em relação à atividade da PON1 em nenhum dos animais. Tampouco houve correlação da atividade da enzima no soro sanguíneo ou no plasma seminal com os parâmetros seminais analisados. Porém a atividade enzimática da PON1 no soro sanguíneo está positivamente correlacionada com sua atividade no plasma seminal, sendo 3 vezes maior no soro sanguíneo do que no plasma seminal.

Desta forma, estudos posteriores serão realizados utilizando um número maior de animais como modelos experimentais, assim como outras técnicas que permitam avaliar a viabilidade seminal. Como por exemplo, a fecundação *in vitro*, usada como ferramenta de avaliação da qualidade espermática; o congelamento de sêmen de animais que tenham maior atividade enzimática, entre outras.

CONCLUSÕES

A atividade da enzima PON1 não é determinante como indicador de viabilidade espermática em ovinos através dos métodos utilizados neste experimento. No entanto, observou-se que quanto maior a atividade enzimática no soro sanguíneo, maior é a atividade no plasma seminal.

AGRADECIMENTOS

Às instituições que financiam as bolsas (FAPERGS e CAPES), e aos laboratórios parceiros da Universidade Federal de Pelotas na Faculdade de Nutrição (Laboratório de nutrigenômica) e na Faculdade de Veterinária (Repropel).

REFERÊNCIAS

- BARRANCO, I.; ROCA, J.; TVARIJONAVICIUTE, A.; RUBÉR, M.; VICENTE-CARRILLO, A.; ATIKUZZAMAN, M.; CERON, J.J.; MARTINEZ, E.A.; MARTINEZ, H.R. Measurement of Activity and Concentration of Paraonase 1 (PON-1) in Seminal Plasma and Identification of PON-2 in the Sperm of Boar Ejaculates. **Molecular Reproduction e Development**, v.82, p.56-65, 2015.
- BATHGATE, R. Antioxidant mechanisms and their benefit on post-thaw boar sperm quality. **Reproductive in Domestic Animals**, v.46 p.23-25, 2011.
- BRASSESCO, M.; BELTRAN-DEBON, R.; ARAGONES, G.; CARRERAS, R.; PEDRO-BOTET, J.; DRAGANOV, D.I.; WATSON, C.E.; BILLECK, S.S.; LADU, B.N. Rabbitserum paraonase 3 (PON3) is a high density lipoprotein-associated lactonase and protects low density lipoprotein against oxidation. *The Journal Biological Chemistry*, v.43, p.33435-33442, 2000.
- JOVEN, J.; CAMPS, J. 2011. Paraonase-1 is only present in traceable amounts in seminal fluid and does not show any relationship with male subfertility. **BJU International**, v.108, p.566-570, 2011.
- SANOCKA, D.; KURPISZ, M. Reactive oxygen species and sperm cells. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.2, p.12, 2004.
- SCHRADER, C.; RIMBACH, G. Determinants of paraonase 1 status: genes, drugs and nutrition. **Current Medicinal Chemistry**, v.18, p.5624-5643, 2011.
- MARSILLACH, J.; LAFUENTE, R.; CHECA, M.A.; MAESTRE-MARTINEZ, C.; FABIAN, E.; VERIT, F.F.; VERIT, A.; CIFTCI, H.; EREL, O.; CELIK, H. Paraonase-1 activity in subfertile men and relationship to sperm parameters. **Journal of Andrology**, v.30, p.183-189, 2009.
- VISCONTI, P.E.; KRAPP, D.; DE LA VEGA-BELTRÁN, J.L.; ACEVEDO, J.J.; DARSZON A. Ion channels, phosphorylation and mammalian sperm capacitation. *Asian Journal of Andrology*, v.13, p.395-405, 2011.

RELAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA E O PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO FRUTO EM GENÓTIPOS DE PESSEGUIRO

Robson Rosa de Camargo⁽¹⁾; Maximiliano Dini⁽²⁾; Maria do Carmo Bassols Raseira⁽³⁾

(1) Graduando do curso de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; robson.rcamargo@hotmail.com; (2) Doutorando em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (3) PhD. Pesquisadora Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Quando se trata de fruticultura, a cultura do pessegueiro (*Prunus persica*) é uma das principais espécies cultivadas, tanto no Brasil quanto no mundo, pois seus frutos carnosos são muito apreciados e consumidos tanto na forma *in natura* quanto em conservas. Essa espécie é originária da China e se adaptou bem ao clima e solos brasileiros, principalmente na região Sul, que apresenta condições edafoclimáticas mais favoráveis para seu desenvolvimento.

O pessegueiro necessita de um período de repouso invernal para que ocorram brotação e floração adequadas, o qual está relacionado com o somatório de horas de frio (temperaturas abaixo de 7,2°C) (NUNES et al., 2001). A quantidade de horas de frio vai depender de cada cultivar. Quando as necessidades de frio não são satisfeitas, ocorre um florescimento e brotação desuniformes e insuficientes, com uma consequente baixa produção.

Depois de superadas as exigências em frio da endormência, as frutíferas de clima temperado entram na fase de ecodormência, e para sair dessa fase, são necessárias condições climáticas favoráveis, tais como aumento de temperaturas e comprimento do dia (CAMPOY et al., 2011).

Após a floração e fertilização das flores, ocorre o desenvolvimento dos frutos que, tradicionalmente, é dividido em três estádios. Na primeira fase ocorre a divisão celular; na segunda fase, o endurecimento do caroço (endosperma); e na terceira fase, a expansão das células do mesocarpo e consequente aumento do tamanho do fruto (GAGE; STUTTE, 1991; MARINE; REIGHARD, 2008). Cada cultivar tem exigências diferentes no acúmulo de horas de calor, pois temperaturas elevadas têm efeito importante na taxa de divisão celular dos órgãos vegetais (FRANCIS, et al., 1988). Segundo Grossman e DeJong (1994) e Pavel e DeJong (1993) a taxa de respiração dos órgãos vegetativos e frutas é praticamente dobrada quando as temperaturas aumentam em 10°C. As diferenças de temperatura, entre outros fatores, são responsáveis pelas variações que se verificam de um para outro ano, na data de início de colheita.

O objetivo do trabalho foi avaliar a relação das médias das temperaturas médias diárias com o período de desenvolvimento do fruto (PDF), em diferentes genótipos de pessegueiro, com a finalidade de prever a data de colheita com base na data de plena floração.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado na Sede da Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas, na zona Sul do Rio Grande do Sul, sob latitude de 31°40'S, longitude 52°26'W e altitude de 60 metros. Foram utilizadas as cultivares: Bonão, Precocinho, Sensação, Pepita, Esmeralda, Jade, Coral, Maciel, Granada, Fascínio, Rubimel e a seleção Cascata 1067, todas desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do pessegueiro da Embrapa.

O PDF para cada genótipo foi calculado como o período, em dias, entre a plena floração (PF) e o início da maturação dos frutos, para os anos de 2007 a 2015. Foi considerada como plena floração a data em que 50% ou mais das flores em cada genótipo estavam em antese (flor aberta) e para início de maturação foi considerada a data da primeira colheita. Com base nos dados do Laboratório de Meteorologia da Embrapa Clima Temperado, calculou-se a média das temperaturas médias diárias dos 30 e 45 dias a partir da plena floração de cada genótipo, para os mesmos anos citados. Foi utilizada essa variável, porque segundo o trabalho de Boonprakob et al. (1992), a temperatura média diária deu os mais altos coeficientes de determinação para o PDF.

Foi calculada a correlação e regressão linear entre PDF e as médias das temperaturas médias diárias. Como o número de anos para cada genótipo (repetições) era pequeno, e considerando a diferença de ciclo entre os genótipos, os mesmos foram divididos em dois grupos: aqueles cujo PDF era menor que 115 dias e aqueles com PDF igual ou maior que 115 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias do PDF e as temperaturas médias diárias após 30 e 45 dias da PF dos 12 genótipos avaliados, divididos em dois grupos: Grupo A, com um PDF menor que 115 dias, considerado de ciclo curto a médio; e Grupo B, com um PDF maior que 115 dias, considerado de ciclo médio a longo.

Os coeficientes de correlação para cada genótipo não foram significativos a 5% de probabilidade (Tabela 1), provavelmente devido ao pequeno número de repetições. Mesmo assim, pode ser observado que todas as correlações foram negativas e com valores absolutos acima de 0,44, estando em concordância com Topp e Sherman (1989). Já os coeficientes de correlação, no caso dos grupos A e B, foram altamente significativos, evidenciando que quanto mais alta for a média das temperaturas médias diárias, nos primeiros 30 e 45 dias após a PF, mais curto será o PDF. Para o Grupo A, a correlação do PDF com as temperaturas médias diárias foi praticamente a mesma quando nos 30 e nos 45 dias após PF (-0,45 e -0,44, respectivamente). Porém, no caso do Grupo B, o valor absoluto do coeficiente de correlação foi mais alto quando utilizadas as médias dos 45 dias após a PF (-0,59), sendo consequência de um PDF mais longo destes genótipos, sendo a fase I, que é de rápido crescimento e alta atividade de divisão celular (BASSI e MONET, 2008), superior a 30 dias.

Tabela 1 – Médias das temperaturas médias diárias dos 30 e 45 dias após plena floração (PF), e correlação entre essas variáveis e a média de período de desenvolvimento do fruto (PDF).

Genótipos	PDF (dias)	Média (T°C 30 dias) ¹	Média (T°C 45 dias) ²	Correlação (T°C 30 dias) ³	Correlação (T°C 45 dias) ⁴
Pepita	97,13	19,32	19,08	-0,60	-0,52
Granada	102,29	20,02	19,95	-0,76	-0,79
Sensação	100,63	19,63	19,63	-0,72	-0,65
Coral	100,80	20,59	20,74	-0,60	-0,58
Precocinho	101,50	19,76	19,64	-0,63	-0,68
Fascínio	114,75	20,07	19,78	-0,45	-0,44
Média Grupo A (PDF<115 dias)	102,85	19,90	19,80	-0,45*	-0,44*
Cascata 1067	115,13	20,19	20,25	-0,79	-0,81
Bonão	119,00	16,27	17,97	-0,72	-0,37
Esmeralda	122,78	19,66	19,72	-0,63	-0,58
Jade	124,25	19,66	19,74	-0,68	-0,71
Rubimel	124,50	18,88	19,20	-0,52	-0,55
Maciel	142,50	17,81	17,97	-0,64	-0,77
Média Grupo B (PDF≥115 dias)	124,69	18,75	19,14	-0,49*	-0,59*

⁽¹⁾ Média das temperaturas médias diárias dos 30 dias após PF; ⁽²⁾ Média das temperaturas médias diárias dos 45 dias após PF; ⁽³⁾ Coeficiente de correlação entre o PDF e as médias das temperaturas médias diárias dos 30 dias após PF; ⁽⁴⁾ Coeficiente de correlação entre o PDF e as médias das temperaturas médias diárias dos 45 dias após PF; * Correlação altamente significativa (1% de nível de significância).

As regressões dos grupos A e B (Fig. 1), tanto para os 30 dias quanto os 45 dias, apresentam inclinação negativa, estando de acordo com trabalhos como Topp e Sherman (1989) e Mimoun e DeJong (1999). Por outro lado, verifica-se que no Grupo A as correlações com a média das temperaturas médias diárias nos 30 dias (Fig. 1-1) ou nos 45 dias (Fig. 1-2) é praticamente a mesma, enquanto para o Grupo B, é um pouco melhor para 45 dias (Fig. 1-4), reafirmando a influência das temperaturas além das registradas no primeiro mês após a PF, para os genótipos de pessegueiro de ciclo médio a longo (maior que 115 dias entre PF e início de maturação).

Pelas regressões (Fig. 1), pode-se estimar que para genótipos de ciclo menor que 115 dias, um aumento na média das temperaturas médias diárias (nos primeiros trinta dias após a PF) de 1°C daria uma redução de 2 dias no PDF, enquanto que para genótipos com mais de 115 dias de PDF, esse aumento de 1°C nos 45 dias após a PF reduziria em cerca de 4 dias o PDF.

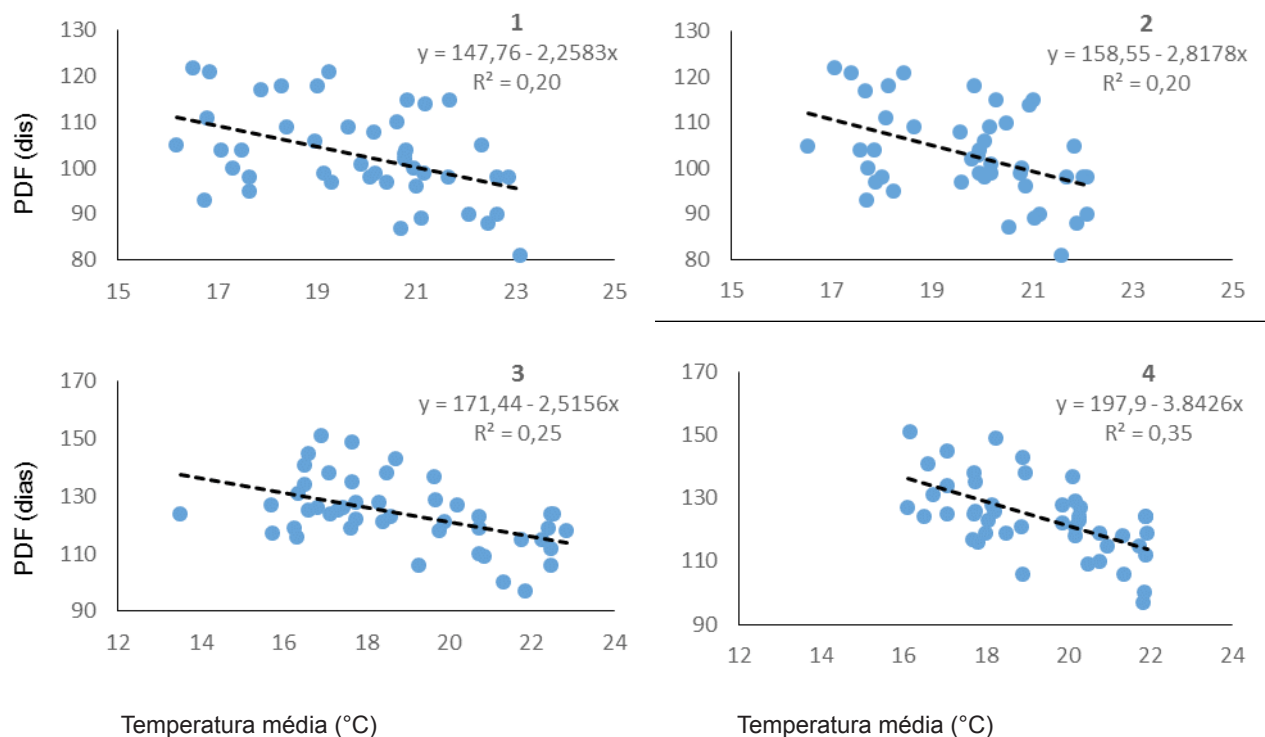


Figura 1 – Relação entre os genótipos menores a 115 dias de período de desenvolvimento do fruto (PDF) e a média das temperaturas médias diárias dos primeiros 30 dias (1) e 45 dias (2), após plena floração (PF); e relação entre os genótipos maiores a 115 dias de PDF e a média das temperaturas médias dos primeiros 30 dias (3) e 45 dias (4), após PF.

CONCLUSÕES

Existe uma relação negativa e significativa entre a temperatura média diária dos primeiros 30 e 45 dias após a plena floração e o período de desenvolvimento dos frutos no pessegueiro.

As temperaturas dos primeiros 45 dias após a plena floração são mais importantes para o período do desenvolvimento dos frutos nos genótipos de pessegueiro de ciclo médio a longo, do que as temperaturas dos 30 primeiros dias após a PF.

É possível, com base na média das temperaturas médias diárias nos 30 ou 45 dias após a plena floração, fazer a previsão de início de colheita.

REFERÊNCIAS

- CAMPOY, J.A.; EGEA, D.R.J. Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: A review. *Scientia Horticulturae*, v. 130, p. 357-372, 2011.
- FRANCIS, D.; BARLOW, P.W. Temperature and the cell cycle. *Symposia of the Society for Experimental Biology*, Cardiff, UK, v. 42, p. 181-201, 1988.
- GROSSMAN, Y.L. e DEJONG, T.M. Carbohydrate requirements for dark respiration by peach vegetative organs. *Tree physiology*, Canadá, v. 14, p. 37-48, 1993.
- LAYNE D.; BASSI, D. *The peach: botany, production and uses*. Wallingford: CAB International. 2008, 615p.
- MIMOUN, B.M.; DEJONG, T.M. Using the relationship between growing degree hours and harvest date to estimate run-times for peach: a tree growth and yield simulation model. *Acta Horticulturae*, v. 499, p. 107-114, 1999.
- NUNES, J. L. S.; MARODIM, G. A. B.; SARTORI, I. A. Cianamida hidrogenada, thidiazuron e óleo mineral na quebra da dormência e na produção do pessegueiro cv. Chiripá. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 3, p. 493-496, 2001.
- TOPP, B.L.; SHERMANN, W.B. The relationship between temperature and bloom-to-ripening period in low-chill peach. *Fruit Varieties Journal*, Massachusetts, USA, v. 43, n. 4, p. 155-158, 1989.

PRODUTIVIDADE E TEOR DE MASSA SECA EM CLIMA SUBTROPICAL DE BATATA SELECIONADA EM CLIMA TEMPERADO

Cândida Casagrande⁽¹⁾; Emerson Andrei Lenz⁽²⁾; Núbia Ferri⁽³⁾; Fernanda Quintanilha Azevedo⁽³⁾; Arione da Silva Pereira⁽⁴⁾

(1) Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; candidacasagrandecc@gmail.com; (2) Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fitomelhoramento, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (3) Analista da Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; (4) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; Pelotas-RS.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético de batata enfrentam desafios quanto à adaptação de clones a diferentes condições climáticas. No Sul do País, em condições de clima subtropical com dois cultivos anuais, os clones devem apresentar rápida tuberização, ciclo de desenvolvimento vegetativo curto ou médio e dormência curta dos tubérculos (SOUZA, 2010), e, em condições temperada, com um cultivo por ano, os clones podem apresentar ciclo vegetativo e período de dormência dos tubérculos mais longos.

Outro caráter importante de clones selecionados com vistas ao desenvolvimento de novas cultivares é o teor de massa seca de tubérculos, que é estreitamente relacionado com a aptidão de uso. De maneira geral, batatas com teores intermediários de massa seca são versáteis na culinária, enquanto aquelas com teores mais altos são mais propícias para fritura.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar em condições de clima subtropical, o desempenho produtivo e o teor da massa seca de clone de batata selecionado em região de clima temperado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados três genótipos de batata: o clone CL 308 (película amarela), que foi selecionado nas condições de clima temperado de São Joaquim-SC (Lat. 28°17'S, long. 49°55' O e alt. 1353 m.a.n.m.); a cultivar Agata (película amarela) (holandesa), que é mais produzida no país para o mercado de consumo; e a cultivar Asterix (película rosa) (holandesa), que é a segunda mais produzida, sendo a principal para a indústria de palitos pré-fritos.

O experimento foi conduzido no campo experimental da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS (Lat. 31°40'S, long. 52°26' O e alt. 57 m. a.n.m.), durante o outono de 2015. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi composta por quatro linhas de 100 plantas, espaçadas em 0,30 m entre plantas e 0,75 m entre linhas. O plantio foi realizado no dia 02 de março de 2015, e a colheita aos 115 dias após o plantio.

A produção de tubérculos de cada parcela foi classificada (comercial: diâmetro transversal maior que 45 mm; não comercial: diâmetro menor ou igual a 45 mm) e contada. A massa de tubérculos, total e comercial, foi mensurada com uso de balança digital, e os valores foram expressos em toneladas por hectare. A massa média de tubérculo foi calculada dividindo a massa total de tubérculos pelo número total de tubérculos e apresentada em gramas. Também foi calculado o percentual de tubérculos comerciais, teor de massa seca que foi obtido por meio de secagem em estufa de 5 g de batata em fatias, com circulação de ar a 70°C, e o resultado é dado através da fórmula: $MS (\%) = (N/P) * 100$, onde 'N' perda de massa em g e 'P' é a massa total da amostra em g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ANOVA revelou diferenças significativas para produtividade comercial, massa média de tubérculos, porcentagem de tubérculos comerciais e teor de matéria seca (Tabela 1). Não foi detectada diferença significativa entre os genótipos em relação à produtividade total de tubérculos.

Tabela 1. Médias de produtividade comercial, massa média, e porcentagem de tubérculos comerciais e, teor de massa seca de três genótipos de batatas, na safra de outono de 2015, em Pelotas-RS. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 2016.

Genótipo	Prod. comercial (T ha ⁻¹)	Prod. Total (T ha ⁻¹)	Massa média (g)	Perc. de tubérc. comerciais	Massa seca (%)
CL308	10,58 b ¹	14,15 a	129,71 a	56,20 a	16,60 b
Agata	14,06 a	17,50 a	98,03 b	56,15 a	14,88 c
Asterix	7,61 c	13,19 a	97,84 b	35,26 b	20,05 a
CV (%)	8,50	10,37	9,99	1,50	2,84

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

A produtividade do clone CL 308 foi significativamente inferior à da cultivar testemunha Agata e superior à obtida por 'Asterix'.

Em relação à massa média de tubérculos, o clone CL 308 foi superior a ambas as cultivares testemunhas, que não diferiram entre si.

Quanto à porcentagem de tubérculos de tamanho comercial, o clone CL 308 não diferiu da 'Agata', mas foi superior a 'Asterix'.

Para teor de massa seca, o clone CL 308 foi superior a 'Agata' e inferior a 'Asterix'. Segundo a classificação de Cacace et al. (1994), os teores de massa seca do CL 308 e da cultivar Agata são considerados baixos (< 17,9 %), portanto, com aptidão de uso para cocção.

Um clone para tornar-se cultivar deve apresentar vantagem em relação às cultivares disponíveis no mercado, que neste caso é a 'Agata'. Neste estudo, no cultivo de outono de clima subtropical, o clone CL 308 apresentou produtividade de tubérculos comerciais mais baixa do que da 'Agata', a cultivar mais amplamente difundida no Brasil. Quanto à massa seca, apesar de ter-se mostrado superior à 'Agata', o teor ainda é baixo, indicando limitado uso na culinária.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que, em condições de clima subtropical, o clone de batata CL 308 tem potencial produtivo inferior e teor de massa seca um pouco superior (mas ainda baixo) da cultivar Agata.

REFERÊNCIAS

CACACE, J.E.; HUARTE, M.A.; MONTI, M.C. Evaluation of potato cooking quality in Argentina.

American Potato Journal, Orono, v.71, p.145-153, 1994.

CRUZ, CD. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2006. 648 p.

SOUZA, Z. S. **Melhoramento da batata para processamento industrial em condições subtropical e temperada do sul do Brasil**. 2010. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE UVALHEIRA (*EUGENIA PYRIFORMIS*) PROVENIENTES DE SEMENTES SUBMETIDAS À IMERSÃO EM SOLUÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Bruna Christofari Ceolin⁽¹⁾; Leonardo Milech⁽¹⁾; Diego Borges Duarte⁽¹⁾; Rodrigo Cezar Franzon⁽²⁾

(1) Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; brunacceolin@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

INTRODUÇÃO

A uvalheira (*Eugenia pyriformis* Camb.), Myrtaceae, conhecida também como uvaia, uvalha, uvaia-do-mato ou azedinha, é uma mirtácea com algumas variedades endêmicas no litoral do Sul do Brasil e outras mais ao Norte do País (ANDERSEN; ANDERSEN, 1988). Esta espécie também é nativa no Paraguai e Argentina (DONADIO et al., 2002). O nome indígena tupi *iwa'ya* significa fruto ácido e deu o nome popular para esta espécie. Seus frutos são muito atraentes pela coloração amarela ou alaranjada e podem ser consumidos *in natura* ou utilizados para fazer sucos, sorvetes, geléias e doces.

A uvalheira produz frutos indeiscentes, carnosos, piriformes, pilosos, com coloração amarela, comestíveis, de sabor adocicado e acidulado. As sementes apresentam tegumento de coloração castanha, cotilédones carnosos e justapostos, e, após a extração, essas oxidam-se rapidamente e escurecem, sendo consideradas sensíveis à dessecação (BARBEDO, 2007).

Assim como ocorre com a maioria das frutíferas nativas brasileiras, especialmente no Sul do País, a uvaia não é comercializada extensivamente, e apenas algumas iniciativas de comercialização de sucos e néctar, em muito pequena escala, são conhecidas. Porém, vem ocorrendo crescente demanda dos mercados interno e externo por produtos à base de frutas nativas e de sabor exótico. Neste contexto, muitas espécies brasileiras podem ser utilizadas na produção de frutos para consumo *in natura* ou para industrialização. Dentre estas espécies está a *E. pyriformis*.

Além da exploração comercial para produção de frutos, a uvalheira, assim como outras espécies de fruteiras nativas, podem ser utilizadas para recomposição ambiental, o que faz que a demanda por sementes ou mudas de espécies florestais nativas venha crescendo (GOMES et al., 2016). Considerando que a uvalheira é propagada via sexuada, pois não se conhece um método eficiente de propagação vegetativa, e que as sementes desta espécie são classificadas como recalcitrantes, com perda rápida de viabilidade, a germinação rápida e eficiente é fundamental para a obtenção de mudas de qualidade.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes concentrações de ácido giberélico na emergência das plântulas de uvalheira.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de uvalheira foram coletadas de frutos maduros, colhidos de plantas mantidas na coleção de fruteiras nativas do Sul do Brasil na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, em fevereiro de 2015. Após a extração manual das sementes, as mesmas foram lavadas em água e permaneceram em camada única sobre papel no interior de bandejas plásticas, até que o excesso de água fosse removido. As sementes foram homogeneizadas compondo um único lote. Dois dias após a coleta, foram aplicados os tratamentos. Foram testadas quatro concentrações de ácido giberélico (0; 100; 200 e 300 mg GA₃·L⁻¹), e dois períodos de imersão das sementes nestas soluções (8 e 24 h). Após a imersão, as sementes foram semeadas em caixas plásticas, utilizando-se como substrato uma mistura de terra, areia e vermiculita, todos na mesma proporção em volume (1:1:1).

O experimento foi acompanhado diariamente, irrigando-se sempre que necessário. A emergência das plântulas foi avaliada a cada dois dias, para cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) e percentual final de emergência. A avaliação da emergência foi encerrada aos 115 dias após a semeadura. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 4x2 (quatro concentrações de ácido giberélico x dois períodos de imersão), em delineamento em blocos ao acaso. Foram utilizadas cinco repetições de 20

sementes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percentagem final de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas foram estatisticamente superiores quando as sementes foram imersas por um período de 8 h, independentemente da concentração da solução. Não houve efeito significativo das concentrações de ácido giberélico utilizadas, bem como não houve interação entre os dois fatores, concentração da solução de ácido giberélico e período de imersão das sementes, para as duas variáveis analisadas (Tabela 1). As sementes de uvalheira iniciaram a emergência aos 25 dias após a semeadura.

Tabela 1. Emergência (% emergência) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de uvalheira (*Eugenia pyriformis*) provenientes de sementes submetidas a diferentes períodos de imersão em soluções de ácido giberélico sob diferentes concentrações. Pelotas, RS.

	% emergência	IVE
Concentração de GA ₃		
0 mg GA ₃ · L ⁻¹	84 ^{NS}	0,356 ^{NS}
100 mg GA ₃ · L ⁻¹	87	0,386
200 mg GA ₃ · L ⁻¹	85	0,374
300 mg GA ₃ · L ⁻¹	86	0,396
Período de imersão		
8 h	88*	0,398*
24 h	82	0,358
CV (%)	10,09	13,33

NS = não significativo a 5% de probabilidade; * Diferença significativa entre as médias ($p \leq 0,05$).

Os resultados obtidos para percentual de emergência final contrastam com aqueles obtidos para esta mesma espécie no Mato Grosso do Sul (SCALON et al., 2004), onde sementes recém colhidas não germinaram até os 200 dias após a semeadura. Porém, estão de acordo com aqueles obtidos por Andrade e Ferreira (2000), que observaram emergência de 67% das sementes, bem como por Scalon et al. (2012), que obtiveram 57% de germinação de sementes de uvaia recém coletadas.

No presente trabalho, o uso de ácido giberélico não foi eficiente para promover e acelerar a germinação de sementes de uvaia, de acordo com os resultados obtidos para o percentual final de emergência e IVE de plântulas (Tabela 1). Diferentemente do observado no presente trabalho, a imersão de sementes de uvaia em soluções nas concentrações de 125 e 250 mg GA₃ · L⁻¹ resultou em maiores percentuais de germinação e IVE em relação à testemunha (SCALON et al., 2004).

Em relação ao período de imersão, independentemente da concentração da solução, o período de 8 h foi mais eficiente, resultando em uma diferença de seis pontos percentuais na emergência de plântulas de uvaia entre os dois tratamentos. Embora pequena, em viveiros comerciais, onde a produção de mudas ocorre em larga escala, esta diferença pode ser significativa. Da mesma forma, embora não tenha havido diferenças estatísticas significativas entre as diferentes concentrações de ácido giberélico utilizadas, observou-se que com o uso de 100 mg GA₃ · L⁻¹, o percentual de emergência foi três pontos percentuais superior em relação à testemunha. Assim, havendo disponibilidade, associado ao baixo custo do produto comercial, pode-se utilizar 100 mg GA₃ · L⁻¹, e um tempo de imersão de 8h, para melhor germinação de sementes de uvaia, embora não tenha havido diferenças significativas em relação à testemunha.

CONCLUSÕES

O uso de ácido giberélico não influenciou significativamente a emergência e o IVE de plântulas de uvaia (*Eugenia pyriformis*) provenientes de sementes recém coletadas.

O maior percentual de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de uvaia ocorreu para as sementes submetidas a 8 h de imersão, independentemente da concentração da solução de ácido giberélico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq/Embrapa pela concessão de Bolsa de estudos ao primeiro autor, por meio do programa PIBIC.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 118-125, 2000.
- ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3 ed. Rio de Janeiro: Globo Rural, 1988. 203p.
- DELGADO, L.F.; BARBEDO, C.J. Tolerância à dessecação de sementes de *Eugenia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.265- 272, 2007.
- DONADIO, L.C., MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288p.
- GOMES, J.P.; OLIVEIRA, L.M.; FERREIRA, P.I.; BATISTA, F. Substratos e temperaturas para teste de germinação em sementes de Myrtaceae. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 4, p. 285-293, 2016.
- SCALON, S.P.Q.; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M.R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1228-1234, 2004.
- SCALON, S.P.Q.; NEVES, E.M.S.; MASETO, T.E.; PEREIRA, Z.V. Sensibilidade à dessecação e ao armazenamento em sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess. (uvaia). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 269-276, 2012.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE PARENTES SILVESTRES DA BATATA (*SOLANUM* SECT. *PETOTA*, SOLANACEAE): DIVERSIDADE GENÉTICA E USO FUTURO.

Luís Henrique Dal Molin⁽¹⁾; Laísa Boechel Barcelos⁽²⁾; Henrique Padilha⁽²⁾; Caroline Marques Castro⁽³⁾; Gustavo Heiden⁽³⁾

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; luisdalmolin@gmail.com (2) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pesquisador(a); Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A batata além de ser o terceiro alimento mais consumido do mundo é a principal hortaliça plantada no Brasil, onde cinco estados são os principais produtores (ABBA, 2015). A maior produtividade observada ao longo dos anos foi possível por ação de tecnologias agrícolas desenvolvidas por instituições de pesquisa. O melhoramento genético se mostra uma alternativa benéfica e de menor impacto ambiental capaz de suprir a demanda prevista por alimentos para os próximos anos tendo em vista o aumento no número de pessoas no planeta (EMBRAPA, 2004).

Historicamente, a maior parte das cultivares de batata utilizadas no Brasil são de origem norte americana ou europeia, apresentando problemas de adaptação às condições ecológicas das nossas regiões produtoras, sobretudo ao ciclo (sensibilidade ao fotoperíodo) e suscetíveis as principais doenças e pragas da cultura (PEREIRA, 2003). Por isso buscando impulsionar a cadeia produtiva brasileira se faz necessário o desenvolvimento de novas cultivares desenvolvidas para atender as exigências locais de produção e mercado.

A Embrapa Clima Temperado possui um programa de melhoramento genético desde 1946. O melhorista conta com o suporte de um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) e uma coleção de acessos, com objetivo de conservar fontes de genes para o melhoramento genético (BÜTTOW et al 2009). A compreensão da diferença genética permite conhecer o grau da variabilidade genética das populações vegetais e subsidia a seleção de genitores geneticamente mais divergentes, que poderão ser utilizados em intercruzamentos com possibilidade de aumentar a probabilidade de recuperação de segregantes superiores em gerações avançadas (CRUZ & CARNEIRO, 2003). Dessa forma nosso objetivo é estudar os acessos silvestres de batata presentes no BAG através da caracterização morfológica a fim de melhorar o entendimento sobre o grau de diversidade genética existente entre os acessos e assim aperfeiçoar a tomada de decisões do melhorista na escolha dos progenitores com potencial de uso atual ou para futuro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram cultivados 78 acessos de batata silvestre do Banco Ativo de Germoplasma de Batata da Embrapa Clima Temperado. Para acessos oriundos da cultura de tecidos adotou-se duas repetições, por outro lado, para acessos provenientes de tubérculos foram plantadas três repetições, totalizando 194 plantas. Todos os genótipos foram cultivados em vasos abastecidos com substrato e irrigados diariamente. Foram utilizados 29 descritores morfológicos qualitativos multicategóricos (HUAMANÁN, 1994 e GOMÉZ, 2000), aplicados por meio de formulários individuais no decorrer do ciclo fisiológico das plantas, simultaneamente foram levantadas informações adicionais (fenologia); fotografia detalhada dos acessos plantados e coleta de amostras para a preparação de exsiccatas. Posteriormente com base nesses dados, foi possível a elaboração de uma tabela composta pelos acessos caracterizados para análise de divergência genética. A divergência genética entre os acessos foi estimada pelo índice: $D_{ij} = 1 - [(C) / (C + D)]$, em que D_{ij} é a distância entre os genótipos i e j , C é o total de concordância para as variáveis avaliadas e D é o total de discordância. Com base no índice de dissimilaridade os acessos foram agrupados pelo método UPGMA (unweighted pairgroup mean average), para formação do dendrograma. Para essa análise, usou-se o programa computacional R i386 3.2.1 (<https://cran.r-project.org/bin/windows/base>). Para o agrupamento dos acessos foi usado o método UPGMA, o qual é um método não ponderado de agrupamento aos pares que utiliza médias aritméticas das medidas de dissimilaridade e evita caracterizar a dissimilaridade por valores extremos (máximo ou mínimo) entre os genótipos considerados (CRUZ & CARNEIRO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 29 descritores aplicados cinco deles apresentaram-se como monomórficos; (I- Tipo de Dissecção da folha: dissectada; II- Pigmentação no pistilo: ausente; III - Pigmentação nas anteras: ausente; IV- Cor secundária da polpa do tubérculo: ausente e V- Distribuição da cor secundária.), ou seja, se mostraram iguais em todos os acessos, dessa forma foram excluídos da análise de diversidade. Assim como também foi excluído a presença/ausência de frutos em função do baixo índice de frutificação dos acessos (apenas 19% dos acessos frutificaram).

O diagrama gerado com base na matriz de distância, pelo método UPGMA, com correlação cofenética de 0,92, entre a matriz de distância e o dendrograma, formou oito grupos (Figura 1).

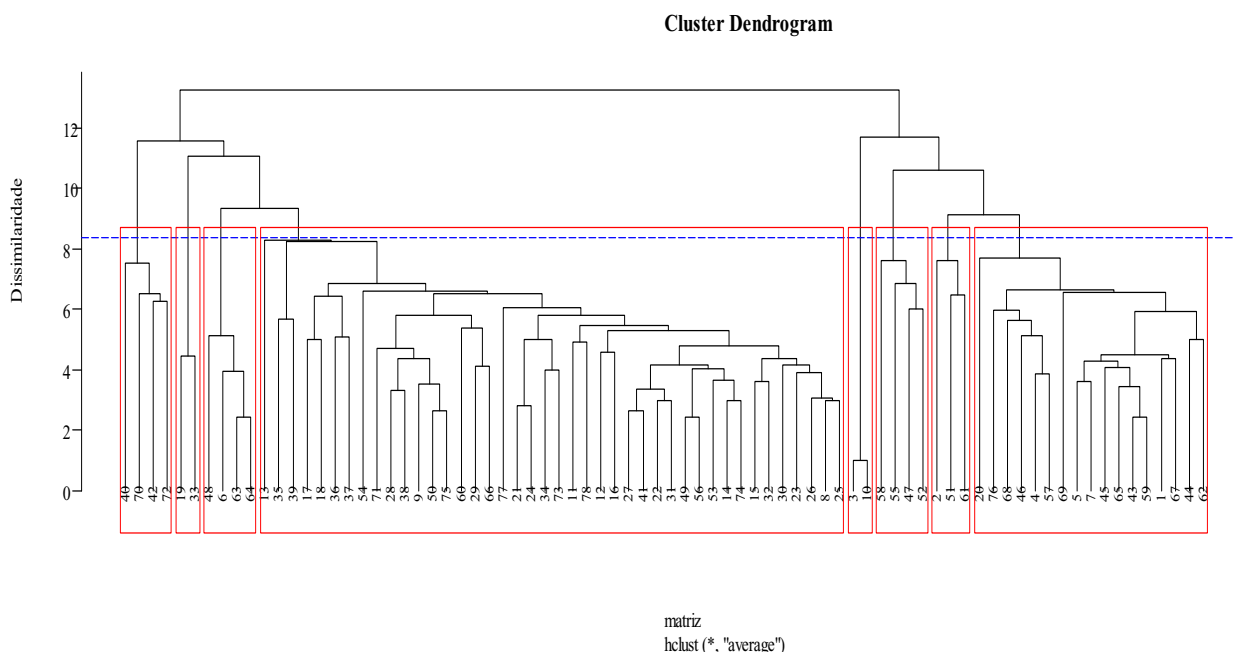


Figura 1. Agrupamento dos 78 acessos caracterizados com 22 descritores pelo método UPGMA com base na divergência genética (D_{ij}), onde: $D_{ij} = 1 - [(C) / (C + D)]$, em que D_{ij} é a distância entre os genótipos i e j , C é o total de concordância para as variáveis avaliadas e D é o total de discordância.

Examinando o dendrograma dois grupos, 1 e 6, são formado por acessos com cor secundária de tubérculo (roxo ou rosa) e com distribuição ao redor dos olhos ou em manchas dispersas. Essa coloração é devido à presença de antocianinas, um flavonóide que atua protegendo a planta, além de ser considerada como uma importante aliada na prevenção ou retardamento de doenças cardiovasculares, do câncer e doenças neurodegenerativas, devido ao seu poder antioxidante, atuando contra os radicais livres (MALACRIDA, 2006). A tonalidade arroxeadas em batatas chips produzidas industrialmente já é uma realidade fora do país com boa aceitação pelo consumidor .

O grupo com maior número de acessos, grupo 4, é composto por acessos com alta variabilidade fenotípica em relação à maioria dos caracteres como, por exemplo, formato da corola da flor, variando entre estreladas, semi-estreladas até pentagonal, porém todos acessos demonstraram cor da corola branco, sem coloração secundária. Ao passo que o segundo maior grupo, o oito, é formado por plantas com flores brancas, no entanto com presença de violeta como cor secundária distribuída em ambos os lados da flor, caracterizando uma potencialidade de uso ornamental.

De modo geral, o método utilizado é útil quando o objetivo é agrupar genótipos de acordo com a presença ou ausência de determinada característica e assim medir um grau de diversidade genético. Concomitante percebemos a existência de um conflito entre a identificação de alguns acesso no BAG e a suas respectivas espécies taxonômicas, isso por que, parte dos acessos não apresentaram os caracteres próprios de cada espécie, propostos por MENTZ (2004). Tal fato evidencia a necessidade de uma revisão ampla das identificações dos acessos do BAG.

CONCLUSÕES

Foi possível verificar a existência de um grau médio de variabilidade fenotípica entre os acessos do banco de germoplasma.

AGRADECIMENTOS

CAPES/Embrapa; Global Crop Diversity Trust.

REFERÊNCIAS

- ABBA. Associação Brasileira da Batata. Produção Brasileira 2015. Online. Acessado em: 26 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/27RO/App_ABBA.pdf>
- BÜTTOW, M.V; BARBIERI, R. L; NEITZKE, R. S.; HEIDEN, G. CARVALHO, F.I. **Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado**. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1264-1269, jun, 2010
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa**: UFV, 2003, v.2, 585p.
- GÓMEZ R. **Guía para las Caracterizaciones Morfológicas Básicas em Colecciones de Papas Nativas**. Centro Internacional de la papa (CIP), Lima, Perú, 2000. 27 p.
- HUAMÁN. Z. **Descriptor de Papa para la Caracterización Básica de Colecciones Nacionales**. Edición actualizada. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima. 10p. 1994.
- MALACRIDA, C. R; DA MOTTA, S. **Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade**. B.CEPPA, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 59-82 jan./jun. 2006
- MENTZ, L.A.; OLIVEIRA, P.L. **Solanum (Solanaceae) na região Sul do Brasil**. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, Botânica, nº 54, ano 2004.
- PEREIRA, A.S. A Planta In: PEREIRA, A.S.; DANILES, J. **O cultivo da batata na região sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Cap.2, p.57. 2003.
- WALTER, B.M.T; CAVALCANTI, T. B. **Fundamentos para a coleta de germoplasma**. Brasília, DF: Embrapa, 2005. 778 p.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS DE PIMENTAS DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE *CAPSICUM* DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO

Andrey Schneider Fanka⁽¹⁾; Henrique Kuhn Massot Padilha⁽²⁾; Juliana Castelo Branco Villela⁽³⁾; Rosa Lía Barbieri⁽⁴⁾

(1) Aluno do curso de graduação em Agronomia; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; andreyfanka@icloud.com; (2) Estudante de Doutorado em Agronomia – Fitomelhoramento; Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel; Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul; henriquepadilha@gmail.com; (3) Bióloga, Doutora em Agronomia, jcbancov@gmail.com; (4) Dra. em Genética e Biologia Molecular, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado; Pelotas, Rio Grande do Sul, lia.barbieri@embrapa.br

INTRODUÇÃO

As pimentas do gênero *Capsicum* pertencem à família Solanaceae, assim como a batata, o tomate, o fumo e a berinjela (SUN et al., 2014). São nativas das Américas, sendo uma das hortaliças mais cultivadas atualmente. Existem cinco espécies domesticadas do gênero *Capsicum*: *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (BOSLAND; VOTAVA, 2012).

Os frutos de pimentas são fontes importantes de antioxidantes naturais: antocianinas, carotenoides, e vitaminas C e E (NEITZKE, 2012). Em sua grande parte, os frutos possuem um sabor pungente característico devido à presença de capsaicina na placenta e, em menor quantidade, nas sementes e no pericarpo do fruto (REIFSCHNEIDER, 2000). Segundo Reifschneider (2000), existem evidências de que os antioxidantes previnem doenças degenerativas, entre as quais: câncer, catarata, doenças cardiovasculares, mal-de-Parkinson e mal-de-Alzheimer.

Os Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) possuem o propósito de conservação, caracterização e utilização da variabilidade genética (CARVALHO; BIANCHETTI, 2008). Nestes são realizadas atividades de coleta ou introdução, multiplicação/conservação, avaliação/caracterização e uso (HAWKES, 1982). Desta forma, programas de melhoramento genético podem utilizar os genótipos conservados por estas unidades organizacionais, mostrando assim a grande importância dos BAGs. Diante disso, a caracterização completa dos acessos existentes em bancos de germoplasma facilita a identificação de genótipos de interesse (GUEDES et al., 2013).

Pickersgill (1997) realizando estudos sobre dos recursos genéticos no melhoramento de *Capsicum*, concluiu que a diversidade disponível dentro das espécies domesticadas tem sido pouco explorada e ainda não foi esgotada. Desta forma, o trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfológica de acessos de pimentas do Banco Ativo de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 31 acessos de pimenta do gênero *Capsicum*: P314, P315, P320, P322, P323, P325, P326, P327, P328, P329, P330, P332, P333, P334, P335, P336, P337, P338, P343, P344, P354, P357, P358, P359, P360, P362, P365, P368, P372, P377 e P379 que fazem parte do acervo do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS. O banco mantém 403 acessos, os mesmos são provenientes de doações de agricultores, de coletas realizadas, colecionadores particulares de pimentas e da aquisição de frutos em feiras populares. A semeadura foi realizada em casa-de-vegetação em agosto de 2015 em bandejas de poliestireno expandido com 72 células. As mudas foram transplantadas para campo experimental da Embrapa Clima Temperado quando atingiram 10 cm de altura.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com 31 tratamentos (acessos). A unidade experimental foi composta por uma fileira com dez plantas, no espaçamento de 0,5 m entre plantas e 1,3 m entre fileiras. A caracterização morfológica foi realizada com 48 descritores (IPGRI, 1995). Os dados qualitativos foram submetidos à análise estatística multivariada, pelo método hierárquico (UPGMA) baseado na distância euclidiana. Para verificar o ajuste entre a matriz de similaridade e o dendrograma foi obtido o coeficiente de correlação cofenética (r). Para determinar o número de grupos formados, o ponto de corte foi determinado de acordo com o critério de Mojena (MOJENA, 1977). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, foi observada diversidade genética nos acessos de *Capsicum* avaliados (Figura 1). De acordo com o agrupamento (UPGMA) com dissimilaridade de 0,86 foram formados cinco grupos distintos (G1, G2, G3, G4 e G5), reunindo aqueles acessos mais similares. A correlação cofenética obtida a partir do dendrograma e a matriz da distância genética foi 0,65.

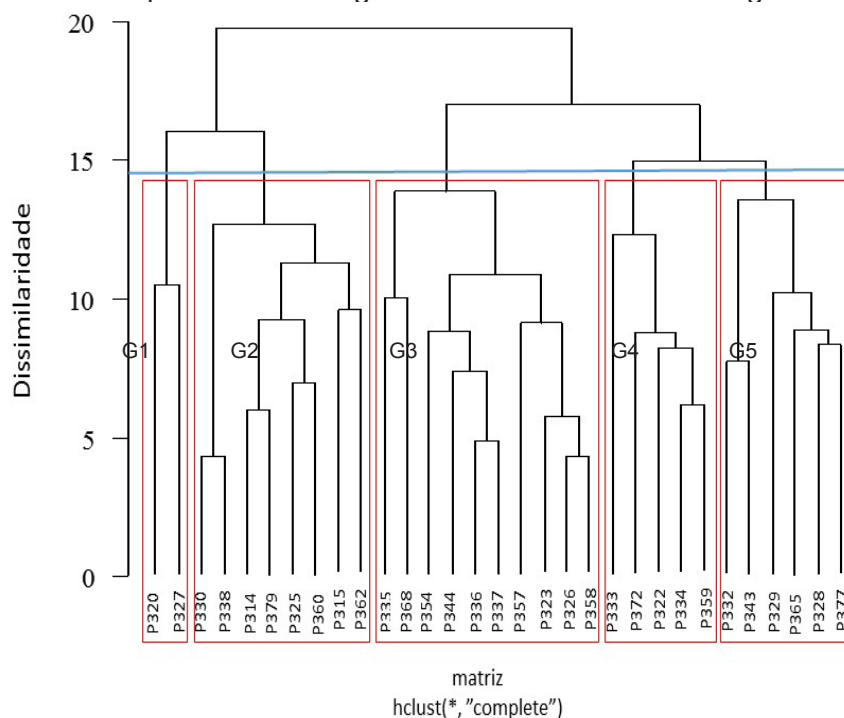


Figura 1 - Dendrograma de 31 acessos de *Capsicum*, obtido pelo método hierárquico (UPGMA) baseado na distância euclidiana, com base em 48 descritores morfológicos.

No grupo 1 foram reunidos dois acessos da espécie *Capsicum chinense*, P320 e P327. Pimentas deste tipo normalmente apresentam constrição anelar no cálice e uma pungência relativamente forte, comparada a outras espécies de *Capsicum*. Os dois acessos avaliados apresentaram o mesmo hábito de crescimento (intermediário). Também apresentaram o mesmo formato da haste (angulada) e pubescência (esparsa). O grupo 2 foi o segundo grupo com maior quantidade de acessos, P330, P338, P314, P379, P325, P360, P315 e P362. A maioria dos acessos do grupo são *Capsicum baccatum*, espécie facilmente identificada pela presença de mancha na corola. Deste grupo, apenas o acesso P362 (*C. frutescens*) não pertence a esta espécie. Os acessos pertencentes a este grupo possuem pubescência da folha, cor do filamento, comprimento do pedúnculo e pescoço na base do fruto iguais.

O grupo 3 reuniu a maioria dos acessos, P335, P368, P354, P344, P336, P337, P357, P323, P326 e P358, os quais apresentaram as mesmas características morfológicas: cor do filamento branca e cor da semente amarela. O grupo abrange as espécies *C. annuum* (P354, P368 e P335) e *C. baccatum* (P344, P336, P337, P357, P323, P326 e P358). O grupo 4 reuniu os acessos P333, P372, P322, P334 e P359. Todos os acessos deste grupo apresentaram as mesmas cores de fruto imaturo (verde) e maduro (vermelho). O peso dos frutos foi semelhante (>9 a 27 g) e a maioria dos frutos apresentou 3 lóculos. O grupo 5 reuniu os acessos P332, P343, P329, P365, P328 e P377, todos os acessos são da espécie *C. chinense*. Neste grupo estão presentes pimentas com frutos pendentes, intermediários e eretos, e também acessos com pungência alta. Outros autores também utilizaram o agrupamento UPGMA para identificar acessos de *Capsicum* mais similares de acordo com suas características morfológicas (BÜTTOW et al., 2010; VASCONCELOS et al., 2014).

CONCLUSÕES

Os acessos caracterizados apresentaram variabilidade genética para a maioria dos descritores utilizados na caracterização. O método de UPGMA foi eficiente para a estimativa da distância genética entre os acessos avaliados.

REFERÊNCIAS

- BOSLAND, P. W. AND E. J. VOTAVA. 2012. Peppers: vegetable and spice capsicums. CABI Publishing, New York.
- BÜTTOW, M.W.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G.; CARVALHO, F.I.F. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1264-1269, 2010.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B. Botânica e recursos genéticos. In: RIBEIRO, C.S.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. (org.). **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p.39-54.
- GUEDES, J. M.; JÚNIOR, D.; VILELA, M.; REZENDE, J.C.; SILVA, F.L.; BOTELHO, C. E.; CARVALHO, S. P. Divergência genética entre cafeeiros do germoplasma Maragogipe. **Bragantia**, v.72, n.2, p.127-132, 2013.
- HAWKES, J. G. Germplasm collection, preservation, and use. In: FREY, K. J., ed. **Plant Breeding II**. Ludhiana: Kalyani Publishers, 1982. p. 57-83.
- IPGRI. Descriptores para Capsicum (Capsicum spp.). Roma: IPGRI. 1995. 51 p.
- MOJENA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules— evaluation. **Computer Journal**, v. 20, p. 359–363, 1977.
- NEITZKE R. 2012. Recursos genéticos de pimentas do gênero **Capsicum – explorando a multiplicidade de usos**. Pelotas: UFPel. 115p (Tese doutorado).
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v.96, n.1, p.129–133, 1997.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.) **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.
- SUN, Y.L.; CHOI, I.L.; LEE, Y.B.; CHOI, K. Y.; HONG, S.K.; KANG, H.M. Molecular diversity and phylogenetic analysis of *Capsicum annuum* varieties using the nrDNA ITS region. **Scientia Horticulturae**, v.165, n.1, p.336–343, 2014.
- VASCONCELOS, C.S.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; FISCHER, S.Z.; MISTURA, C.C. Distância genética entre variedades crioulas de *Capsicum chinense*. **Magistra**, v.26, n. 2, p.178-185, 2014.

POTENCIAL PRODUTIVO DE CLONES DE BATATA COM APTIDÃO PARA FRITURA

João Vitor Bierhals Furtado⁽¹⁾; Maria Luíza Soares da Silva Cunha⁽²⁾; Francieli Fatima Cima⁽³⁾; Emerson Andrei Lenz⁽⁴⁾; Arione da Silva Pereira⁽⁵⁾.

(1) Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Bolsista de Iniciação Científica CNPq – Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; joobierhals@hotmail.com; (2) Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (3) Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Fitomelhoramento; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas-RS; (4) Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Fitomelhoramento; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas-RS; (5) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é a hortaliça de maior importância econômica no Brasil. No ano de 2015, 127 mil hectares foram cultivados e aproximadamente 3,7 milhões de tubérculos foram colhidos no país (IBGE, 2016). Entretanto, a produção de batata no Brasil se caracteriza pela grande dependência de cultivares estrangeiras, as quais apresentam problemas de adaptação às condições climáticas do país, o que resulta em perda da qualidade e instabilidade da produção.

No sentido de atender a exigência da cadeia de batata, para o desenvolvimento de novas cultivares, é necessário considerar o potencial produtivo, aliado as características adequadas à indústria ou ao mercado in natura. Segundo Silva et al. (2015), o grande desafio dos melhoristas de batata consiste em disponibilizar, constantemente, novas cultivares, que atendam às exigências crescentes dos consumidores, quanto às qualidades visuais e culinárias; dos produtores, em relação à maior produtividade; e das indústrias, quanto à qualidade da matéria-prima.

Cultivares nacionais, por serem desenvolvidas e selecionadas nas condições ecológicas e tecnológicas de cultivo, apresentam maior facilidade de manejo e menor custo de produção para um mesmo nível de produtividade (PEREIRA, 2003). Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial produtivo de clones de batata com aptidão para fritura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no campo experimental da sede Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS (lat 31° 42'S, long 52° 24' W, e alt 57 m a.n.m.), durante a safra de outono de 2016. Foram avaliados 32 clones do Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa, selecionados com potencial para fritura e duas cultivares testemunhas, BRSIPR Bel (com aptidão para chips e batata palha) e Asterix (principal cultivar utilizada pela indústria brasileira de palitos pré-fritos congelados).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com duas repetições. A parcela foi composta por 25 plantas, espaçadas em 0,30 m na linha e 0,75 m na entre linha.

Após 92 dias foi realizada a colheita e os tubérculos de cada parcela foram levados para estruturas adequadas, classificados com auxílio de peneiras (tubérculos comerciais: diâmetro transversal > 45 mm e não comerciais: ≤ 45 mm), contados e pesados com uso de balança digital. Foram avaliados os caracteres de produção: massa total de tubérculos (em t ha⁻¹), massa de tubérculos comerciais (t ha⁻¹), massa média de tubérculos (g) e porcentagem de massa de tubérculos comerciais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa GENES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pela análise de variância evidenciaram variações significativas a 5% de probabilidade de erro pelo teste F para o efeito de clone para todos os caracteres avaliados. Na análise de

agrupamento de médias (Tabela 1), para massa de tubérculos comerciais, foram formados três grupos. O grupo superior formou-se com apenas o clone CC26, que se destacou dos demais. O grupo intermediário foi constituído de sete clones (CC24, CC05, CC15, CC12, CC04, CC30 e CC21). Os demais clones juntamente com as testemunhas formaram o grupo inferior.

Tabela 1. Médias de massa de tubérculos comerciais (MTC), massa total de tubérculos (MTT), massa média de tubérculos (MMT) e porcentagem de massa de tubérculos comerciais (PMC) de 32 clones e duas cultivares comerciais de batata, na safra de outono de 2016. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2016.

Clone/Cultivar	MTC (t ha ⁻¹)	MTT (t ha ⁻¹)	MMT (g)	PMC (%)
CC26	14,32 a ¹	17,33 a	60,43 a	82,42 a
CC24	9,68 b	13,02 a	49,75 b	74,46 a
CC05	8,74 b	11,86 a	58,69 a	72,06 a
CC15	8,34 b	13,42 a	39,03 c	62,21 a
CC12	7,72 b	12,26 a	42,26 b	63,72 a
CC04	7,40 b	10,76 a	45,68 b	69,00 a
CC30	6,52 b	10,92 a	47,80 b	59,78 a
CC21	6,20 b	12,31 a	34,90 c	51,56 a
CC27	5,63 c	9,33 a	41,13 c	60,24 a
CC17	5,50 c	7,96 b	61,24 a	67,28 a
CC01	5,47 c	12,29 a	33,49 c	44,55 a
CC08	5,04 c	9,67 a	40,46 c	52,40 a
CC32	4,99 c	10,65 a	37,61 c	45,81 a
CC23	4,91 c	9,51 a	29,27 d	51,63 a
CC18	4,75 c	6,97 b	44,40 b	66,48 a
BRSIPR Bel	4,74 c	9,69 a	36,92 c	45,21 a
CC10	4,37 c	12,03 a	38,80 c	33,60 b
CC07	4,22 c	10,12 a	25,96 d	31,66 b
CC11	4,22 c	9,27 a	35,03 c	45,85 a
CC09	4,17 c	6,97 b	36,63 c	55,10 a
CC14	3,64 c	7,80 b	32,49 c	40,92 b
Asterix	3,62 c	11,73 a	37,36 c	30,50 b
CC13	3,51 c	6,57 b	30,43 d	49,90 a
CC28	3,21 c	6,40 b	32,87 c	48,91 a
CC02	2,80 c	7,24 b	32,46 c	39,23 b
CC03	2,79 c	6,55 b	35,90 c	43,22 a
CC16	2,40 c	8,69 b	23,02 d	26,80 b
CC29	2,39 c	9,88 a	27,19 d	21,96 b
CC31	2,31 c	5,75 b	29,45 d	40,35 b
CC06	2,12 c	7,66 b	23,33 d	25,19 b
CC19	1,44 c	4,65 b	29,24 d	19,69 b
CC22	1,42 c	5,04 b	27,65 d	24,55 b
CC25	0,65 c	5,12 b	21,99 d	9,12 b
CC20	0,46 c	4,20 b	20,40 d	10,28 b

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação à massa total de tubérculos, foram constituídos dois grupos. Dezesete clones juntamente com as cultivares testemunhas formaram o grupo superior. Os clones restantes compuseram o grupo inferior.

Quanto à massa média de tubérculos, houve a formação de quatro grupos distintos. O grupo de maior massa média foi composto dos CC26, CC05 e CC17, seguido do grupo formado pelos clones CC24, CC12, CC04, CC30 e CC18. Outros 13 clones e as duas cultivares testemunhas formaram o terceiro grupo.

Em relação ao percentual de massa de tubérculos comerciais, foram compostos apenas dois grupos. O grupo superior foi formado por 19 clones e a testemunha 'BRSIPR Bel', e o inferior por outros 13 clones e a testemunha 'Asterix'.

CONCLUSÃO

Os clones CC26, CC24, CC05, CC15, CC12, CC04, CC30 e CC21 apresentam alto potencial produtivo, inclusive mais elevado do que ambas as cultivares testemunhas, e todos com percentual da massa comercial de tubérculos superior a 50%. Destes clones, CC26, CC24, CC05, CC12, CC04 e CC30 tem massa média superior às testemunhas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos e a Embrapa Clima Temperado pela oportunidade de realizar este estudo.

REFERÊNCIAS

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v.29, n.1, p.1-78, 2016.
- SILVA, G. O.; PEREIRA, A. S.; SUINAGA, F. A.; PONIJALEKI, R.; CARVALHO, A. D. F. 2015. Rendimento de tubérculos de um clone de batata em função da época de dessecação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, p. 80-83, 2015.
- PEREIRA, A. da S. O cultivo da batata na região sul do Brasil. In: PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. (Ed.). **Melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.105-153.

INFLUÊNCIA DA DURAÇÃO DO PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO PÊSSEGO SOBRE A MASSA MÉDIA DO FRUTO

Bruna Valéria Gil⁽¹⁾; Maximiliano Dini⁽²⁾; Maria do Carmo Bassols Raseira⁽³⁾

(1) Acadêmica do curso de Agronomia; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos; Dois Vizinhos, PR; brunnnagil@hotmail.com; (2) Doutorando em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; (3) PhD. Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, Bolsista CNPq.

INTRODUÇÃO

A fruticultura de clima temperado tem crescido consideravelmente, no Brasil, devido ao grande potencial de mercado, tanto interno como externo. O pessegueiro foi uma das espécies que apresentou maior expansão de cultivo, sendo seus frutos utilizados tanto para o mercado *in natura* quanto para o processamento industrial.

Esse avanço progressivo e com sucesso econômico, em parte é consequência do melhoramento genético (LEONEL et al., 2011), pois além de modernizar técnicas de cultivos, estendeu de 20 para cerca de 100 dias a época de colheita no Sul do Brasil, através da criação de diversas cultivares, principalmente de maturação precoce (RASEIRA, et al., 1992).

No entanto, o desenvolvimento de cultivares para melhorar a qualidade dos frutos é um processo contínuo, sendo o peso do fruto e o ciclo curto importantes caracteres de interesse nos programas de melhoramento genético no Brasil (RASEIRA; NAKASU, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre o período de desenvolvimento do fruto (PDF) sobre sua massa média, em quatro cultivares de pessegueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul (coordenadas geográficas: 31°40'S e 52°26'W; 60m de altitude).

Foram avaliadas quatro cultivares de pessegueiro (*Prunus persica*), duas consideradas de ciclo longo: 'Cerrito' e 'Maciel', e duas consideradas de ciclo curto: 'Pepita' e 'Precocinho', todas desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético de pessegueiro da Embrapa. As plantas utilizadas pertencem ao Banco Ativo de Germoplasma de Prunoideas desta mesma unidade experimental.

Avaliou-se a massa média do fruto e a duração do PDF em 15 safras do pessegueiro (15 anos). O PDF nestas cultivares foi calculado pelo número de dias compreendido entre a plena floração (ao menos 50% de flores abertas) e o início da maturação dos frutos (10% dos frutos maduros), por estimativa visual. Para a obtenção da massa média do fruto, foram utilizados 10 frutos de cada cultivar em cada safra. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quinze repetições (safras). Os dados foram submetidos a análise da variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Também foi verificada se existia correlação entre as duas variáveis e calculada a regressão linear entre as mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de duração do ciclo de desenvolvimento do fruto para as duas cultivares consideradas de ciclo longo foram de 160,6 dias para 'Cerrito' e 135,5 dias para 'Maciel', para as 15 safras de avaliação. Houve diferenças significativas entre estas duas cultivares e aquelas de ciclo curto ('Precocinho' e 'Pepita') (Tabela 1). Estes resultados concordam com os observados por Corrêa (2007), que mencionou 'Cerrito' como de ciclo longo (dois anos de avaliação) e 'Maciel' como de ciclo médio para uma safra e longo para outra safra. Esta autora classificou as cultivares como de ciclo curto quanto tinham até 100 dias, médio de 101 a 140 dias e longo mais de 140 dias. As médias de duração do PDF para as duas cultivares consideradas de ciclo curto não apresentaram diferenças significativas entre elas (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias de 15 safras para o período de desenvolvimento do fruto (PDF), massa média do fruto de quatro cultivares de pessegueiro, e correlação entre essas variáveis. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Cultivar	PDF (dias)	Massa médio do fruto (g)	Correlação ⁽¹⁾
Cerrito	160,6 a ⁽²⁾	108,5 b	0,42 ns
Maciel	135,5 b	148,2 a	0,23 ns
Precocinho	99,3 c	81,1 c	0,12 ns
Pepita	97,6 c	87,3 c	0,26 ns
Total	122,0	106,2	0,52 *

(1) Correlação entre o PDF e a massa média do fruto; * correlação significativa (1% de nível de significância); ns (não significativo).

(2) Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5% de significância).

As médias de massa do fruto apresentaram diferenças significativas entre as cultivares avaliadas (Tabela 1). A cultivar Maciel foi a de maior massa média (média das 15 safras de avaliação), com 148g, seguido por Cerrito (109g), sendo as duas cultivares de ciclo longo. Considerando a classificação de Corrêa, 2007, a cv. Maciel está realmente entre médio e longo ciclo. Já as cultivares de ciclo curto foram de menor massa, diferenciando-se estatisticamente das duas cultivares de ciclo longo, mas sem diferenças entre elas.

As correlações entre a duração do PDF e a massa média do fruto para cada cultivar, de forma individual, não foram significativas a 5% de probabilidade. Mesmo assim, pode ser observado que todas as correlações foram positivas e com valores entre 0,12 e 0,42. Já na avaliação utilizando a média das quatro cultivares em conjunto, o coeficiente de correlação foi altamente significativo (1% de nível de significância), evidenciando que existe uma correlação média e positiva (0,52), com genótipos de ciclo longo tendendo a apresentar maior massa média do fruto.

Na Figura 1 são mostradas as regressões entre o PDF e a massa média do fruto das quatro cultivares de pessegueiro. Todas as regressões lineares apresentaram uma inclinação positiva, concordando com os valores de correlação positivos mencionados anteriormente, porém, os valores dos coeficientes de determinação (R^2) foram muito baixos, entre 0,02 e 0,18. Assim, os modelos estimados não explicam muito bem o comportamento da variável massa média do fruto.

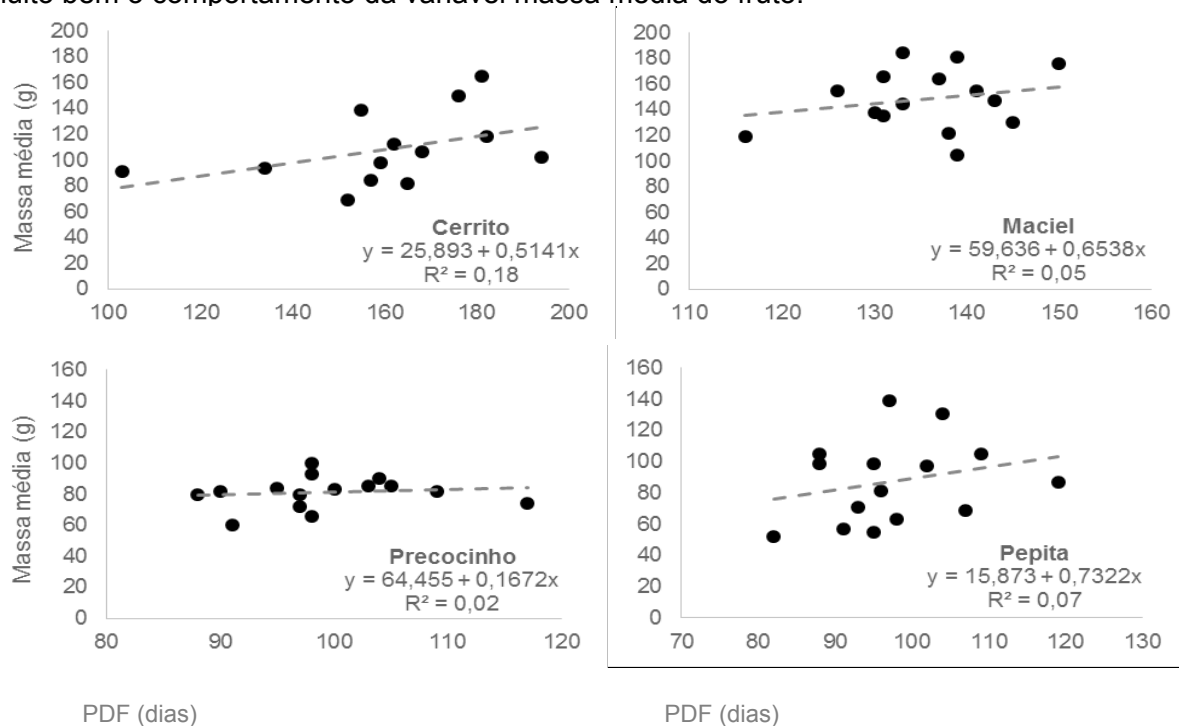


Figura 1 – Relação entre o período de desenvolvimento do fruto (PDF) e a massa média do fruto de quatro cultivares de pessegueiro avaliados individualmente por 15 safras. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Quando foi feita a regressão com as quatro cultivares juntas, a situação foi similar, apresentando uma inclinação positiva, mas ainda com um R^2 muito baixo (0,27), pelo que o modelo está representando

de forma débil a variável. Este comportamento pode ser explicado por que a variável massa do fruto é influenciada por muitos fatores climáticos (chuva, temperatura, radiação solar) e de manejo (época e intensidade de raleio, adubação, poda, entre outras) (SILVA, 2015). Todos estes fatores variam ano a ano, e não se tem controle, no caso dos fatores climáticos, ou são difíceis de controlar e padronizar, no caso dos fatores de manejo.

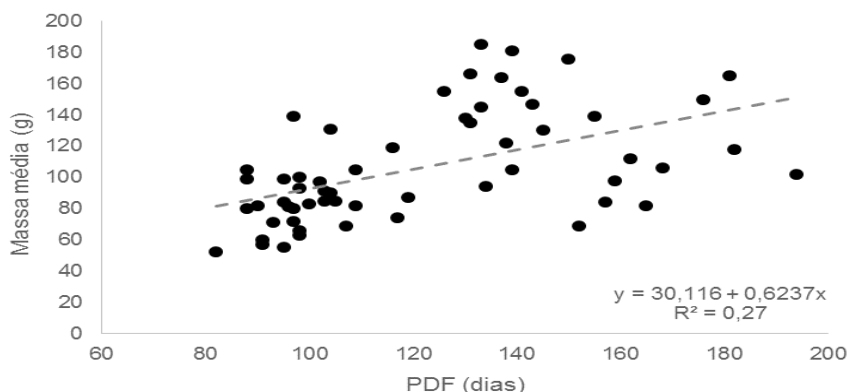


Figura 2 – Relação entre o período de desenvolvimento do fruto (PDF) e a massa média do fruto de quatro cultivares de pessegueiro, avaliados por 15 safras. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

CONCLUSÕES

As cultivares Cerrito e Maciel apresentam maior duração do PDF e maior massa média do fruto, comparadas com as cultivares Precocinho e Pepita.

A relação entre a duração do PDF e a massa média do fruto de uma mesma cultivar não é significativa, para estas quatro cultivares.

Em geral, existe uma relação positiva média entre a duração do PDF e a massa média do fruto.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, E.R. **Estudo da herdabilidade de alguns caracteres em pessegueiro: ciclo, tonalidade da cor da polpa e compostos fenólicos**. 2007. 52 p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LEONEL, S.; PIEROZZI, C.G.; TECHIO, M.A. Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.118-128, 2011.

RASEIRA, M.C.B. et al. The CNPFT/EMBRAPA fruit breeding program in Brazil. **HortScience**, Alexandria, v.27, p.154-57, 1992.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Melhoramento genético de fruteiras temperadas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S. de; VALADARES-INGLIS, M.C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.443-477.

SILVA, F.O.R. **Poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'Suncrest'**. 2015. 91 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Universidade federal de Lavras, Lavras.

EFEITO DA ADIÇÃO DE BUTAFOSFAN AO MEIO DE MIV NA MATURAÇÃO NUCLEAR DE OVÓCITOS BOVINOS

Lucas Teixeira Hax⁽¹⁾; Joao Alvarado Rincon⁽²⁾; Jorgea Pradiee⁽³⁾; Lígia Cantarelli Pegoraro⁽⁴⁾; Marcio Nunes Corrêa⁽⁵⁾.

(1) Doutorando em Biotecnologia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; lucashax@gmail.com; (2) Doutorando em Medicina Veterinária; Universidade Federal de Pelotas; (3) Pós-doutoranda; Embrapa Clima Temperado – Estação Terras Baixas; (4) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas; (5) Professor de Clínicas Veterinária; Universidade Federal de Pelotas.

INTRODUÇÃO

A produção *in vitro* de embriões (PIVE) é uma biotécnica reprodutiva de crescimento exponencial no Brasil (PARRA *et al*, 2008). No entanto, a maior difusão desta biotécnica esbarra na sua eficiência. Mesmo com as significativas melhorias no processo de PIVE, oriundas do trabalho de diversos grupos de pesquisa, a eficiência desta biotécnica na produção de prenhez ainda é inferior a do método de produção de embriões *in vivo* (PONTES *et al*, 2009; MOTA *et al*, 2012), o que onera a tecnologia e dificulta seu crescimento.

Segundo Mota (2012), uma das explicações para essa diferença é a maior eficiência na capacitação de ovócitos maturados *in vivo* em comparação aos maturados *in vitro*. No processo de maturação nuclear, é necessário que o oócito retome a meiose e alcance a correta segregação cromossômica (FERREIRA *et al*, 2008). A regulação desse processo se dá, dentre outros mecanismos, através da fosforilação e desfosforilação de proteínas e demais sinalizadores celulares e moleculares (MEINECKE *et al*, 2001; DE SOUSA *et al*, 1998). Dessa forma, o estudo de suplementos para o meio de maturação *in vitro* (MIV) contendo fósforo pode ser uma alternativa para aumentar a eficácia da maturação ovocitária na PIVE.

O butafosfan é uma molécula de fósforo orgânico que vem sendo estudada como ferramenta de modulação metabólica (PEREIRA *et al*, 2013). O fósforo é fundamental para o crescimento, diferenciação e integridade celular (BERG *et al*, 2006). Além de atuar no ciclo ADP/ATP, o fósforo também está presente na formação de nucleotídeos envolvidos na sinalização hormonal (CUNNINGHAM 2002). Com base nestas informações, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de butafosfan ao meio de MIV na maturação de ovócitos bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Ovários de abatedouros locais foram puncionados e recuperados 900 complexos cumulus oophoros (COCs) e divididos aleatoriamente em quatro grupos de 60 ovócitos: C = 0,0mg, T1 = 0,05mg, T2 = 0,1mg e T3 = 0,2mg de butafosfan por mL de meio de maturação TCM (Biotecnologia Animal® - Brasília, DF, Brasil). A MIV foi conduzida em estufa a 5% de CO₂ e 39°C por 24h. Após o período de maturação, cinco ovócitos de cada grupo foram desnudados através de sucessivas pipetagens, fixados em paraformaldeído 4% e armazenados em PBS com 0,5% de TRITON X-100. Os ovócitos foram corados com Hoescht e fixados em uma lâmina para avaliação nuclear. Em seguida foram avaliados em microscópio de fluorescência de acordo com a configuração da sua cromatina nuclear, sendo classificados como vesícula germinativa (VG), quebra de vesícula germinativa (GVBD), metáfase 1 (MI) e metáfase 2 (MII). Foram considerados maturados os ovócitos classificados como MII.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistix 10. Foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk. Os resultados de MI e GVBD apresentaram distribuição normal e foram avaliados através do teste Tukey. Já os resultados de VG e MII não apresentaram distribuição normal, mesmo após transformação logarítmica, sendo então analisados através da análise não paramétrica Dunn's All-Pairwise. Os resultados são apresentados com média e erro padrão.

Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Pelotas sob o número 6936.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, foi testada a hipótese de que a suplementação do meio de MIV com fósforo, através da adição de butafosfan, melhoraria a maturação ovocitária. No entanto, não houve diferença no percentual de maturação entre os grupos ($P>0,05$). O percentual de ovócitos maturados nos grupos C, T1, T2 e T3 foi de $15\pm 0,1\%$, $8\pm 0,08\%$, $26\pm 0,11\%$ e $22\pm 0,16\%$ respectivamente, conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Percentual de ovócitos de cada tratamento nas diferentes fases da meiose.

	VG (%)	GVBD (%)	MI (%)	MII (%)
C	$13\pm 0,13$	$49\pm 0,18$	$23\pm 0,13$	$15\pm 0,1$
T1	$5\pm 0,05$	$41\pm 0,07$	$46\pm 0,13$	$8\pm 0,08$
T2	$5\pm 0,05$	$28\pm 0,10$	$41\pm 0,03$	$26\pm 0,11$
T3	$20\pm 0,20$	$23\pm 0,09$	$35\pm 0,24$	$22\pm 0,16$

Segundo Thach (1992), o mecanismo de fosforilação e desfosforilação atua na regulação da ativação do mRNA traducionalmente inativo. Esse mecanismo é crucial para a PIVE, pois as maiores falhas na maturação oocitária são no armazenamento, processamento e recrutamento inapropriado do mRNA materno (BREVINI GANDOLFI *et al.*, 1997). Além disso, estudos prévios demonstraram uma correlação entre a concentração celular de ATP e a reorganização das mitocôndrias nos ovócitos (LIU *et al.*, 2000). Consequentemente, é possível que o fósforo tenha uma ação maior na regulação da maturação citoplasmática em comparação à nuclear.

Através da coloração com Hoescht, é possível avaliar a configuração da cromatina no interior do ovócito, podendo assim determinar seu estágio de maturação nuclear. No entanto, através desta técnica não é possível avaliar a maturação citoplasmática. Somado a isso, o reduzido número de ovócitos avaliados pode ter contribuído para o resultado. Isso evidencia a necessidade de novos estudos com um número maior de ovócitos e com técnicas de avaliação da maturação citoplasmática e desenvolvimento embrionário para melhor entender o efeito do fósforo no processo de maturação ovocitária *in vitro*.

CONCLUSÕES

A suplementação do meio de MIV com butafosfan nas concentrações avaliadas neste estudo não afeta a maturação ovocitária nuclear. No entanto, novos estudos com um maior número de ovócitos e avaliando a maturação citoplasmática e desenvolvimento embrionário são necessários para melhor elucidar o papel do fósforo no processo de maturação *in vitro*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às estagiárias do Laboratório de Reprodução Animal da EMBRAPA – ETB, Janaína Fradique e Morgana Borges, e à mestrandia Letícia Colares pela ajuda na condução do experimento. Também agradeço às agências de fomento, CAPES e CNPq, pelo fornecimento de bolsas à equipe e recurso para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BREVINI-GANDOLFI TA, CILLO S, MODINE S, GANDOLFI F. Deffective developmental capacity of bovine oocytes is accompanied by a shorter poly(A) tail of maternal transcripts. **J Reprod Fertil Abstr Ser**, n.19, p.41-42, 1997.
- BERG JM, TYMOCZKO JL AND STRYER L. **Glycolysis and gluconeogenesis in Biochemistry**, 6th edition, W. H. Freeman and Co., New York, NY, 2006. p. 433–474.

- CUNNINGHAM, J.G. **Textbook of Veterinary Physiology**. Third ed. W.B.Saunders Co., Philadelphia, PA, 2002.
- DE SOUSA, P. A.; CAVENEY, A.; WESTHUSIN, M.E.; WATSON, A.J. Temporal patterns of embryonic gene expression and their dependence on oogenetic factors. **Theriogenology**, v. 49, p.115-128,1998.
- Fan HY, Sun QY. Involvement of MAPK cascade during oocyte maturation and fertilization in mammals. **Biol Reprod**, v.70, p.535-547, 2004.
- FERREIRA, E.M.; VIREQUE, A.A; ADONA, P.R; MEIRELLES, F.V; FERRIANI, R.A; NAVARRO, P.A.A.S. Maturação citoplasmática de oócitos bovinos: aquisição de competência para o desenvolvimento. **Rev. Bras. Repto. Animal**. Belo Horizonte, MG. V. 32, p. 172-181, jul./set. 2008.
- LIU L, TRIMARCHI JR, KEEFE DL. Involvement of mitochondria in oxidative stress-induced cell death in mouse zygotes. **Biol Reprod**, v.62, p.1745-1753, 2000.
- MEINECKE, B.; JANAS, U.; PODHAJSKY, E.; MEINECKE-TILLMANN, S. HistoneH1 and MAP kinase activities in bovine oocytes following protein synthesisinhibition.**Reproduction in Domestic Animals**, v. 36, p.183-188, 2001.
- MOTA, L.H.C.M. et al. Influência da somatotropina recombinante bovina (rbST) na produção in vitro de embriões em vacas leiteiras: uma revisão. **Pubvet**, Londrina, PR, v. 6, n. 32,1456p, 2012.
- PARRA, B. C.et al. Aspecto sanitário na transferência de embriões de bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. São Paulo. v.10, 2008.
- PEREIRA, R.A., SILVEIRA, P.A.S., MONTAGNER, P., SCHNEIDER, A., SCHMITT, E., RABASSA, V.R., PFEIFER, L.F.M., DEL PINO, F.A.B., PULGA, M.E., CORRÊA, M.N. Effect of butaphosphan and cyanocobalamin on postpartum metabolism and milk production in dayri cows. *Animal* 1-5, 2013.
- THACH RE. Cap recap: the involvement of the eIF-4F in regulating gene expression. **Cell**, v.68, p.177-180, 1992.

AVALIAÇÃO DE MÉTODO PARA FENOTIPAGEM DE GENÓTIPOS DE BATATA PARA TEMPERATURAS SUPRA-ÓTIMAS EM AMBIENTE CONTROLADO

Raquel Bartz Kneib⁽¹⁾; Carlos Reisser Junior⁽²⁾; Arione da Silva Pereira⁽²⁾; Giovani Greigh de Brito⁽²⁾; Caroline Marques Castro⁽³⁾

(1) Doutoranda em Agronomia; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; raquelkneib@yahoo.com.br; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

No Brasil a maioria das cultivares de batata utilizadas foram desenvolvidas para regiões temperadas, como a cultivar Agata que corresponde a mais de 80% da área cultivada com batata no país. Tal fato se deve a características como precocidade, produtividade e excelente apresentação dos tubérculos desta cultivar (SALES, 2011). No entanto, de forma geral, as cultivares de batata, quando submetidas a temperaturas elevadas, não conseguem expressar todo seu potencial produtivo, ocorrendo queda na produtividade e qualidade de tubérculos (ANTUNES; FORTES, 1981).

Por essa razão, é necessário desenvolver cultivares que apresentem maior tolerância ao calor. Com esse objetivo, a estratégia de seleção mais utilizada pelos programas de melhoramento consiste em avaliar os genótipos a campo, em época de cultivo com ocorrência de temperaturas elevadas, e selecionar aqueles que têm rendimento superior às cultivares com melhor desempenho nessas condições. Entretanto, a seleção direta em condições de campo é geralmente difícil, uma vez que fatores climáticos incontroláveis podem afetar a precisão e repetibilidade dos ensaios (SOUZA et al., 2011).

A utilização de câmaras de crescimento com controle de temperatura, umidade relativa e luminosidade permite uma maior precisão nas avaliações. Entretanto, a disponibilidade na literatura de estudos que fazem uso de ambiente controlado, definindo um gradiente de temperatura visando melhor simular as condições que ocorrem na natureza, é restrita. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi validar uma condição de ambiente com gradiente de temperatura que simule um estresse de temperatura supra-ótima tendo como modelo a cultivar Agata.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de outubro de 2015 a janeiro de 2016, na Embrapa Clima Temperado. Tubérculos da cultivar de batata Agata foram plantados em sacos contendo 1kg de substrato dispostos em delineamento inteiramente casualizado com 12 repetições, sendo uma planta por parcela. As plantas foram mantidas em câmaras de crescimento com 12 horas de luz e umidade relativa variando de 55 a 85 % e foram submetidas a dois regimes de temperatura, ótima (controle) e supra-ótima (estresse), variando, respectivamente de 14°C a 30°C e de 23°C a 33°C.

Foi observado o número de dias que as plantas levaram para emergir. Dez dias antes da colheita foram medidos os valores de SPAD (*soil plant analysis development*) que refletem os teores relativos de clorofila pela medição em três pontos de duas folhas expandidas de cada planta, utilizando o clorofilômetro SPAD-502Plus. Foi também atribuída uma nota em relação ao ciclo, onde um indica que a planta ainda estava verde e cinco para planta já senescente. A colheita foi realizada 90 dias após o plantio, onde foi então contado o número de hastes, o número de tubérculos, medido a estatura e a massa fresca de tubérculos, massa fresca da parte aérea e, após secagem, massa seca da parte aérea. Tubérculos de três plantas de cada tratamento foram levados ao laboratório de tecnologia de alimento para análise do conteúdo de matéria seca pelo método A.O.A.C (1995).

Os dados foram submetidos ao teste *t* para comparação entre médias, a 1% de probabilidade de erro, utilizando o programa GENES versão 2013.5.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis, dias para emergência, número de hastes, número de tubérculos e massa seca de parte aérea não apresentaram diferença significativa entre os dois regimes de temperatura (Tabela 1). Apesar do número de tubérculos não ter apresentado diferença entre os tratamentos, a variável massa fresca de tubérculos apresentou superioridade significativa quando submetida ao tratamento controle em relação ao tratamento com temperatura supra-ótima. Van Dan et al., (1996) observaram que a batata quando cultivada sob temperaturas elevadas apresentou atraso no início da tuberização e, subsequentemente, encurtamento do período de crescimento dos tubérculos. Temperaturas altas, na fase de enchimento dos tubérculos, estimulam o desenvolvimento da parte aérea, reduzindo a partição de fotoassimilados para os tubérculos, produzindo assim tubérculos menores (MENEZES; PINTO; LAMBERT, 2001). O maior crescimento da parte aérea em condições de estresse foi demonstrado pelo significativo aumento de estatura nesta condição em relação ao controle. No entanto a massa fresca da parte aérea foi superior na condição controle, possivelmente devido a diminuição da longevidade das folhas pelas altas temperatura, esta senescência é decorrência da remobilização do nitrogênio das folhas e hastes pelos tubérculos que ocorre ao final do ciclo vegetativo, quando o sistema radicular está debilitado (SILVA, 2006). Marinus & Bodlaender (1975) avaliando oito genótipos de batata, em três condições de temperatura, relataram que a produção de biomassa da planta foi menor quando a batata foi cultivada a 27°C que a 16 ou 22°C.

Tabela 1. Valores médios das variáveis analisadas: dias para emergência (DPE), ciclo, número de tubérculos (NT), número de hastes (Nh), teor de clorofila, estatura da planta (Est.), massa fresca de tubérculos (MFT), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA) e matéria seca de tubérculos (MST), da cultivar Agata, submetida a dois regimes de temperatura, em ambiente controlado, 2016. Pelotas -RS.

Regime de temperatura*	DPE ^{ns}	Ciclo	NT ^{ns}	Nh ^{ns}	Clorofila (SPAD)	Est. (cm)	MFT (g)	MFPA (g)	MSPA ^{ns} (g)	MST (g)
Ótima (Controle)	9,50	1,00	5,25	3,33	25,58	9.17	43,86	18,63	5,77	17.95
Supra-ótima	9,25	1,83	3,93	2,25	19.98	11.83	31,47	13,82	5,95	13.91

ns = não significativo a 1% de probabilidade, pelo teste T.;

* Controle: 14°C a 30°C; Supra-ótima: 23°C a 33°C;

As plantas submetidas ao regime de estresse de temperatura apresentaram menor teor de clorofila bem como avançada senescência em relação às plantas submetidas ao tratamento controle, o que está de acordo com remobilização do nitrogênio relatado por Silva (2006). O encurtamento do ciclo vegetativo também é citado como consequência, principalmente, do menor fotoperíodo (12-13 horas) que ocorre em regiões de clima tropical (RIBEIRO, 2010).

A cultivar avaliada apresenta baixo teor de matéria seca no tubérculo, em torno de 16,5% (BRAUN et al., 2010), e quando cultivada sob altas temperaturas reduziu significativamente o teor de matéria seca do tubérculo. Segundo Van Der Zaag e Burton (1978) a faixa de 15-20°C seria a ótima para produção de matéria seca.

CONCLUSÕES

O regime de temperatura supra-ótima avaliado demonstra ser suficiente para causar estresse em plantas de batata, afetando diversos caracteres morfofisiológicos, podendo ser utilizado para fenotipagem desta cultura.

AGRADECIMENTOS

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, F. Z.; FORTES, M. Exigências climáticas da cultura da batata. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 7, n.76, p. 19-23, 1981, abr.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. AOAC Official Method 934.06, Arlington: A.O.A.C., 1995. Chapter 37, p. 4.
- BRODY, J. Pointers on potatoes: potential of processed potatoes on the increase; product variables and process factors discussed; varieties check listed. *Food Engineer*, v. 47, n. 9, p. 124-132, 1969.
- BRAUN, H.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; BUSATO, C.; CECON, P. R. Carboidratos e matéria seca de tubérculos de cultivares de batata influenciados por doses de nitrogênio. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v. 34, n. 2, p. 285-293, 2010, Abr.
- CAPEZIO, S. et al. Selección por peso específico en generaciones tempranas en el mejoramiento de la papa. **Revista Latinoamericana de la Papa**, v. 5/6, n. 1, p. 54-63, 1993.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201405_5.shtm>. Acesso em: 15 agosto 2016.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa, 2006. 382p.
- MARINUS, J.; BODLAENDER, K. B. A. Response of some potato varieties to temperature. **Potato Research**, Wageningen, v. 18, n. 2, p. 189-201, 1975.
- MENEZES, C. de; PINTO, C.; LAMBERT, E. D. S. Combining ability of potato genotypes for cool and warm seasons in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v. 1, n. 2, p. 145-157, 2001.
- RIBEIRO, G. H. M. R. **Relação entre a duração do ciclo vegetativo e a tolerância ao calor em batata**. 2010. 67 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SALES, L. L. S. R. **Respostas fisiológicas e agrônômicas da cultura da batata em função do espaçamento entre plantas e épocas de amontoa**. 2011. 34 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em agronomia, Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarava.
- SILVA, F. L. da. **Descrição morfofisiológica de clones de batata precoces e tardios visando a adaptação a condições tropicais**. 2006. 81f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SOUZA, M.A.; PIMENTEL, A.J.B.; RIBEIRO, G. Melhoramento para tolerância ao calor. In: FRITSCHENETO, R.; BORÉM, A. (Ed.) **Melhoramento de plantas para condições de estresses abióticos**. Visconde do Rio Branco. Suprema, 2011. p.199-226.
- VAN DAM, J.; KOOMAN, P. L.; STRUIK, P. C. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tuber in potato (*Solanum tuberosum* L.). **Potato Research**, Wageningen, v.39, n.1, p.51-62, 1996.
- VAN DER ZAAG, D. E.; BURTON, W. G. Potential yield of the potato crop and its limitations. In: CONFERENCE SURVEY PAPERS, 7, 1978, Warsaw. Proceedings... Warsaw, Poland: EAPR, 1978. P. 7-22.

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE UMA POPULAÇÃO DE *VICIA ANGUSTIFOLIA*

Lidiane Vieira Lopes⁽¹⁾; Fernanda Bortolini⁽²⁾; Leandro da Rosa Maciel⁽³⁾; Ariadne Santos Moisho⁽⁴⁾

(1) Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, lidi_loppes@hotmail.com; (2) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas; (4) Estudante de Graduação, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cruz Alta

INTRODUÇÃO

A exploração pecuária no Rio Grande do Sul, ainda é uma das principais formas de geração de renda para inúmeras famílias. Boa parte desses agricultores procura formas viáveis e eficientes para a alimentação dos animais. Nesse contexto podemos destacar a importância das espécies forrageiras e do melhoramento genético para que tal necessidade possa ser suprida.

Algumas espécies vem ganhando destaque no cenário agrícola atual como é o caso da ervilhaca, leguminosa forrageira anual de inverno mais cultivada no sul do Brasil para cobertura de solo (SANTOS et al., 2009), sendo uma das espécies de maior potencial para o uso em rotação de culturas (SANTOS, 2003). Apresenta elevada capacidade de fixação de nitrogênio (91 a 190 Kg/ha/ano) e amplo sistema radicular (MONEGAT, 1991), caracterizada por apresentar alto valor nutritivo e elevada palatabilidade (DERPSCH; CALEGARI, 1992). A *Vicia angustifolia* L. (= *Vicia sativa* subsp. *nigra*), conhecida por ervilhaca-de-folhas-estreitas, se distingue da ervilhaca comum (*V. sativa*) pelas suas vagens, que são pretas e muito deiscentes, pelas suas sementes, que são menores (20 g/1.000 sementes) e mais redondas (roliças), e pelos seus folíolos, mais estreitos e compridos (MONEGAT, 1991).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características morfológicas e agronômicas de uma população de *Vicia angustifolia* pertencente à Coleção de Leguminosas de Clima Temperado da Embrapa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão, RS. Foram utilizados 15 vasos de 14 litros contendo substrato comercial. As sementes dos 14 genótipos da população identificada como LEG 704 foram escarificadas com lixa e semeadas na quantidade de cinco sementes por vaso. Após a emergência, foi realizado o desbaste deixando uma planta por vaso, no caso a primeira que emergiu. Foram realizadas três avaliações: aos 47, 106 e 146 dias após a semeadura (DAS) onde foram avaliadas as seguintes variáveis: hábito de crescimento e estatura da planta, número de hastes primárias e secundárias, comprimento da maior haste primária e secundária, número total de hastes, número de folhas totalmente expandidas, comprimento total da planta, comprimento da menor folha, número de pares de folíolos da menor folha, comprimento e largura de folíolo da menor folha, comprimento da maior folha, número de pares de folíolos da maior folha, comprimento e largura de folíolo da maior folha, número total de vagens, valor agronômico, produção de sementes, porcentagem de senescência da planta, comprimento e largura da vagem, número de sementes por vagem, diâmetro de sementes e número de sementes chochas. De cinco genótipos, foram também avaliadas as produções de massa verde e de massa seca de parte aérea e raiz.

As variáveis avaliadas, com exceção das produções de massa verde e seca de parte aérea e de raiz, foram submetidas à análise estatística através do Programa NTSYS 2.1 (ROHLF, 2000), onde foi realizada a análise de dissimilaridade genética através do cálculo da distância Euclidiana, assim como a análise de agrupamento pelo método da média das distâncias (UPGMA) e construção do dendrograma de distância entre os genótipos das duas populações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os dados obtidos, verificou-se que, aos 47 DAS, os genótipos apresentaram estatura média de 9,76 cm, variando de 4,40 a 15,00 cm, com duas a cinco hastes primárias, com comprimento de 13,2 a 21,2 cm e duas a quatro hastes secundárias com comprimento de 9,00 a 21,00 cm, com média de 22,07 folhas totalmente expandidas. As menores folhas apresentaram em média 3,03 cm de comprimento, com dois a quatro pares de folíolos, os quais variaram de 0,4 a 1,8 cm de comprimento e 0,3 a 0,9 cm de largura. Em contrapartida, as maiores folhas apresentaram em média 6,24 cm de comprimento, com quatro a sete pares de folíolos, que variaram de 1,8 a 3,5 cm de comprimento e 0,7 a 1,7 cm de largura. O genótipo 13, que apresentou os maiores valores ou valores acima da média para as características iniciais, como estatura, número de hastes secundárias, comprimento de hastes primárias e secundárias e número de folhas expandidas, foi o que apresentou os menores valores em relação ao valor agrônômico e a produção de sementes.

Georgieva et al. (2016) avaliando plantas de cinco cultivares de *Vicia sativa* em parcelas, a fim de determinar a distância genética entre as cultivares e seu agrupamento, verificaram produção média de 2,00 g de sementes por planta, variando de 1,44 a 2,50 g, valores consideravelmente inferiores aos encontrados neste trabalho para *Vicia angustifolia*, cuja produção média foi de 5,96 g de sementes por planta, com mínimo de 0,15 e máximo de 9,20 g. As cinco cultivares avaliadas pelos autores anteriores apresentaram cinco sementes por vagem, enquanto que para os genótipos deste trabalho foram encontradas em média 7,27, variando de 5,6 a 8,6 sementes por vagens. Quanto ao comprimento e largura de vagem, os mesmos autores encontraram média de 5,11 cm (4,71 a 5,35 cm) para comprimento e 0,31 cm (0,29 a 0,36 cm) para largura de vagem, enquanto que neste trabalho o comprimento médio de vagem foi de 4,42 cm (mínimo de 3,53 e máximo de 4,80 cm) e a largura de 0,45 cm (mínimo de 0,41 e máximo de 0,51). Esse grande contraste verificado nos resultados pode ser explicado pela competição entre plantas, que ocorreu no experimento de Georgieva et al. (2016) por serem conduzidas em parcelas, pois conforme Pereira (1989), em populações suficientemente baixas, a produção por planta é máxima e aumentando-se a população, a produção por planta decresce.

Quanto à produção de massa verde e massa seca de parte aérea, os valores variaram de 40,29 a 82,75 g e de 13,98 a 21,45 g por planta, respectivamente, evidenciando a presença de genótipos com o dobro da produção dos demais. Já a produção de massa verde e massa seca de raízes apresentaram uma variação de 2,09 a 5,85 g e de 0,12 e 0,45 g, respectivamente. Esses resultados mostram a diferença no desenvolvimento tanto de biomassa como de raízes entre os genótipos.

Observando-se o dendrograma gerado e utilizando a média das distâncias (2,65) como ponto de corte, verificou-se que os 14 genótipos pertencentes à população de ervilhaca-de-folhas-estretas estudada agruparam-se formando três grupos (Figura 1). O primeiro grupo formado pelos genótipos 1, 12, 9, 10, 11, 14, 6 e 7, os quais apresentaram valores acima da média para valor agrônômico e porcentagem de senescência da planta, o segundo grupo compreendendo os genótipos 2, 5, 8, 13 e 3, com valores abaixo da média para os caracteres valor agrônômico e porcentagem de senescência; e o terceiro formado apenas pelo genótipo 4, o qual apresentou os valores mínimos e ou próximos a média para todos os caracteres avaliados. Em relação à divergência estimada, o máximo de divergência foi 5,44 entre os genótipos 2 e 4, seguido de 5,18 entre o 4 e o 5. Os genótipos que se apresentaram mais similares foram o 1 e o 12, com divergência de 0,68, seguidos dos genótipos 2 e 5, com 0,70.

Portanto, a partir dos resultados encontrados, pôde-se observar variabilidade tanto para os caracteres morfológicos como para os agrônômicos, entre os genótipos da população estudada.

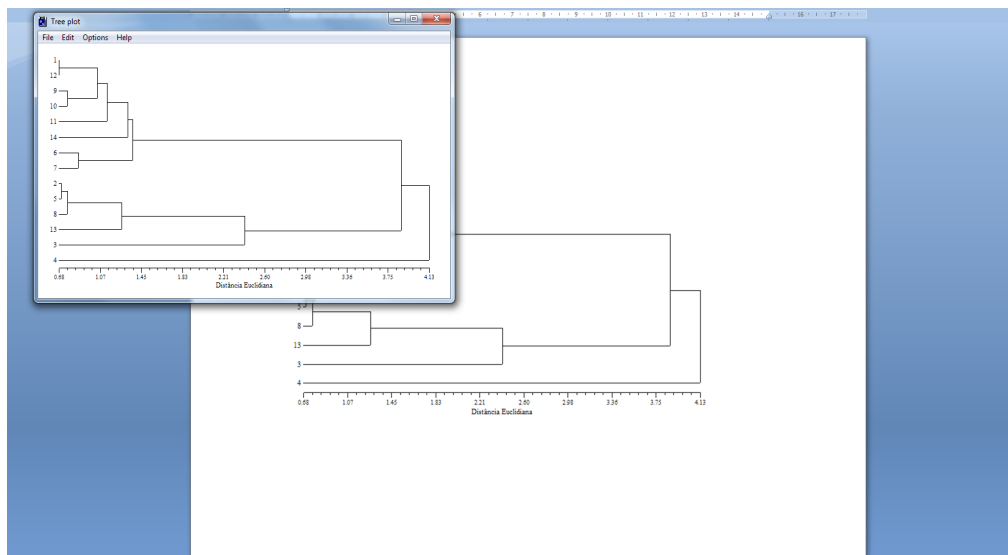


Figura 1. Dendrograma de dissimilaridade genética pelo método da média das distâncias para 14 genótipos de uma população de ervilhaca-de-folhas-estreitas, baseado na distância Euclidiana para 28 caracteres morfoagronômicos. A linha tracejada indica a média das distâncias e o ponto de corte do dendrograma.

CONCLUSÃO

Os genótipos da população de *Vicia angustifolia* apresentam variabilidade para as características morfoagronômicas, permitindo o estabelecimento de agrupamentos, assim como a seleção dos genótipos superiores.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à Embrapa Clima Temperado, pela concessão da bolsa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. Plantas para adubação verde de inverno. Londrina: IAPAR, 1992. 80 p. (IAPAR. Circular, 73).
- GEORGIEVA, N.; NIKOLOVA, I.; KOSEV, V. et al. Evaluation of genetic differences in vetch cultivars. **Romanian Agricultural Research**, România, v. 33, n.1, p.1-9, jan. 2016.
- MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: Ed. do Autor, 1991. 337p.
- PEREIRA, A.R. Competição intra-específica entre plantas cultivadas. **O Agrônomo**, Campinas, v.41, n.1, p.5-11, 1989.
- ROHLF, F.J. NTSYS-pc. **Numerical taxonomy and multivariate analysis system**. Version 2.1. New York: Exeter Software, 2000. CD-ROM.
- SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S.; TOMM, G.O. et al. Leguminosas anuais de inverno. In: FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul brasileira**. Passo Fundo, RS: Ed. Embrapa Trigo, 2009. p. 247-262.
- SANTOS, H.P. Espécies vegetais para sistema de produção no sul do Brasil. In: SANTOS, H.P.; REIS, E.M. **Rotação de culturas em plantio direto**. Passo Fundo, RS: Ed. Embrapa Trigo, 2003. p.133-179.

COMPORTAMENTO DA REAÇÃO DA RESISTÊNCIA À BRUSONE DOS GENÓTIPOS DE DIFERENTES GERAÇÕES NO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE ARROZ IRRIGADO DA EMBRAPA.

Cássio Müller⁽¹⁾; Natalia da Silva Garcia⁽¹⁾; Cley Donizeti Martins Nunes⁽²⁾; Paulo Ricardo Reis Fagundes⁽²⁾; Ariano Martins de Magalhães Júnior⁽²⁾.

(1) Acadêmico(a) de Agronomia, estagiário(a) da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, e-mail: nataliaa_garcia@hotmail.com
(2) Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

A brusone é uma doença, causada por um fungo chamado *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*). Este patógeno (fungo) apresenta vários mecanismos que provocam alta variabilidade genética e que podem ser influenciados pelo ambiente e pelas práticas de manejo da cultura, que com frequência determinam o surgimento de variações intraespecíficas, conhecidas como raças (NUNES, et al., 2014). Este fato, aliado à pressão de seleção causada pela baixa diversidade genética das plantas hospedeiras (uniformidade genética das cultivares) e pelo ambiente uniforme, características na agricultura atual, criam condições favoráveis para o surgimento, a dispersão e o aumento de danos associados à brusone.

As medidas de controle da brusone ainda são ineficazes e dependem da conjugação das medidas que devem ser adotadas adequadamente e no momento oportuno. Considerando-se o amplo cultivo de cultivares suscetíveis no Rio Grande do Sul, a natureza policíclica e explosiva da doença e a incompleta proteção química fornecida pelos fungicidas, o manejo integrado deve incluir medidas preventivas para minimizar a severidade da doença durante a condução da cultura do arroz. De modo geral, a severidade de brusone pode ser minimizada de forma satisfatória através do uso de conjunto de medidas como: uso de cultivares resistente, incorporação de restos culturais, eliminação de plantas hospedeiras, uso de sementes de boa qualidade, rotação de cultura, plantio em época menos favorável à doença e pulverização com fungicidas.

Hoje em dia, entre as medida de controle das doenças, a mais importante é o uso de cultivares resistentes. Esta resistência é mais eficiente e menos agressiva à saúde humana e conduz ao melhor equilíbrio de ecossistemas. Entretanto, a capacidade patogênica do fungo *Pyricularia grisea* em atacar as cultivares de arroz é ampla. Em espaços curtos de tempo, este fungo é capaz de tornar uma cultivar resistente em suscetível, cultivada em uma determinada região (NUNES et al., 2004). Portanto, o programa de melhoramento para a resistência à brusone passa ser muito dinâmico na seleção de cultivares com reação de resistência à brusone.

O objetivo deste estudo foi avaliar a reação de resistência à brusone dos genótipos de diferentes gerações do programa de melhoramento de arroz irrigado da Embrapa, selecionados em condições de campo, aos isolados de *P. oryzae*, coletados na região sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Casa de Vegetação da Estação Experimental de Terras Baixa da Embrapa de Clima Temperado, localizada no município do Capão do Leão, RS.

Os isolados foram coletados de folhas e/ou panículas de arroz infectadas por brusone, de diferentes cultivares e locais da região sul do Rio Grande do Sul, por meio de visitas às lavouras da região e armazenados em papel a temperatura de 3°C.

A produção de inóculo foi feita com o cultivo de 10 isolados do fungo *P. oryzae* em meio de aveia, próprio para esporulação, e incubado durante um período de 12 a 15 dias, sob luz fluorescente (12 horas iluminado/12 horas no escuro), à temperatura de 24°C e posteriormente preparado com água destilada.

Os 230 genótipos de arroz irrigado avaliados foram obtidos do programa de melhoramento genético da Embrapa, que foram conduzidos e selecionados 135 genótipos de três gerações segregantes nas

condições de campo, 14 genótipos avançadas, 48 conduzidas em Ensaio Rendimento de Famílias ERF, 3 do Ensaio Regional Subtropical ERS, 17 do ensaio de Valor de Cultivo e Uso VCU e 13 cultivares do banco de germoplasma de trabalho e usadas como testemunhas de produtividade e qualidade de grãos, Tabela 1.

A semeadura ocorreu em 23/11/2015, em bandejas plásticas (30 cm x 40 cm x 4 cm), contendo 4,5 kg de solo do tipo Planosolo Hápico, sem adubação de base, e mantidas em casa-de-vegetação.

Para aumentar a predisposição à brusone, quando as plantas atingiram os estádios de 2 a 3 folhas, foram adubadas com ureia, em quantidade equivalente a 0,5 g de nitrogênio por m².

As inoculações dos isolados de *P. oryzae* foram realizadas quando as plantas diferenciais atingiram a fase de 3 a 5 folhas, pulverizando-se uma suspensão de esporos do fungo em uma concentração de 4,0 x 10⁵ esporos mL⁻¹, com o auxílio de um pulverizador (marca Brudden), com pressão constante e volume de 60 mL de inóculo por bandeja. As plantas foram mantidas em câmara de incubação com temperatura de 20-28°C e umidade relativa superior a 90%, por 10 dias, com luz do ambiente.

As avaliações das reações das cultivares aos isolados de *P. oryzae* foram realizadas aos 7 e 10 dias após a inoculação, atribuindo-se notas de 0 a 9 (IRRI 2000). As notas de 0 a 2 consideradas como resistentes ou incompatíveis, 3 como mediantemente resistente e 4 a 9 como suscetíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da inoculação de *Pyricularia oryzae* dos genótipos de arroz irrigado em diferentes gerações de seleção do programa de melhoramento encontram-se na Tabela 1, classificado em diferentes classes de reação de resistência à brusone.

Tabela 1. Porcentagens dos genótipos de arroz irrigado de diferentes gerações de melhoramento distribuídos em classes da reação de resistência à brusone. Pelotas, RS, 2016. Safra 2014/2015.

Genótipos	Classes da reação de resistência à brusone (%)			Nº de genótipos
	Resistentes	Mediantemente resistente	Suscetíveis	
F ₂	46,15	13,75	40,38	52
F ₆	35,94	1,56	62,50	64
F ₇	0,00	0,00	100,00	19
Linhagens avançadas	14,29	14,29	71,43	14
ERF ¹	66,67	14,58	18,75	48
ERS ²	33,33	33,33	33,33	3
VCU ³	58,82	6,25	35,29	17
Cultivares	15,38	8,33	69,23	12

1 - ERF = Ensaios de Rendimento de Famílias; 2 - ERS = Ensaio Regional Subtropical; 3 - VCU = ensaio de Valor de Cultivo e Uso.

Na geração segregante F₂ predominou nas 52 linhagens com reação de resistência vertical resistente (46 %) em virtude da doença brusone possuir um gene dominante, responsável pela expressão do caráter desta reação (NUNES et al., 2007). No avanço das seleções das gerações das 64 linhagens F₆ e F₇, estes percentuais reduziram para 36% e 0,00% respectivamente.

No processo de seleção genealógico, nas 14 linhagens avançadas, com a maioria dos lócus em homozigose, predominaram as suscetíveis. Este predomínio de maior número de linhagens suscetíveis pode estar associado a genes de suscetibilidade a seleção conduzida para produtividade.

No ensaio de avaliação de linhagens realizado no ERF (Ensaios de Rendimento de Famílias), feito com processo de seleção genealógico modificado em Bulk, que tem como característica a redução rápida da frequência de heterozigose em cada geração, predominaram 67% das linhagens resistentes das 48 linhagens selecionadas. Enquanto no ERS (Ensaio Regional Subtropical), que avaliar o comportamento das linhagens em diferentes condições de ambiente, das 3 linhagens avaliadas, somente 1 foi suscetível.

Na fase final do processo de avaliação das cultivares do programa de melhoramento, realizado no ensaio de VCU (Valor de Cultivo e Uso), fase que é definido as características agrônômicas da cultivares para requerer o registro no Cadastro Nacional de Cultivares para a produção e comercialização de

sementes, 63% das cultivares foram resistentes.

Nas cultivares testemunha dos ensaios de melhoramento, 69% perderam sua reação de resistência ao fungo, *P. oryzae* durante os anos de cultivo. Esta adaptação do fungo à cultivar, causou a “quebra de resistência” em virtude dos mecanismos que proporciona a variabilidade genética.

CONCLUSÕES

Os genótipos de arroz irrigado na geração de melhoramento F₇ e linhagens avançadas mostraram maior suscetibilidade à brusone, quando selecionados em condição de campo.

O método de inoculação com isolados de *P. oryza* coletados na região é importante na seleção de genótipos resistentes de arroz irrigado nas gerações avaliadas do programa de melhoramento genético.

AGRADECIMENTOS

Embrapa Clima Temperado pela oportunidade de realizar o estágio, aos pesquisadores pelos ensinamentos e aos funcionários do Laboratório de Fitossanidade pelo incentivo e amizade durante o transcurso dos estudos.

REFERÊNCIAS

- IRRI - International Rice Research Institute. **Standard evaluation system for rice (SES)**. Manila, Philippines. 2000. 56p.
- NUNES, C. D. M.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C. Genética da resistência de cultivares de arroz à raça IA-1 de *Pyricularia grisea*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32, n.1, p.64-69, 2007.
- NUNES, C. D. M.; MOTA, M. S.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C. Variabilidade de *Pyricularia oryzae* Cav. em genótipos de arroz. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.3, p.263-270, 2014.
- NUNES, C. D. M.; RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. Principais doenças em arroz irrigado e seu controle. In: GONES, A.S.; MAGAHLÃES Jr., A.M. **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2004, p.579-621.

RESPOSTA À ANTRACNOSE EM ACESSOS DE PIMENTAS (*CAPSICUM*, *SOLANACEAE*)

Henrique Kuhn Massot Padilha⁽¹⁾; Bernardo Ueno⁽²⁾; Rosa Lía Barbieri⁽³⁾

(1) Estudante de doutorado; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; henriquepadilha@gmail.com; (2) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado; (3) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado

INTRODUÇÃO

A antracnose é uma doença causada por fungos do gênero *Colletotrichum*. No cultivo de pimentas, ela pode danificar todos os órgãos da planta, mas se desenvolve principalmente nos frutos, tanto antes como depois da colheita (THAN et al., 2008). Em frutos de *Capsicum*, a antracnose geralmente apresenta lesões deprimidas circulares ou angulares, com anéis concêntricos de acérvulos geralmente úmidos, com massa conidial que varia da cor rosada ao alaranjado (BOSLAND; VOTAVA, 2012). As infecções nos frutos podem resultar em 100% de perdas durante o armazenamento (PARK et al., 2012).

Novas fontes de resistência a estresses bióticos podem ser encontradas na natureza, ou naquelas variedades subutilizadas conservadas e mantidas por agricultores familiares. No Brasil, são cultivados diferentes tipos de pimentas do gênero *Capsicum*. Tratando-se de pimentas, onde a diversidade e variabilidade genética é extremamente ampla, muitas características não foram ainda totalmente exploradas para seu devido uso (PICKERGILL, 1997).

Parte destes recursos genéticos é conservado em Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs). Eles realizam importantes atividades de caracterização da diversidade genética das espécies cultivadas e de seus parentes silvestres, evitando a perda dos recursos genéticos e favorecendo a disponibilidade de genótipos para uso imediato ou futuro. Em 2002, foi instituído o BAG de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas (RS). Atualmente, o BAG mantém 403 acessos das cinco espécies domésticas do gênero: *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens*. A diversidade de acessos que fazem parte do acervo deste BAG necessita ser avaliada quanto à reação à antracnose, doença preocupante na produção de pimentas no mundo e na região sul do Brasil.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de frutos maduros de acessos de pimentas *Capsicum* ao fungo *Colletotrichum acutatum* durante a pós colheita, e identificar possíveis fontes de resistência à antracnose.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 12 acessos de *Capsicum baccatum* e nove de *C. chinense* que fazem parte do acervo do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado (Tabela 1). Os acessos foram semeados em bandejas de poliestireno expandido preenchidas com substrato comercial esterilizado, as quais foram mantidas em casa de vegetação. As mudas foram transplantadas para o campo experimental, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 1,3 m entre fileiras. Foi utilizado o delineamento experimental completamente casualizado com dez plantas por parcela experimental.

Foram realizadas coletas manuais de dois frutos maduros de cada planta, totalizando 20 frutos por acesso. Em seguida, foram transportados até o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado. Os frutos foram inoculados e distribuídos de forma aleatória em bandejas plásticas fechadas com plástico transparente para estabelecer ambiente úmido e favorecer a manifestação de sintomas.

A suspensão de conídios foi preparada minutos antes de cada inoculação, a partir do cultivo do fungo conservado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado. A concentração da suspensão foi calculada em câmara de Neubauer e ajustada para concentração de 10^5 conídios mL⁻¹. Para a inoculação foi utilizado micro injetor, composto por uma seringa (modelo 1705 TLL) acoplada ao distribuidor PB600-1 (Hamilton, Switzerland) com agulha (1 mm de diâmetro e 1 mm de comprimento), o que garantiu a estabilidade de profundidade de perfuração e quantidade de suspensão injetada. Foi inoculado 20 µL de suspensão no centro do pericarpo de cada fruto (KANCHANA-UDOMKAN et al. 2004).

Após a inoculação, os frutos foram incubados no escuro a 25°C e 90% de umidade relativa do ar. Foi avaliado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para os diferentes acessos. As avaliações foram realizadas no período de 0, 4, 7 e 10 dias após a inoculação. Foram atribuídas notas para cada fruto, em cada período. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e então às comparações de médias pelo teste Scott-Knott utilizando o programa estatístico R 3.2.0 (Project for Statistical Computing).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos pela reação resposta da doença nos frutos maduros de pimentas evidenciaram a presença de variabilidade genética nos diferentes acessos de *Capsicum* (Tabela 1). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para comparação das variáveis referentes aos acessos. Ao verificar a existência de diferença significativa entre tratamentos, de acordo com o valor de *p* associado ao teste F, foi avaliada a magnitude destas diferenças utilizando teste de comparações múltiplas. Foi utilizado o teste de Scott-Knott para a comparação de médias com 95% de confiança.

Foram observadas diferentes repostas para área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) nos acessos avaliados (Tabela 1), formando-se sete grupos distintos. Os acessos P27 (19,8) e P179 (26,92) foram os que obtiveram menores valores para AACPD, sugerindo maior resistência à doença. As maiores notas ficaram entre os acessos P157 (89,7), P175 (94,3) e P299 (90,82), os quais apresentaram maior suscetibilidade à antracnose. Não foi observada resistência total em nenhum dos acessos avaliados. Outros grupos de pesquisa também diferenciaram genótipos de *Capsicum* com auxílio de respostas de AACPD (KIM et al. 1999; SILVA et al. 2014).

Tabela 1 – Acessos, espécie, procedência e área abaixo da curva de progresso da doença dos acessos de *Capsicum* do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado avaliados.

Acesso	Espécie	Procedência	AACPD*
P175	<i>Capsicum chinense</i>	Salvador, BA	94,30 ± 1,79 a
P299	<i>Capsicum chinense</i>	Pelotas – RS	90,82 ± 3,28 a
P157	<i>Capsicum chinense</i>	Rio de Janeiro, RJ	89,70 ± 3,35 a
P171	<i>Capsicum chinense</i>	São Paulo, SP	77,47 ± 2,43 b
P164	<i>Capsicum baccatum</i>	Guarujá, SP	75,78 ± 3,95 b
P169	<i>Capsicum baccatum</i>	Belo Horizonte, MG	75,30 ± 2,34 b
P41	<i>Capsicum chinense</i>	Pedro Afonso, TO	73,80 ± 2,29 b
P225	<i>Capsicum chinense</i>	Rio de Janeiro, RJ	68,55 ± 3,89 b
P319	<i>Capsicum chinense</i>	Belém, PA	61,95 ± 3,76 c
P249	<i>Capsicum chinense</i>	Rio de Janeiro, RJ	59,70 ± 4,71 c
P273	<i>Capsicum chinense</i>	Pelotas, RS	56,70 ± 2,87 d
P34	<i>Capsicum baccatum</i>	Renascença, PR	52,65 ± 3,86 d
P275	<i>Capsicum baccatum</i>	Turuçu, RS	45,60 ± 4,93 e
P223	<i>Capsicum baccatum</i>	Rio de Janeiro, RJ	44,10 ± 4,07 e
P286	<i>Capsicum baccatum</i>	Cachoeira do Sul, RS	44,32 ± 2,99 e
P209	<i>Capsicum baccatum</i>	Pelotas, RS	39,15 ± 3,24 f
P239	<i>Capsicum baccatum</i>	Pelotas, RS	37,42 ± 5,07 f
P235	<i>Capsicum baccatum</i>	Belém do Pará, PA	36,67 ± 3,79 f
P232	<i>Capsicum baccatum</i>	Rio de Janeiro, RJ	31,72 ± 2,75 f
P179	<i>Capsicum baccatum</i>	Rio Grande, RS	26,92 ± 6,21 g
P27	<i>Capsicum baccatum</i>	Renascença, PR	19,80 ± 5,03 g

*AACPD: área abaixo da curva de progresso da doença.

Resultados comparativos entre diferentes genótipos de *Capsicum* evidenciaram maiores valores para AACPD em frutos maduros do que frutos imaturos (BOSLAND; VOTAVA, 2012; SILVA et al., 2014). Entretanto, KIM et al. (1999) observaram sintomas mais severos nos frutos imaturos quando comparados

a frutos maduros. De acordo com SUN et al. (2015) ao avaliar os genes responsáveis pela resistência a doença, em ambos estágios de maturação foram observados QTLs de efeito maior no cromossomo 5, porém QTLs menores foram identificados apenas nos frutos imaturos, sugerindo que nesta fase sejam mais resistentes que frutos maduros quando infectados com *C. acutatum*.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética nos acessos de *Capsicum* para a resposta à infecção por antracnose em frutos maduros. Não foi observada resistência total em nenhum dos acessos avaliados. A inoculação do fungo *C. acutatum* nos frutos destacados foi eficaz para diferenciar os acessos. Os acessos P27 e P179 apresentaram maior resistência e os acessos P175, P299 e P157 maior suscetibilidade a doença.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers: Vegetable and Spice Capsicums**. Oxfordshire: Centre for Agriculture and Biosciences, 2012.
- HAN, J.H.; CHON, J.K.; AHN, J.H.; CHOI, I.Y.; LEE, Y.H.; KIM, K. S. Whole genome sequence and genome annotation of *Colletotrichum acutatum*, causal agent of anthracnose in pepper plants in South Korea. **Genomics Data**, v.8, p.45–46, 2016.
- KANCHANA-UDOMKAN, C.; TAYLOR, P.W.J; MONGKOLPORN, O. Development of a bioassay to study anthracnose infection of *Capsicum chinense* Jacq. fruit caused by *Colletotrichum capsici*. **Thai Journal of Agricultural Science**, v.37, p.293, 2004.
- KIM, K.D.; OH, B.J.; YANG, J. Differential interactions of a *Colletotrichum gloeosporioides* isolate with green and red pepper fruits. **Phytoparasitica**, v.27, p.1-10, 1999.
- PARK, S.; JEONG, W.Y.; LEE, J.H.; KIM, Y.H.; JEONG, S.W.; KIM, G.S.; BAE, D.W.; LIM, C.S.; JIN, J.S.; LEE, S.J.; SHIN, S.C. Determination of polyphenol levels variation in *Capsicum annuum* L. cv. chelsea (yellow bell pepper) infected by anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Food Chemistry**, v. 130, p. 981-985, 2012.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v.96, n.1, p.129–133, 1997.
- SILVA, S.A.M.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; SUDRÉ, C.P.; BENTO, C.S.; CARMO, M.G.F.; MEDEIROS, A.M. Resistance in *Capsicum* spp. to anthracnose affected by different stages of fruit development during pre- and post- harvest. **Tropical Plant Pathology**, v.39, n.4, p.335–341, 2014.
- SUN, C.; MAO, S. L.; ZHANG, Z. H.; PALLOIX, A.; WANG, L. H.; ZHANG, B. X. Resistances to anthracnose (*Colletotrichum acutatum*) of *Capsicum* mature green and ripe fruit are controlled by a major dominant cluster of QTLs on chromosome P5. **Scientia Horticulturae**, v.181, p.81–88, 2015.
- THAN, P.P.; JEEWON, R.; HYDE, K.D.; PONGSUPASAMIT, S.; MONGKOLPORN, O.; TAYLOR, P.W.J. Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chilli (*Capsicum* spp.) in Thailand. **Plant Pathology**, v.57, n.3, p.562–572, 2008.

CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE BATATA QUANTO À APTIDÃO PARA FRITURA.

Pedro Lopes Reisser⁽¹⁾; Raquel Bartz Kneib⁽²⁾; Tatieli Silveira⁽³⁾; Fernanda Quintanilha Azevedo⁽⁴⁾; Caroline Marques Castro⁽⁵⁾

(1) Estudante de Biotecnologia e bolsista PIBIC/CNPq; Universidade Federal de Pelotas e Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS, reisser.pedro@gmail.com; (2) Estudante e bolsista CAPES de doutorado em Fitomelhoramento; Universidade Federal de Pelotas e Embrapa Clima Temperado; (3) Estudante e bolsista CNPq de mestrado em Fitomelhoramento; Universidade Federal de Pelotas e Embrapa Clima Temperado; (4) Analista na Embrapa Clima Temperado; (5) Pesquisadora na Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A batata, *Solanum tuberosum* L. é a terceira cultura alimentar mais importante no mundo, após o arroz e trigo, com uma produção anual global de cerca de 300 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2016). As formas mais comuns de consumo deste tubérculo são: cozida, assada ou frita, na forma de palito, ou chips. Para atender a demanda da sociedade, os programas de melhoramento desenvolvem cultivares que agregam características de interesse dependendo da necessidade do mercado consumidor: fresco, indústria de chips ou de palitos pré-fritos congelados (PEREIRA et al., 2016).

Para obter avanços nos programas de melhoramento é fundamental ter variabilidade genética disponível. No banco ativo de germoplasma de batata (BAG) da Embrapa Clima Temperado, diversos acessos são conservados e são a base dos programas de melhoramento genético. Porém, para que ocorra o uso desses recursos genéticos, é então necessário a caracterização de cada acesso, tomando como base características fenotípicas e genotípicas (BARBIERI; CASTRO, 2015).

Entre os nichos de mercado da batata, o da indústria, para fritura, é um dos mais importantes. Dada esta demanda, a busca de um genótipo com as características adequadas a esse propósito é uma necessidade. Entre os caracteres relevantes para uso pela indústria, destacam-se alguns aspectos, como: formato do tubérculo, teor de açúcares redutores, cor da polpa e cor aparente pós-fritura (TERRES, 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar acessos de batata do banco ativo de germoplasma quanto à aptidão para fritura com base nos caracteres cor aparente pós-fritura e formato de tubérculo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS (31°S, 52°W). Foram avaliados 15 acessos que compõem o banco ativo de germoplasma de batata. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela foi composta por cinco plantas. O plantio foi realizado no dia 02 de março de 2016 e a colheita em 02 de junho do mesmo ano. Após a colheita foi tomada ao acaso uma amostra de três tubérculos médios. Foi avaliado o formato, com notas de 3 a 8, sendo: (3) redondo; (5) oval; (6) oval-alongado; (7) alongado; (8) longo. Para avaliação da coloração de fritura os tubérculos foram lavados e fatiados em forma de 'chips' com espessura de 1 a 2 mm. Doze fatias foram fritas em gordura hidrogenada na temperatura de 180°C, até cessar a borbulha. Com base na escala de cores da '*Potato Chip and Snack Food Association*' foram atribuídos aos chips as notas de 1 a 9, sendo 1 = coloração clara e 9 = coloração escura.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e foi realizado o teste de comparação entre médias de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa GENES versão 2013.5.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as duas variáveis a análise de variância foi significativa. Na tabela 1 encontram-se as médias de cada acesso para cada uma das variáveis avaliadas. Para o formato foram identificadas todas as classes, com acessos variando de redondo a longo, sendo identificados acessos tipicamente redondos, como a cultivar Macaca e o clone Todo Ano, e tipicamente longos, como a cultivar Catucha. Já na avaliação de fritura a cultivar alemã Ludmilla apresentou boa coloração pós fritura, enquanto que o clone Todo Ano foi o oposto em qualidade de cor aparente pós-fritura.

Tabela 1. Média de acessos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para o formato de tubérculo, variando de três a oito (3= redondo e 8= longo) e cor de chips, variando de um a nove (1= coloração clara e 9= coloração escura). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2016.

Acesso	Formato de tubérculo	Cor de chips
BRS Ana	7,00 ^{ab}	7,00 ^{abc}
Asterix	6,67 ^{ab}	5,33 ^{bcde}
Ludmilla	7,00 ^{ab}	2,33 ^e
Catucha	7,67 ^a	7,33 ^{ab}
BRS Clara	7,00 ^{ab}	7,00 ^{abc}
Desiree	6,33 ^{abc}	5,67 ^{bcd}
Camila	6,33 ^{abc}	7,33 ^{ab}
Macaca	3,00 ^d	4,67 ^{bcde}
BRSIPR Bel	6,00 ^{bc}	4,00 ^{cde}
Pérola	6,00 ^{bc}	3,33 ^{de}
Todo Ano	3,00 ^d	9,00 ^a
Pehuenche	5,00 ^c	6,00 ^{abcd}
Frital	6,00 ^{bc}	5,00 ^{bcde}
Innovator	5,67 ^{bc}	7,00 ^{abc}
Markies	5,67 ^{bc}	4,33 ^{bcde}

*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A variabilidade genética para formato de tubérculo mostrou-se melhor representada no germoplasma avaliado quando comparada com a característica cor de chips. Terres (2014) ao avaliar famílias clonais de batata encontrou resultado semelhante ao deste trabalho. Entretanto, é importante salientar que existe variabilidade genética para ambos os caracteres, mostrando o potencial do germoplasma avaliado como fonte de genes para o desenvolvimento de cultivares com aptidão para fritura e atender tanto indústria de chips (formato redondo), como a de palitos pré-fritos congelados (formato de tubérculo alongado à longo).

CONCLUSÕES

O germoplasma avaliado apresenta variabilidade quanto ao formato de tubérculo e cor aparente pós-fritura, sendo identificados acessos com potencial de aptidão para fritura.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica do primeiro autor e de mestrado do terceiro autor, assim como à CAPES pela bolsa de doutorado do segundo autor (Edital Capes/Embrapa n.15/2014).

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M. Descritores para caracterização de germoplasma. In: VEIGA, R.F.A.; QUEIRÓZ, M.A. (Org.). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 184-191.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa, 2006. 382p.
- FAOSTAT. The agricultural production domain covers. Disponível em: <<http://www.fao.org/crop/statistics.html>>. Acesso: 16 ago. 2016.
- PEREIRA, A. da S.; SILVA, G. O.; CASTRO, C. M. Melhoramento de batata. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Org.). **Melhoramento de hortaliças**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016. p. 128-157.

TERRES, L.R. **Escolha de genitores e estratégias de seleção para caracteres de aparência de tubérculo, rendimento e qualidade de fritura, em batata.** 2014. f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

EMERGÊNCIA DE PLANTAS DE TRÊS GENÓTIPOS DE BATATA

Luiz Felipe Rohr⁽¹⁾; João Vitor Bierhals Furtado⁽¹⁾; Tuane Araldi da Silva⁽²⁾; Fernanda Quintanilha Azevedo⁽³⁾; Arione da Silva Pereira⁽⁴⁾.

(1) Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, bolsista PIBIC/FAPERGS – Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; felipe_rohr@hotmail.com; (2) Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fitomelhoramento, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; (3) Analista da Embrapa Clima Temperado; Pelotas,RS; (4) Pesquisador da Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) no Brasil é a hortaliça mais importante, com uma produção de cerca de 3,6 milhões de toneladas distribuída em uma área média de 132 mil hectares (FAOSTAT, 2016). A obtenção de cultivares nacionais de batata, adaptadas às condições de cultivo, nas diversas regiões produtoras brasileiras é a alternativa mais viável para tornar a cultura mais produtiva e rentável (GADUM et al., 2003).

Uma das características importantes para obter alta produtividade é a emergência rápida das plantas no campo (BRAUN et al., 2008). A redução na porcentagem, velocidade e uniformidade de emergência interferem no manejo e na produtividade das culturas.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência a campo de três genótipos de batata.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no campo experimental da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS (lat 31° 42'S, long 52° 24' W, alt média de 57 m a.n.m.), na safra de outono de 2016.

Foi avaliado o clone CL 308, selecionado em São Joaquim, SC (Lat 28°17'S, long 49°55'O e alt média de 1.353 m a.n.m.), região de clima temperado, e duas cultivares comerciais, Agata e Asterix, desenvolvidas na Holanda.

O delineamento do ensaio foi blocos ao acaso com três repetições. A parcela foi constituída por quatro linhas, de 25 tubérculos cada, utilizando sementes categoria G1, que haviam sido armazenadas em câmara fria. O espaçamento dentre plantas foi 0,30 m e entre linhas 0,75 m.

A avaliação da emergência foi acessada através do percentual de plantas emergidas e do índice de velocidade de emergência. As observações de emergência foram efetuadas aos 14, 16, 21, 23, 27, 32 e 35 dias após o plantio.

O índice de velocidade de emergência das plantas (IVE) foi calculado com base em Maguire (1962), utilizando a seguinte fórmula:

$$IVE = (N1/D1) + (N2/D2) + \dots (Nn/Dn),$$

onde N1, N2, Nn = número de plantas emergidas observados na primeira, segunda e última contagem. D1, D2, Dn = número de dias da primeira, segunda e última data de contagem.

Os dados de emergência nas sete datas de avaliação foram submetidos à análise de variância. O percentual de emergência de plantas foi ajustado por polinômios ortogonais. As médias de índice de velocidade de emergência foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferenças significativas ($p < 5\%$) entre os genótipos para o percentual de plantas emergidas em todas as datas avaliadas, bem como para o índice de velocidade de emergência (IVE). A evolução do percentual de plantas emergidas nas sete datas avaliadas teve um comportamento polinomial quadrático para os três genótipos (Figura 1). O clone CL 308 não diferiu de Asterix somente aos 14 dias após o plantio (DAP), nas demais datas teve percentual de emergência inferior as duas

cultivares. A cultivar Agata foi superior somente a 'Asterix' até 16 DAP.

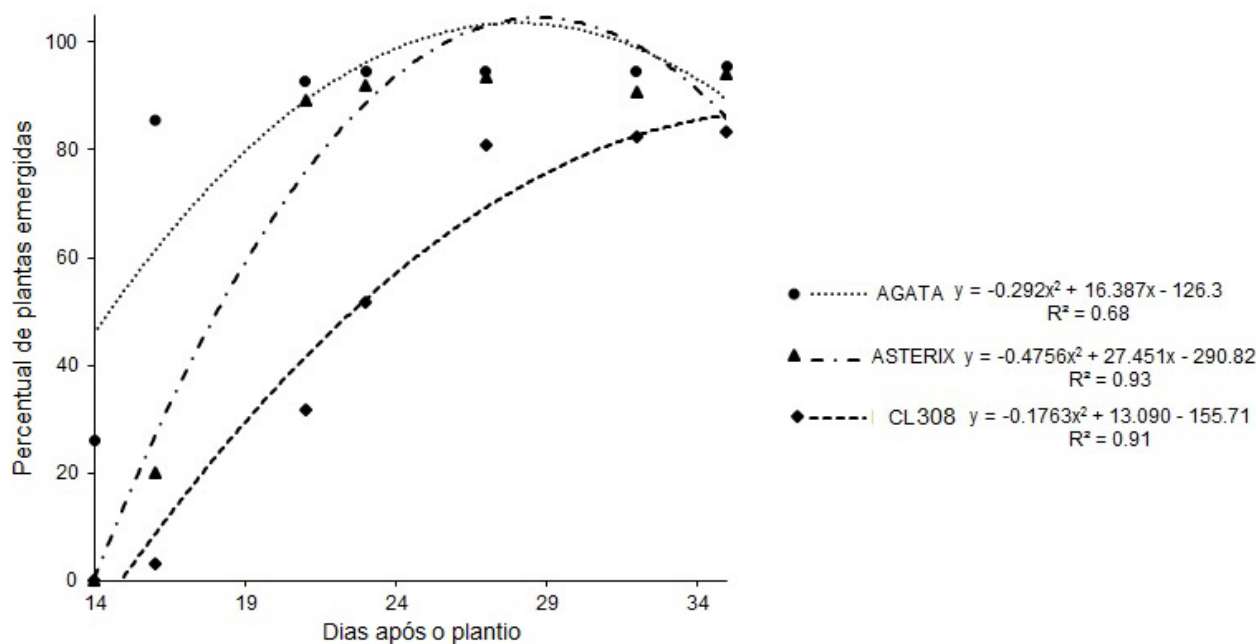


Figura 1. Percentual de emergência de plantas, em sete datas de avaliação, para três genótipos de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2016.

Quanto ao IVE, os três genótipos diferiram entre si (Tabela 1). A cultivar Agata apresentou o maior IVE, seguido da Asterix e do clone CL 308.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência de plantas (IVE) de três genótipos de batata na safra de outono, em Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2016.

Genótipo	IVE
Agata	26,86 a*
Asterix	20,40 b
CL 308	13,62 c
CV (%)	4,64

*Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Portanto, a emergência das plantas de batata do clone CL 308, acessada por percentual de emergência e índice de velocidade de emergência das plantas, é inferior às duas cultivares testemunhas, Asterix e Agata. Visto isso, verifica-se que o clone obteve uma menor rapidez na emergência e menor porcentagem de emergência. A emergência mais tardia pode refletir em uma menor população final de plantas, uma vez que, quanto mais rápido a planta emergir, melhor será ocupado e explorado o espaço pelas plantas (KRZYZANOWSKI, et al., 1999), e melhor será seu potencial competitivo.

CONCLUSÕES

A cultivar Agata apresenta emergência precoce de plantas, com alto índice de velocidade de emergência.

O clone CL 308 tem emergência tardia, com baixo índice de velocidade de emergência.

A cultivar Asterix apresenta-se intermediária para as variáveis percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência.

AGRADECIMENTOS

A FAPERGS pela concessão da bolsa de estudos e a Embrapa Clima Temperado pela oportunidade de realizar este estudo.

REFERÊNCIAS

- FAO. Faostat – Statistics Data base. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/> Acesso em: 27 de julho de 2016.
- BRAUN, H.; FONTES, P. C. R.; BUSATO, C.; COELHO, F. S. S. Batata Semente- Brotação de tubérculos de cultivares de batata. **Batata Show**, v.22, 2008.
- GADUM J.; PINTO C. A. B. P.; RIOS, M. C. D. Desempenho agrônômico e reação de clones de batata (*Solanum tuberosum* L.) ao PVY. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p.1484-1492, 2003.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇANETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. 1.ed. Londrina: Abrates, 1999. 431 p.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p. 176-177, 1962.

AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE SORGO SILAGEIRO EM SOLOS HIDROMÓRFICOS NA SAFRA AGRÍCOLA 2014/2015.

Tiago Corazza da Rosa⁽¹⁾; Fernanda Bortolini⁽²⁾; Lidiane Vieira Lopes⁽³⁾; Alisson Luiz Pagnussatt⁽³⁾; Andrea Mittelman⁽⁴⁾

(1) Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, tiagocorazza@live.com; (2) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado; (3) Estudantes de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas; (4) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado/Embrapa Gado de Leite.

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) apresenta-se como uma das forragens mais adaptadas ao processo de ensilagem, por sua facilidade de cultivo devido à rusticidade, alto rendimento e pela alta qualidade das silagens produzidas (SILVA et al., 2012). A silagem de sorgo destaca-se por ser um alimento de alto valor nutritivo, que apresenta alta concentração de carboidratos solúveis essenciais para adequada fermentação láctica, bem como altos rendimentos de matéria seca por unidade de área (SILVA; RESTLE, 1993). Além disso, em regiões de solos hidromórficos, o sorgo apresenta-se como uma importante alternativa ao cultivo do arroz irrigado. De acordo com Gomes et al. (2002), a utilização dessa cultura em rotação ou sucessão ao arroz irrigado, visa diminuir os níveis de infestação de plantas daninhas, principalmente do arroz-vermelho, melhorar o uso do solo e sua qualidade, otimizar o uso das máquinas e da mão-de-obra, diversificar a renda, quebrar ciclos de doenças e pragas, aumentando a rentabilidade da área. Neste contexto, a adaptação de novos genótipos a esse tipo de solo é fundamental para que o produtor tenha alternativas viáveis na adoção da prática de rotação de culturas, podendo usufruir de todos os benefícios proporcionados por esta técnica.

O objetivo deste estudo foi quantificar a produção de forragem e a proporção das diferentes partes da planta na massa seca de híbridos de sorgo silageiro desenvolvidos pela Embrapa Milho e Sorgo, cultivados em solos hidromórficos, no Litoral Sul do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, RS, durante a safra 2014/15. Os tratamentos utilizados foram 23 genótipos experimentais de sorgo silageiro da Embrapa Milho e Sorgo e duas testemunhas comerciais (BRS 655 e Volumax). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A área útil da parcela foi composta de duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,7 m. A semeadura ocorreu no dia 09 de dezembro de 2014, com adubação de base de 300 kg/ha da fórmula NPK 05-20-20. A adubação de cobertura ocorreu 30 dias após a emergência com 45 kg/ha de N na forma de uréia. Para o controle de plantas daninhas utilizou-se herbicida à base de Atrazina na dosagem de 5 L/ha do princípio ativo.

As plantas foram colhidas quando os grãos atingiram o estado de maturação de massa mole (leitoso/pastoso). Procedeu-se a pesagem de todas as plantas da parcela para obtenção da massa verde, e contagem do número de plantas por parcela. Mediu-se as estaturas de três plantas de cada parcela para cálculo da estatura média de plantas, as quais foram retiradas como sub-amostra e submetidas à separação de colmo, folha e panícula, e imediatamente colocadas para secagem em estufa de ar forçado a 65 °C. Desta forma, foram obtidos os percentuais de matéria seca de folha, de colmo e de panícula. Com esses valores foi possível calcular a produção de massa seca, em kg/ha, de colmos, de folhas e de panículas e, após o somatório dos três componentes, obteve-se a massa seca total (kg ha⁻¹). Para avaliação do caráter ciclo, considerou-se o intervalo entre semeadura e colheita.

A análise estatística foi realizada com auxílio dos softwares SAS 8.2 e Genes, consistindo de análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para os caracteres estatura de planta, percentual de matéria seca de folha, percentual de matéria seca de colmo e percentual de matéria seca de panícula. Quanto a estatura, os genótipos avaliados apresentaram variação de 2,22 a 1,46 metros, destacando-se os híbridos 12F02006 e 12F03033, que apresentaram estatura média de 2,22 e 2,17 metros, respectivamente. Em contrapartida, o híbrido 13F23005 apresentou a menor estatura, de 1,46 metros. Em estudo semelhante, Chielle et al. (2013) verificou estatura média de plantas de 2,28 metros, superando o maior valor encontrado nos genótipos avaliados. Os híbridos de porte alto produzem silagens com valores nutritivos inferiores devido a uma menor proporção de grãos na massa ensilada (ZAGO, 1997), bem como são mais susceptíveis ao acamamento. Quanto ao ciclo, os genótipos não apresentaram diferença estatística. O ciclo mais longo verificado foi de 134,66 dias, enquanto o mais curto foi 119,72 dias, com média geral para o caráter de 127,24 dias. O caráter massa verde total, não evidenciou diferença significativa. A maior média verificada foi de 60.790,48 kg ha⁻¹, enquanto a menor foi 11.190,47 kg ha⁻¹, com média de 30.582,58 kg ha⁻¹. Quanto a produção de massa seca total, também não houve diferença significativa entre os genótipos, sendo que o maior valor verificado foi de 20.679,16 kg ha⁻¹, enquanto o menor foi 4.286,91 kg ha⁻¹. A média geral para esse caráter foi de 10.881,71 kg ha⁻¹. Em estudo semelhante, Neumann et al. (2002) obtiveram produção média de massa seca de 10.438 kg ha⁻¹ para o híbrido mais promissor, demonstrando valores inferiores quando comparados à maior média e também à média geral dos genótipos avaliados.

O caráter percentual de matéria seca também não revelou diferença significativa estatisticamente. O maior percentual verificado foi de 39,60, enquanto o menor e a média geral do caráter foram de 29,49% e 35,96%, respectivamente. O conhecimento do percentual de matéria seca contido na silagem é importante, pois é com base nele que se estabelece o cálculo da dieta, já que o consumo do alimento pelos animais é estabelecido em kg de MS animal⁻¹dia⁻¹ (CRUZ et al., 2011). O desempenho animal cresce com o aumento do conteúdo de grãos na forragem. A maior percentagem de panículas, além de contribuir para o aumento na qualidade da silagem, em função do seu melhor valor nutritivo, tem uma participação muito grande na elevação da porcentagem de matéria seca da massa ensilada, em função do seu menor conteúdo de água (ZAGO, 2001). Desta forma, o elevado teor de grãos é fundamental para produção de silagem de alta qualidade. A Figura 1 representa o fracionamento da produção de massa seca de acordo com os componentes panícula, colmo e folha.

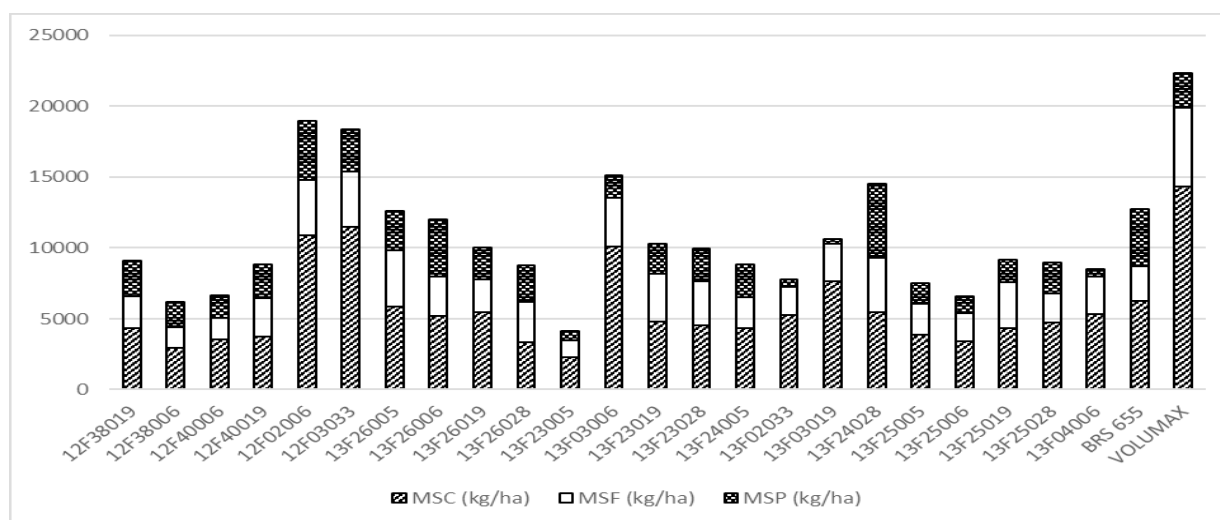


Figura 1. Produção total de massa seca e respectivo fracionamento em massa seca de folha (MSF), de colmo (MSC) e de panícula (MSP) dos 25 genótipos de sorgo silageiro avaliados em solos hidromórficos no sul do RS – safra 2014/2015. Capão do Leão, RS.

Pode-se destacar o genótipo 13F24028, o qual não diferiu da testemunha BRS 655, apresentando o maior percentual de massa seca de panícula (35,43% da massa seca total, totalizando 5.220,89 kg ha⁻¹). Em contrapartida alguns genótipos apresentaram menor percentual de panícula, como por exemplo, o genótipo 13F03019, o qual não diferiu da testemunha Volumax, apresentando somente 3,2 %, podendo resultar em uma silagem de menor qualidade.

Nos híbridos avaliados, verifica-se, de forma geral, a maior contribuição da massa seca de colmo para a produção de massa seca total. Avaliando o desempenho agrônomico e qualidade da silagem de diferentes híbridos de sorgo, Cardozo (2016) obteve maior proporção de panícula na matéria seca para a maioria dos genótipos avaliados, contrastando com os resultados observados neste estudo. O mesmo autor ainda afirma que a menor proporção de colmo pode melhorar o valor nutritivo da silagem, pois no colmo encontram-se altas proporções de parede celular, que são de baixa digestibilidade.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade para os caracteres estatura, percentual de massa seca de folha, colmo e panícula.

Dos híbridos avaliados, 16 apresentam elevada produção de massa seca de panícula, demonstrando potencial para produção de silagem de alta qualidade.

REFERÊNCIAS

- Cardozo, L. **Características agrônomicas, bromatológicas e nutricionais de silagens de genótipos de sorgo forrageiro**. 2016. 52 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CHIELLE, Z. G.; GOMES, J. F.; ZUCHI, J.; GABE, N. L.; RODRIGUES, L. R. Desempenho de genótipos de sorgo silageiro no rio grande do sul na safra 2011/2012. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, MG, v. 12, n. 3, p. 260-269, 2013.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; GONTIJO NETO, M. M. Milho para silagem. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Milho**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3j537ooi.html>>. Acesso em: 08 ago. 2016.
- GOMES, A. S.; PORTO, M. P.; PARFITT, J. M. B.; SILVA, C. A. S.; SOUZA, R. O.; PAULETTO, E. **A. Rotação de Culturas em Áreas de Várzea e Plantio Direto de Arroz**. Documentos 89. Pelotas. Outubro de 2002. Acessado em 01 de agosto de 2016. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/744113/1/documento89.pdf>
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PELLEGRINI, L. G.; FREITAS, A. K. Avaliação do Valor Nutritivo da Planta e da Silagem de Diferentes Híbridos de Sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 293-301, Dez. 2002.
- SILVA, L.C.R.; RESTLE, J. Avaliação do milho (*Zea mays* L.) e do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagem. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.467, disponível em <http://www.biblioteke.virtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1131-rbms/v02n03/11742>
- SILVA, J. B. R.; SILVA, J. R.; RIBEIRO, O. L.; SANTANA FILHO, N. B. S.; LIMA, V. G. O.; MAGALHÃES, A. M.; LUZ, D. O.; LEITE, V. M. Composição botânica e morfológica de híbridos de sorgo para a produção de silagem. **Revista Científica de Produção Animal**, Areia, PB, V. 14, n. 2, p. 142-145. 2012.
- ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: **SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS**, Piracicaba, 1991. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 1991, p.169-217.
- ZAGO, C.P. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes. **Manejo cultural do sorgo para forragem**. Circular Técnica, Embrapa/CNPMS, n.17, p.9-26, 1997.

FLORA NATIVA COM POTENCIAL ORNAMENTAL: GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *CAYAPONIA MARTIANA* (CUCURBITACEAE)

Patrick da Silva Silva⁽¹⁾; Marene Machado Marchi⁽²⁾; Rosa Lía Barbieri⁽³⁾

(1) Estudante; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; patrick._silva@hotmail.com; (2) Bolsista pós-doutorado; Capes/Embrapa; (3) Pesquisadora; Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A vegetação encontrada no Bioma Pampa inclui espécies que se apresentam como potenciais produtos para os mais variados nichos de mercado da floricultura. Apesar da reconhecida diversidade, existem poucas informações sobre seu potencial ornamental e indicações básicas de cultivo (HEIDEN; IGANCI, 2009).

Muitas espécies nativas com múltiplos usos ainda não se encontram facilmente disponíveis no mercado, e seu uso se faz de forma extrativista, o que causa um dano na vegetação local. Conhecer a forma de cultivo destas espécies ajudará na sua conservação e auxiliará o mercado de plantas ornamentais.

A *Cayaponia martiana* (Cogn.) Cogn. (Cucurbitaceae) conhecida popularmente, no sul do país, como abobrinha-do-mato ou melancia-do-mato, é uma trepadeira, que apresenta gavinhas e é heliófila. Apresenta folhas simples, alternas, inteiras, 3-5 lobadas, pubescentes e ásperas ao tato. Os frutos, com até um centímetro de diâmetro, apresentam listras amareladas. É uma espécie nativa do Brasil, ocorrendo nas regiões Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina), Nordeste (Bahia, Pernambuco) e Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), onde aparecem em formações campestres, roças ou terrenos abandonados ou bordas de mata (FLORA DO BRASIL, 2016). Na medicina popular é utilizada como purgativa, depurativa, para distúrbios digestivos e renais e externamente para afecções de pele (MENTZ; LUTZEMBERGER; SCHENKEL, 1997).

Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação das sementes de *Cayaponia martiana* em casa-de-vegetação e seu potencial uso como planta ornamental.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, em casa-de-vegetação.

As sementes foram retiradas de uma planta coletada em beira de estrada, na avenida Adolfo Fetter, Pelotas, nas coordenadas 31,753513°S 52,286167°W. No mês de maio de 2016, 72 sementes frescas foram plantadas em bandejas de poliestireno. Antes da semeadura, as bandejas e o substrato foram umedecidos com água, com o auxílio de aspersor manual. Logo a seguir, o substrato foi espalhado uniformemente sobre a bandeja, de modo a preencher todas as células. Foi empregada na semeadura a mistura de terra esterilizada + vermiculita + composto orgânico comercial Granja São Sebastião, na proporção de duas medidas de terra para uma de vermiculita e composto orgânico. Depois da distribuição do substrato nas bandejas, foram feitos pequenos sulcos para colocação das sementes, aproximadamente um centímetro de profundidade, em número de uma semente por célula. Depois da semeadura foi feito o recobrimento das sementes e a irrigação cuidadosamente para que a semente não se deslocasse.

A bandeja foi mantida em casa-de-vegetação durante todo o período de desenvolvimento, sem controle das condições ambientais.

Quando as mudas apresentaram de dois a três pares de folhas foi feito o transplante para vasos, preenchidos com a mistura terra esterilizada + vermiculita + composto orgânico comercial Granja São Sebastião, na mesma proporção da semeadura. No processo, a muda era retirada da bandeja com o torrão e colocada no recipiente de cultivo, com cuidado, a fim de não danificar o sistema radicular que envolve o torrão. Sempre que necessário as mudas foram irrigadas e seu desenvolvimento observado. O potencial ornamental foi avaliado de acordo com a metodologia de Stumpf et al. (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a semeadura, a primeira emergência ocorreu em sete dias, com a imersão de uma plântula. Após 14 dias, emergiram mais duas plântulas. E ao longo do mês foram emergindo, estendendo-se de maio a julho, totalizando até o presente momento 45 plântulas, gerando um percentual de 62,5% de germinação.

Segundo Ferreira e Rosa (2009), que avaliaram a germinação e a viabilidade das sementes de *Cayaponia martiana* sob condições controladas de luz, temperatura e umidade, a espécie germinou tanto na luz, como na ausência desta, com a temperatura entre 20 e 30° C. No experimento o percentual de germinação não passou de 32%, embora em teste prévio de viabilidade houvesse cerca de 70% de sementes viáveis.

Analisando os dados obtidos nos dois experimentos, percebe-se o grande potencial de germinação da espécie em condições não controladas, o que comprova a eficiência da metodologia aplicada e a facilidade de cultivo, sem grandes exigências. Considerando que espécies nativas apresentam dificuldade de propagação, o trabalho serve como auxílio para quem desejar efetuar a produção de mudas da *Cayaponia martiana*.

Observou-se também que a espécie pode germinar tanto dentro de uma semana como pode levar mais de um mês, não apresentando nenhum tipo de dormência nas sementes. Salientamos que no período da germinação a temperatura local variava entre 12 e 15° C (Agrometeorologia, 2016).

A espécie apresenta grande potencial ornamental para cultivo em vasos, devido ao seu aspecto delicado e hábito herbáceo-trepador, associado ao formato lobado das suas folhas opacas, rugosas e pilosas com coloração verde-escura, que contrasta com os pequenos frutos, que quando jovens são verdes e listrados, tornando-se vermelhos quando maduros.

CONCLUSÕES

A *Cayaponia martiana* é uma planta nativa que apresenta potencial ornamental e suas sementes apresentam bom percentual de germinação, indicando facilidade de propagação. Suas plântulas não requerem muitos cuidados, o que sugere ser uma espécie ornamental de fácil cultivo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à Capes pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Agrometeorologia.** Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/agrometeorologia/informacoes/clima-de-pelotas/>>. Acesso em: 3 ago. 2016.
- FERREIRA, A. G.; ROSA, S. G. T. Germinação de sementes de sete espécies nativas do sul do Brasil. **Revista Brasileira Plantas de Mediciniais de Botucatu**, v.11, n.3, p.230-235, 2009.
- Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V. Valorizando a flora nativa. In: STUMPF, E. R. T.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. **Cores e formas no Bioma Pampa - plantas ornamentais nativas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. Cap.3, p.37-41.
- MENTZ, L. A.; LUTZEMBERGER, L. C.; SCHENKEL, E. P. Da flora medicinal do Rio Grande do Sul: Notas sobre a obra de D'ávila (1910). **Caderno de Farmácia**, v.13, n. 1, p. 25-48, 1997.
- STUMPF, E. T.; ROMANO, C. M.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G.; FISCHER, S. Z.; CORRÊA, L. B. Características ornamentais de plantas do Bioma Pampa. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.15, n. 1, p. 49-62, 2009.

CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE *SOLANUM TUBEROSUM* (SOLANACEAE) COM DESCRITORES MORFO-AGRÔNOMICOS

Tatieli Silveira⁽¹⁾; Pedro Lopes Reisser⁽²⁾; Arione da Silva Pereira⁽³⁾; Caroline Marques Castro⁽⁴⁾

(1)Estudante de mestrado em Fitomelhoramento e bolsista CNPq; Universidade Federal de Pelotas e Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS; tatielisilveira@hotmail.com; (2)Estudante de Biotecnologia e bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Federal de Pelotas e Embrapa Clima Temperado; (3)Pesquisador na Embrapa Clima Temperado; (4) Pesquisadora na Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Na Embrapa Clima Temperado é mantido um banco ativo de germoplasma de batata o qual é de grande importância para conservação dos recursos genéticos desta espécie. Um banco ativo de germoplasma tem como objetivo conservar fontes de genes para uso atual ou futuro (BARBIERI et al., 2006). Entretanto, para que um germoplasma seja usado, este precisa ser caracterizado adequadamente.

A caracterização do germoplasma consiste em fornecer uma identidade para cada acesso e assim permite estudar a variabilidade genética disponível (NEIVA et al., 2011). Existem diferentes tipos de caracterização, entre estes, a morfo-agronômica, que consiste na aplicação de descritores botânicos, facilmente mensuráveis, e pouco afetados pelo ambiente (BARBIERI; CASTRO, 2015).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente acessos de batata do banco ativo de germoplasma da Embrapa.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa plástica, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS (31°40"S e 52°26"W), em sistema hidropônico de telhas de fibrocimento, com canais de 6 cm de profundidade e espaçados de 18 cm, recobertas por um filme de polietileno. O plantio foi realizado em 12 de abril e a colheita em 23 de junho de 2016. Foram avaliados 106 acessos do banco ativo de germoplasma de batata da Embrapa. Cada acesso foi representado por cinco plantas.

Os acessos foram caracterizados com 13 caracteres morfológicos que compõem a lista de descritores mínimos utilizados para registro de cultivares no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Sendo estes:

1) Haste: pigmentação antocianínica: 1= ausente ou muito fraca, 3= fraca, 5= média, 7= forte, 9= muito forte;

2) Folha: tamanho do contorno: 3= pequeno, 5= médio, 7= grande;

3) Folha: abertura: 1= fechada, 3= intermediária, 5= aberta;

4) Folha: presença de folíolos secundários: 3= fraca, 5= média, 7= forte;

5) Folha: intensidade da cor verde: 3= clara, 5= média, 7= escura;

6) Folha: pigmentação antocianínica na nervura central da face superior: 1= ausente ou muito baixa, 3= fraca, 5= média, 7= forte, 9= muito forte;

7) Segundo par de folíolos laterais: largura em relação ao comprimento: 3= estreita, 5= média, 7= larga;

8) Folíolos terminais e laterais: frequência da coalescência: 1= ausente ou muita baixa, 3= baixa, 5= média, 7= alta, 9= muito alta;

9) Tubérculo: formato: 1= redondo, 2= ovalado curto, 3= ovalado, 4= ovalado longo, 5= alongado, 6= muito alongado;

10) Tubérculo: profundidade dos olhos: 1= muito rasos, 3= rasos, 5= médios, 7= profundos, 9= muito profundos;

11) Tubérculo: coloração da película: 1= bege claro, 2= amarelo, 3= vermelho, 4= parcialmente vermelho, 5= azul, 6= parcialmente azul, 7= marrom avermelhado.

12) Tubérculo: cor da base do olho: 1= branco, 2= amarelo, 3= vermelho, 4= azul;

13) Tubérculo: cor da polpa: 1= branca, 2= creme, 3= amarela clara, 4= amarela média, 5= amarela escura, 6= vermelha, 7= parcialmente vermelha, 8= azul, 9= parcialmente azul.

Foi estimada a divergência genética entre os acessos com base no complemento do índice de similaridade proposto por Cruz e Carneiro (2003) para variáveis multicategóricas (D_{ij}), em que $D_{ij} = 1 - [C / (C + D)]$, onde: D_{ij} = distância entre genótipo i e j , C = concordância de categoria e D = discordância de categoria. Com base na matriz de dissimilaridade os acessos foram agrupados pelo método de otimização de Tocher. As análises foram realizadas utilizando o programa genes versão 2015.5.0 (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que os 106 acessos de batata caracterizados são divergentes para pelo menos um dos 13 descritores morfológicos empregados. Diferentemente do trabalho realizado por CASTRO et al. (2005), em que, na caracterização de 148 acessos de batata cultivada com dez descritores morfo-agronômicos não foi possível discriminar todos os acessos.

Entre os 106 acessos avaliados, a média geral de dissimilaridade foi de 0,53, com amplitude de 0,53 a 0,07. Pelo método de otimização de Tocher os acessos foram distribuídos em dez grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Agrupamento pelo método de Tocher de 106 acessos de batata com base em 13 descritores morfo-agronômicos.

Grupo	Acesso
1	C2080-3-00, C1730-07-9, Iporá, CIP390478.9, C2551-02-06, F189-09-06, F208-01-06, CIP388615.22, MB-195-10, Panda, Cupido, CIP800827, Trapeira, Newen, C2362-02-02, BR3, C1740-11-95, Ibituaçu, CIP397077.16, Puren, CL69/05, White Lady, Pampeana, CIP720139, Cota, Canguçu, C2365-05-02, C2530-04-06, F119-01-06, C1485-06-87, F63-01-06, C2342-1-02, C24-0603, Caezar, C2076-2-00, MB-120-08, C2360-16-02, C1940-1-98, C2569-01-06, 2Cri-11-4978, 2AC999- 263, C2398-03, C2337-06- 02, R91121-17, Frital, F80-03-06, C2553-01-06, F88/05-01-53, Agata, F131-26-08, MV329-14, F-3202-06, C2357-1-02, C1226-35-80, C1786-7-96, C2550-04-06, F21-09-07, Monte Bonito, F-38-03-07, Spunta, C2337-18-02, Shepody, F74-23-06, Santa Silvana, C2337-15-2, CL20-01-06, C2363-06-02, F2324-06, Balmoral, C2514-05-06
2	F161-02-07, MB-57-32, Chieftain, Ana, F22-01-08, NYL2354, Todo Ano, F97-07-08, Desiree, F158-08-01, F81-01-06, Pukara, RM9825-05, F-102-22-07
3	CL-02-05, Cascata, PCDAG-03-11, Elvira
4	F2306/23-08, C2400-03, Ona
5	F110-01-07, C-2399-03
6	MB-51-02, Asterix
7	Monalisa, Cristal, F156-19-07, Agria, 3CRI1318-8
8	Cruza_148, F98-03-05
9	CL12-2, F85-01-06
10	Pehuenche

O grupo 1 é composto por 71 acessos, sendo que a distância média entre os componentes desse grupo é de 0,44. Todos os acessos que compõem este grupo tem a coloração da película e da base do olho amarelo. Já o grupo 2 reuniu 14 acessos, apresentando em comum a coloração de película e da base do olho vermelha. A distância média entre os componentes desse grupo foi de 0,48. Quatro acessos formam o grupo 3 e possuem em comum a ausência de coalescência nos folíolos terminais e laterais, assim como a coloração de película e da base do olho amarela. A distância média intra-grupo foi de 0,47.

No grupo 4 encontram-se três acessos, com distância média de 0,51 entre eles e apresentam em comum a intensidade medianamente clara da cor verde da folha, tubérculos com olhos rasos e coloração da película e da base do olho vermelha. No grupo 5, assim como no grupo 6, foram reunidos dois acessos, com distância média intra-grupo de 0,46 nos dois grupos. Em ambos grupos os acessos apresentam o mesmo padrão para sete descritores.

No grupo sete, composto por cinco genótipos, a distância média intra-grupo é de 0,51. Todos os clones com fraca presença de folíolos secundários e tubérculos com coloração da película e da base do olho amarela. Nos grupos oito e nove estão alocados dois genótipos em cada grupo e a distância média intra-grupo é de 0,54. Nos grupos oito os dois acessos apresentam cinco características em comum, enquanto que no grupo nove, os dois genótipos apresentam o mesmo padrão para seis descritores. Já no grupo dez encontra-se apenas um genótipo, a cultivar chilena Pehuenche.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que os 106 acessos de batata caracterizados são divergentes para pelo menos um dos 13 descritores morfológicos empregados, indicando que cada acesso é único, indicando a ampla variabilidade do germoplasma conservado no banco ativo de germoplasma de batata da Embrapa Clima Temperado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Clima Temperado pela infraestrutura disponibilizada e pelo apoio financeiro, bem como à Universidade Federal de Pelotas e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado em Agronomia ênfase em Fitomelhoramento concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M. Descritores para caracterização de germoplasma. In: Veiga, R.F.A.; Queiróz, M.A. (Org.). **Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**. 1ed. Viçosa, MG: UFV, 2015, p. 184-191.
- BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; CHOER, E.; RASEIRA, M. C.; LEITE, D. L.; CASTRO, L. A. S.; PEREIRA, A. S.; MIURA, A. K.; GARRASTAZÚ, M. C.; OLIVEIRA, R. P.; MARIOT, M. P.; SINIGAGLIA, C.; BENTO, L. H. G.; DORNELLES, J. E. F. Bancos ativos de germoplasma da Embrapa Clima Temperado: resgate, caracterização e conservação de recursos genéticos. **Revista Brasileira de Agroecologia** (Online), v. 1, p. 459-462, 2006.
- CASTRO, C. M.; PEREIRA, A. S.; AFFONSO, A. P. Caracterização morfológica de germoplasma de batata. In: III Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2005, Gramado. III Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005, **CD ROOM**.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: análise multivariada e simulação**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 175 p.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2003. 579 p.
- NÉIVA, I.P.; ANDRADE JÚNIOR, V.C.; VIANA, D. J. S.; FIGUEIREDO, J. A.; MENDONÇA FILHO, C.V.; PARRELLA, R. A. C.; SANTOS, J.B. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce do banco de germoplasma da UFVJM, Diamantina. **Horticultura Brasileira**, MG, v.29, n.4, p. 537-541. dez. 2011.

CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA DE UMA POPULAÇÃO DE SERRADELA NATIVA

Taís Sampaio Silveira⁽¹⁾; Fernanda Bortolini⁽²⁾; Lidiane Vieira Lopes⁽³⁾; Leandro da Rosa Maciel⁽³⁾; Ricardo Alexandre Valgas⁽⁴⁾

(1) Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, tais-sampaio88@hotmail.com; (2) Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado; (3) Estudantes de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas; (4) Pesquisador, Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas cultivares tem sido a maior contribuição do melhoramento para o aumento da produtividade e qualidade das plantas, entretanto, sem a existência de variabilidade não é possível progresso nas características das plantas que se quer melhorar (BISOGNIN; SILVEIRA, 1995; FERREIRA, 2006).

A caracterização de germoplasma é de extrema importância para os programas de melhoramento genético, pois além de proporcionar melhor conhecimento do germoplasma disponível, essencial para seu uso mais intenso em etapas subsequentes, permite a adequada identificação, conservação e utilização do germoplasma (VALLS, 1988).

A serradela nativa [*Ornithopus micranthus* (Benth.) Arechavaleta] é uma leguminosa forrageira de clima temperado que, segundo Menezes et al. (2001), apresenta boa adaptação aos solos de várzea, bom sistema radicular, excelente nodulação e tolera teores de umidade elevados no solo. Além de incrementar a cobertura vegetal das várzeas no inverno, pode servir como fonte protéica para animais e beneficiar o solo pela fixação do nitrogênio.

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características morfológicas e agronômicas de uma população de serradela nativa pertencente à Coleção de Leguminosas Forrageiras de Clima Temperado da Embrapa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, localizada no município do Capão do Leão, RS. As sementes da população de serradela nativa, identificada como LEG 500, foram escarificadas com lixa e semeadas, em vasos contendo substrato comercial na quantidade de cinco sementes por vaso, totalizando 15 vasos. Após a emergência, foi realizado o desbaste deixando uma planta por vaso, no caso a primeira que emergiu. Foram realizadas três avaliações: aos 60, 91 e 104 dias após a emergência (DAE) onde foram avaliadas as seguintes variáveis: estatura e diâmetro da planta, número de folhas expandidas, comprimento da haste principal, comprimento e largura do folíolo da maior folha, comprimento do pecíolo da maior folha, comprimento da maior folha, número de pares de folíolos da maior folha, número de folhas mortas, velocidade de estabelecimento, início do florescimento, valor agronômico, onde foram atribuídas notas de 1 (menor) a 5 (maior) para a produção de biomassa e sementes, número de vagens (lomentos) e produção de sementes. De cinco vagens de cada genótipo também foram avaliados: número de vagens unidas, comprimento e largura da vagem, número de sementes por vagem, comprimento e largura das sementes.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise estatística através do Programa NTSYS 2.1 (ROHLF, 2000), onde foi realizada a análise de dissimilaridade genética através do cálculo da distância Euclidiana, assim como a análise de agrupamento pelo método da média das distâncias (UPGMA) e construção do dendrograma de distância entre os genótipos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os dados obtidos verificou-se que o genótipo 4 se destacou dos demais apresentando valores máximos para a maioria dos caracteres avaliados, como velocidade de estabelecimento, alcançando estatura de 21,2 cm, diâmetro de 145,2 cm e 219 folhas expandidas aos 104 DAE, como também a maior nota para valor agronômico. Entretanto, o genótipo 11 foi o que apresentou os valores mínimos para a maioria dos caracteres, com desenvolvimento inicial próximo ao mínimo, alcançando os menores valores

ao final do ciclo (104 DAE), estatura de 4,6 cm, diâmetro de 7,2 cm, cinco folhas expandidas como também a menor nota para valor agrônômico. Em relação às medidas de vagens, as maiores médias de comprimento e largura de vagem foram 15,64 mm e 2,02 mm e, as menores foram 10,27 mm e 1,37 mm, respectivamente. O número médio de sementes por vagem variou de 4 a 6 sementes, com média de 4,87. Também foi observada grande variação numérica entre os genótipos para produção de sementes, sendo os genótipos 4 e 11, com 12,11 g (máximo) e 0,20 g (mínimo), respectivamente, resultado que vai ao encontro do relatado por Fu et al. (1994), os quais observaram variação na habilidade de produção de sementes entre os acessos de serradela estudados.

Observando-se o dendrograma gerado e utilizando a média das distâncias (2,77) como ponto de corte, verificou-se que os 15 genótipos agruparam-se em dois grupos (Figura 1).

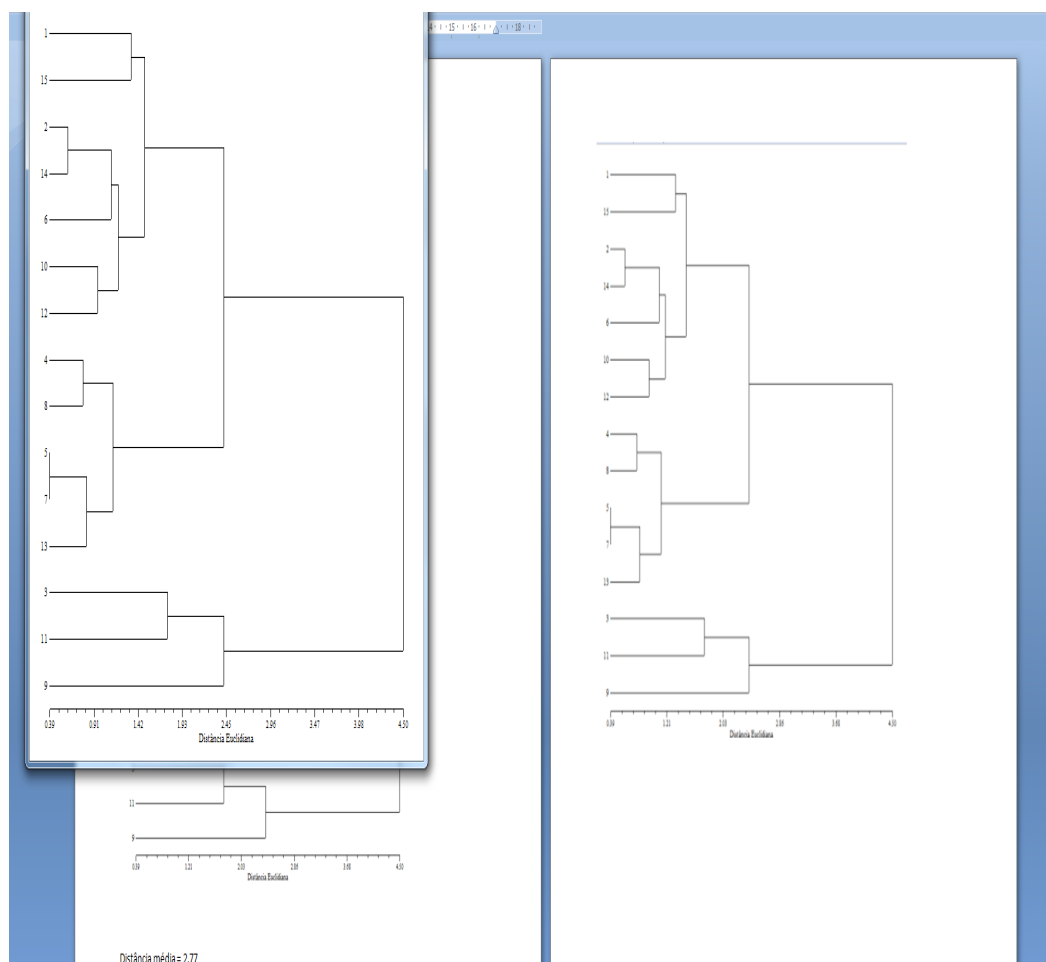


Figura 1. Dendrograma de dissimilaridade genética pelo método da média das distâncias para 15 genótipos de serradela baseado na distância Euclidiana para 39 caracteres morfoagronômicos. A linha tracejada indica a média das distâncias e o ponto de corte do dendrograma.

O primeiro grupo foi dividido em dois subgrupos, um compreendendo os genótipos 1, 15, 2, 14, 6, 10, 12, os quais apresentaram valores próximos à média para a maioria das características avaliadas, e outro subgrupo compreendendo os genótipos 4, 8, 5, 7 e 13, com valores acima da média para a maioria das características; o segundo grupo compreende os genótipos 3, 11 e 9, onde foram agrupados os genótipos que não persistiram até o final das avaliações e os que apresentaram valores abaixo da média. Em relação à divergência estimada, o máximo de divergência foi 2,84 entre os genótipos 1 e 8, seguido de 2,83 entre o 10 e o 8. Os genótipos que se apresentaram mais similares foram o 5 e o 7, com divergência de 0,39, seguidos dos genótipos 2 e 14, com 0,60.

Portanto, a partir dos resultados encontrados, pôde-se observar variabilidade tanto para os caracteres morfológicos como para os agrônômicos, entre os genótipos da população estudada, corroborando com Fu et al. (1994), os quais avaliando 107 acessos de quatro espécies e uma subespécie de serradela, observaram a ocorrência de muitas diferenças em relação às características agrônômicas entre os acessos dentro das espécies, embora as características morfológicas entre as espécies, no geral, tenham variado muito pouco.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade entre os genótipos da população de serradela estudada para as variáveis avaliadas.

Os caracteres morfoagronômicos avaliados foram eficientes para estimar a divergência genética intrapopulacional, permitindo a seleção dos genótipos superiores.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à Embrapa Clima Temperado, pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- BISOGNIN, D.A.; SILVEIRA, L.R.M. **Melhoramento de plantas**. Santa Maria: UFSM, 1995. p.1-15.
- FERREIRA, P.V.; **Melhoramento de plantas**: princípios e perspectivas. Maceió: Edufal, 2006. 110p.
- FU, S.M.; HAMPTON, J.G.; WILLIAMS, W.M. Description and evaluation of serradella (*Ornithopus* L.) accessions. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Nova Zelândia, v. 37, n. 4, p. 471-479, jul. 1994.
- MENEZES, V. G.; MARIOT, C.H.P.; LOPES, M.C.B. et al. Semeadura direta de genótipos de arroz irrigado em sucessão a espécies de cobertura de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 9, p. 1107-1115, set. 2001.
- ROHLF, F.J. NTSYS-pc. **Numerical taxonomy and multivariate analysis system**. Version 2.1. New York: Exeter Software, 2000. CD-ROM.
- VALLS, J.F.M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/EMBRAPA, 1988. p.106-128.

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA PARA RESISTÊNCIA À BACTERIOSE (*XANTHOMONAS ARBORICOLA* PV. *PRUNI*) EM GERMOPLASMA DE PESSEGUIRO

Liane Bahr Thurow⁽¹⁾; Maria Bassols Raseira⁽²⁾; Bernardo Ueno⁽²⁾; Sandro Bonow⁽²⁾; Caroline Marques Castro⁽²⁾.

(1) Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitomelhoramento; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; E-mail: lianepel@yahoo.com.br; (2) Pesquisador(a) da Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

A bacteriose, causada pelo agente patogênico *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (*Xap*) é uma doença de grande importância econômica que pode afetar a qualidade do fruto e a produção de frutíferas de caroço em todo o mundo (YANG et al., 2013).

Os danos causados pelo patógeno variam de ano para ano, sendo possível atingir proporções epidêmicas em condições ambientais favoráveis, especialmente em áreas com chuvas frequentes, contínuo molhamento foliar, temperaturas entre 19-28°C, elevada umidade relativa do ar, ventos fortes e solo arenoso (MARTINS; RASEIRA, 1996; STEFANI, 2010).

Avaliações a campo para determinar o grau de resistência de cultivares de pessegueiro confirmam grande variabilidade no nível de resistência entre cultivares e regiões produtoras, abrangendo desde genótipos altamente resistentes até muito suscetíveis (KRETZSCHMAR et al., 1998). No Brasil, o maior dano causado pela bacteriose é a desfolha precoce, que resulta em enfraquecimento da planta e redução de produção na próxima safra, além do patógeno também poder causar manchas em frutos e cancos em ramos.

Estações quentes e úmidas, como na região Sul do Brasil, favorecem a infecção e dispersão do patógeno, criando um ambiente ideal para o melhoramento e seleção de genótipos mais resistentes, avaliados a campo na presença da pressão de seleção do patógeno (BYRNE et al., 2012).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu no *screening* fenotípico de germoplasma de pessegueiro, visando identificar genótipos com diferentes níveis de resistência à bacteriose.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram conduzidas à campo, em acessos de *Prunus persica* pertencentes ao Banco Ativo de Prunóideas, incluindo cultivares e seleções do programa de melhoramento genético de pessegueiro da Embrapa. No total, 191 genótipos foram avaliados em um período de uma semana, durante o mês de dezembro, nos anos de 2014 e 2015, sendo, em maioria, avaliadas três a cinco plantas por genótipo.

Todas as plantas avaliadas estavam expostas ao patógeno (*X. arboricola* pv. *pruni*) em condições naturais para infecção, e não foram inoculadas artificialmente a campo, uma vez que, mesmo apresentando alguma variação no grau de severidade, a doença está presente no pomar em todos os anos.

Para avaliação da expressão fenotípica do grau de resistência ou suscetibilidade, foi utilizada metodologia proposta por Yang (2012). Sintomas foliares foram classificados em seis diferentes categorias de severidade, com escala variando de 0-5, sendo "0" ausência de sintomas e "5" quando mais de 50% das folhas apresentavam sintomas ou visualização de desfolha precoce.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os genótipos avaliados apresentaram pelo menos algum sintoma da doença, mesmo cultivares com algum grau de resistência, dadas as condições ambientais propícias para a infecção e colonização do patógeno. Foram visualizados sintomas como manchas aquosas (1-3mm) e/ou com bordos angulares nas folhas. Com o passar do tempo, estas lesões tornam-se escuras formando uma camada de abscisão

e deixando a folha perfurada. Cultivares muito suscetíveis apresentaram muitas folhas amareladas e desfolha precoce. Variações na severidade da doença foram notadas de ano para ano. A distribuição dos genótipos de pessegueiro de acordo com a escala de severidade adotada (0-5) pode ser visualizada na figura 1.

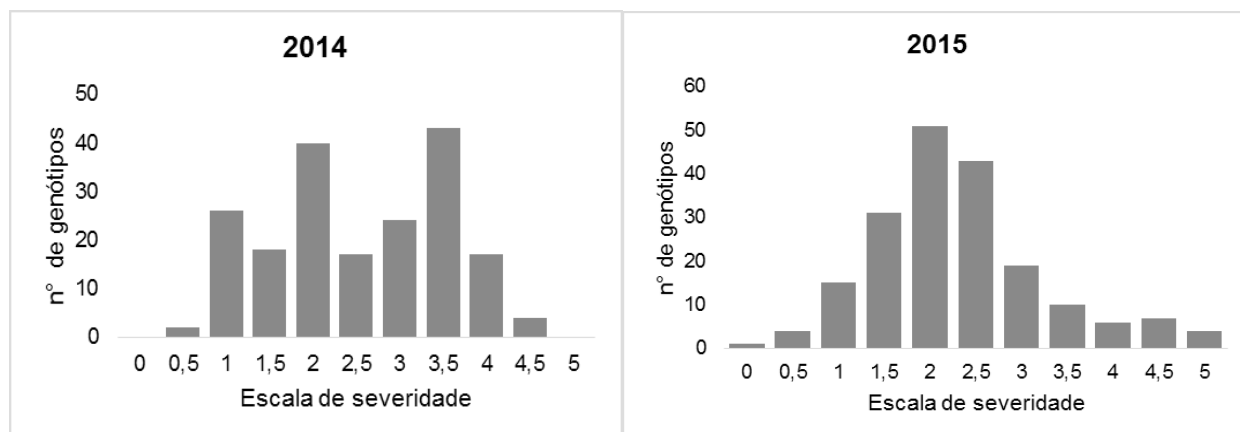


Figura 1. Distribuição de genótipos de *Prunus persica* para reação a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* avaliados a campo com escala de severidade de 0-5, nos anos de 2014 e 2015.

A média geral de severidade da doença foi maior no ano de 2014 (2,54) em comparação ao ano de 2015 (2,31). Esta diferença na ocorrência da doença provavelmente é devida as diferenças nas condições climáticas entre os anos. As condições de umidade relativa entre os meses de agosto a dezembro, em ambos os anos, foram superiores a 75%, o que caracteriza condições ideais para a ocorrência do patógeno. No entanto, a temperatura média e a temperatura média das máximas foram substancialmente maiores nos meses de setembro a dezembro no ano de 2014, em relação a 2015, embora tenha ocorrido maior precipitação e número de dias chuvosos no ano de 2015 (Tabela 1). Por outro lado, no ano de 2015 ocorreu uma melhor distribuição da severidade da doença, sendo possível identificar genótipos nos extremos da escala utilizada.

Tabela 1. Temperatura média, média máxima e mínima mensal, precipitação, número de dias chuvosos e umidade relativa durante o período de desenvolvimento e safra, nos anos de 2014 e 2015.

		Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2014	Temperatura média (°C)	14,5	16,5	19,4	21,4	22,5
	Temperatura média das mínimas (°C)	10,1	12,8	15,9	16,7	18,6
	Temperatura média das máximas (°C)	20,1	20,9	24,2	27	27,4
	Precipitação (mm)	82	179,8	213,8	91,9	148,7
	N° de dias de precipitação	16	23	15	12	22
	Umidade Relativa (%)	82,3	86,8	85,1	78,2	80,9
		Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2015	Temperatura média (°C)	18,1	15,1	16,5	18,9	22,1
	Temperatura média das mínimas (°C)	14,1	11,7	13,1	15,3	18,4
	Temperatura média das máximas (°C)	22,7	19,4	20,4	23,1	26,6
	Precipitação (mm)	116,3	277,8	321,4	192,2	261,8
	N° de dias de precipitação	16	21	17	16	17
	Umidade Relativa (%)	83,6	84,1	87,9	84,4	83,7

Dados climáticos registrados pela estação da Embrapa Clima Temperado (Sede) – Pelotas, RS (31° 42' S, 52° 24' O, 57m de altitude)

Sachet et al (2013) classificaram os genótipos de pessegueiro Cascata 1055 e Cascata 1065 como resistentes a bacteriose durante três anos de avaliação. No presente estudo foi possível confirmar estes resultados, assim como classificar como resistentes as cultivares Norman, Nectared 5 e San Pedro, confirmando resultados anteriores descritos em Okie (1998). Dentre os genótipos mais suscetíveis à bacteriose, avaliados no germoplasma da Embrapa, podemos destacar 'Libra', 'Ingo' e Conserva 1127,

para ambos os anos de avaliação. Trabalhos anteriores também identificaram a cultivar Libra como suscetível a bacteriose (MEDEIROS et al., 2011; SACHET et al., 2013), assim como a seleção Conserva 1127 (SACHET et al., 2013).

Considerando os genótipos na escala de 0 a 1,5 como genótipos resistentes, foram identificados 46 genótipos no ano de 2014 e 51 genótipos no ano de 2015. Destes, 25 foram consistentes durante os dois anos. No outro extremo, considerando suscetíveis os genótipos na escala de 3,5 a 5, foram identificados como suscetíveis 64 e 27 genótipos nos anos de 2014 e 2015, respectivamente. Dentre estes, 17 genótipos foram consistentes em ambos os anos de avaliação. Desta forma, os genótipos classificados como resistentes podem ser utilizados pelo programa de melhoramento visando resistência a bacteriose. Ainda, o plantio de genótipos muito suscetíveis deve ser evitado em regiões onde normalmente ocorre grande incidência da doença.

CONCLUSÃO

O germoplasma avaliado apresenta grande variabilidade fenotípica em relação a incidência de bacteriose, possibilitando discriminar genótipos contrastantes.

REFERÊNCIAS

- BYRNE, D. H.; RASEIRA, M. B.; BASSI, D.; PIAGNANI, M. C.; GASIC, K.; REIGHARD, G. L.; MORENO, M. A.; PÉREZ, S. Peach. In: BADENES, M. L.; BYRNE, D. H. (Eds.). **Fruit Breeding: Handbook of Plant Breeding**. New York: Springer Science+Business Media, 2012. p.505-569.
- KRETZSCHMAR, A. A.; ROSSETTO, E. D.; MARTINS, O. M. Resistência de algumas cultivares de pessegueiro a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* inoculadas por infiltração em folhas destacadas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 20, n. 2, p. 213-219, 1998.
- MARTINS, O. M.; RASEIRA, M. C. B. Sources of bacterial spot resistance in plum cultivars. **Fruits Varieties Journal**, v. 50, p. 156-159, 1996.
- MEDEIROS, J. G. S.; CITADIN, I.; SANTOS, I.; ASSMANN, A. P. Reaction of peach tree genotypes to bacterial leaf spot caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. **Scientia Agricola**, v. 68, p. 57-61, 2011.
- OKIE, W. R. **Handbook of peach and nectarine varieties - performance in the southeastern United States and index of names**. USDA/ARS Agriculture, 1998. 808 p.
- SACHET, M. R.; CITADIN, I.; SCARIOTTO, S.; SANTOS, I.; ZYDEK, P. H.; RASEIRA, M. C. B. Reaction of peach genotypes to bacterial leaf spot: correlations with environmental conditions, leaf phenology and morphology. *HortScience*, v. 48, p. 28-33, 2013.
- STEFANI, E. Economic significance and control of bacterial spot/canker of stone fruits caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. **Journal of Plant Pathology**, v. 92, p. S1.99- S1.103, 2010.
- Yang, N. **Mapping quantitative trait loci associated with resistance to bacterial spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) in peach**. 2012. 158f. Ph.D dissertation - Clemson University, Clemson, S.C., U.S.
- YANG, N.; REIGHARD, G.; RITCHIE, D.; OKIE, W.; GASIC, K. Mapping quantitative trait loci associated with resistance to bacterial spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) in peach. **Tree Genetics and Genomes**, v.9, p.573-586, 2013.

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE POPULAÇÕES DE AZEVÉM NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Josiane Vargas de Oliveira Maximino¹; Marco Aurélio Schiavon Machado²; Ana Carolina de Oliveira Alves³; Paulo Deckmann,⁴, Andréa Mittelmänn⁵

(1) Graduanda Agronomia Universidade Federal de Pelotas, Bolsista PIBIC-CNPq, Pelotas, RS- josianemaximino@gmail.com; (2) Graduando Agronomia UFPel, Bolsista Embrapa Clima Temperado; (3) Graduanda Agronomia UFPel, Bolsista Embrapa Clima Temperado; (4) Técnico em Agropecuário SULPASTO; (5) Pesquisadora Embrapa Gado de Leite/Embrapa Clima Temperado.

INTRODUÇÃO

Entre as espécies forrageiras de clima temperado, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é a gramínea forrageira anual mais amplamente utilizada (MAIA, 1995) por causa de sua alta produtividade e palatabilidade, excelente rebrota e fácil plantabilidade (CARÁMBULA, 1971).

O azevém-anual é uma planta cespitosa, amplamente utilizada ao nível mundial na formação de pastagens anuais ou como componente de pastagens perenes. Produz grande quantidade de forragem e de boa qualidade, graças ao seu bom rebrote e resistência ao pastejo, podendo ser utilizado como feno e silagem. O azevém - anual também tem sido usado como cobertura do solo, no sistema de plantio direto (LUCCA-FILHO, 1999).

Em ambientes temperados o melhoramento do azevém tem sido realizado visando à obtenção de cultivares com tolerância ao frio, o aumento na produção de forragem e seus componentes nutricionais e o aumento na produção de sementes (FLORES, 2008). O melhoramento genético do azevém. No Brasil, o melhoramento dessa espécie também tem como finalidade o desenvolvimento de cultivares de ciclo mais precoce e que sejam adaptados a diferentes condições edafoclimáticas.

Algumas das características mais importantes para o melhoramento de azevém são o hábito de crescimento, o vigor inicial, a capacidade de rebrota, a proporção de folhas em relação à parte aérea total e a produtividade da matéria seca. Tem sido detectada variabilidade entre essas populações para caracteres de morfologia da planta bem como por métodos moleculares (CASTRO et al., 2003; ALONSO, 2004; ALONSO et al., 2004).

A Embrapa mantém desde 2002 o Programa de Melhoramento de Azevém, conduzido em parceria pela Embrapa Gado de Leite, Embrapa Clima Temperado e Embrapa Pecuária Sul (MITTELMANN et al., 2005), com 205 populações, coletados nos três estados da Região Sul do Brasil (MITTELMANN, 2013).

A região Noroeste tem importância na produção de leite, bem como na de sementes forrageiras. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de populações melhoradas de azevém nesta região.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Sulpasto em Ijuí no Rio Grande do Sul. Foram avaliadas oito populações de azevém, sendo as cultivares BRS Integração, BRS Ponteio, Comum, BRS Estações, LE 284, além de três populações em processo de melhoramento, tratando-se das Populações Melhoradas A, B e C.

A semeadura foi realizada no dia 16 de junho de 2014, em blocos casualizados com quatro repetições e adubação de base conforme análise de solo. O preparo do solo foi feito de forma convencional e a semeadura foi realizada em linhas.

Cada parcela correspondeu a oito linhas, medindo cinco metros de comprimento, com espaçamento de 20 cm entre linhas. Foram realizados cortes mecânicos em 17 de setembro e 29 de outubro de 2014. No perfilhamento e após cada corte foi realizada adubação de cobertura com 40 kg/ha de N na fórmula de uréia. As características avaliadas foram: altura (cm): medida com régua graduada, do solo até a dobra da folha mais alta, com a planta em posição natural; rebrota; avaliação visual com notas de um a cinco, considerando-se um para as plantas com menor vigor de rebrota e cinco para as plantas com melhor vigor de rebrota; produtividade, para a qual foram realizados cortes mecânicos. Da forragem colhida de cada linha, foi separada uma sub-amostra de 200 gramas, dividida nas porções lâmina foliar e colmo, secas em estufa, pesando separadamente as porções antes e após a secagem. Em cada corte foi avaliada a produtividade de forragem verde, matéria seca total e de folhas.

A análise estatística compreendeu a análise de variância e comparação das médias das populações pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre as populações para as características altura, rebrota, massa seca e massa verde, sendo que não houve diferença significativa para a produção de matéria seca de folhas.

A característica altura variou entre 19,67 a 26,79cm. A população BRS Integração foi a que apresentou maior altura, seguida pelas populações BRS Estações e Comum, que diferiram somente da cultivar LE 284, a qual obteve a menor altura. Para esta característica outros trabalhos também detectaram variabilidade (PEREIRA et al, 2008). Verificou-se que populações com hábitos de crescimento mais eretos apresentaram maiores alturas, é o caso das cultivares BRS Integração e Comum. Ao passo que materiais mais prostrados apresentaram valores inferiores, a exemplo da cultivar LE 284.

A capacidade de rebrota variou de 1,52 a 3,62, sendo a cultivar LE 284 com menor capacidade e BRS Integração com maior capacidade de rebrota. Os valores observados foram superiores aos obtidos por PEREIRA et. al., 2008, ao qual as notas de rebrota variaram de 1,44 a 2,47 na região sul, e que segundo os autores as populações apresentam elevado potencial de produção de forragem e podem ser utilizadas para cultivo e nos programas de melhoramento.

A produtividade de massa verde variou entre 4297,50 e 8562,50 kg/ha, na média dos dois cortes. A população com maior rendimento foi a BRS Integração. Para esta característica as Populações Melhoradas B e C não diferiram de BRS Integração, sendo que a População Melhorada B foi superior ao LE 284, o qual obteve a menor produtividade para esta característica (Tabela 1).

A produtividade de massa seca variou de 1002,50 a 2279,90 kg/ha. A maior produtividade foi da cultivar BRS Integração, uma das cultivares mais precoces. No ano de 2014, houve alta incidência de chuva na região noroeste do estado, fato que prejudicou a realização de mais cortes e a rebrota, afetando principalmente os materiais mais tardios. As Populações Melhoradas A, B e C tiveram produtividade de massa seca semelhante à das cultivares BRS Ponteio, BRS Estações e Comum.

A produção de folhas variou de 638,80 a 1006,90Kg/ha, não havendo diferença significativa entre as populações. Entretanto outros trabalhos mostram variação significativa entre populações para esta característica na região sul (MACHADO et. al, 2016), no qual a produção de folhas foi a que apresentou maior diferença entre as populações.

Considerando as cultivares utilizadas como testemunha destacou-se a população BRS Integração que manteve-se superior para todas as características avaliadas. As populações melhoradas A, B e C foram similares a maioria das testemunhas, superiores ao LE 284, mas não se igualaram ao BRS Integração. Assim, estas populações mostram elevado potencial para serem avaliadas em diferentes ambientes, bem como para dar continuidade no processo de seleção.

Em estudos realizados na região sul, no mesmo ano, as Populações Melhoradas foram similares às melhores testemunhas em relação a produtividade de massa verde e massa seca, sendo que para a produção de folhas a População Melhorada C foi a que apresentou melhor resultado, ficando no grupo das cultivares com melhor desempenho. Já as Populações Melhoradas A e B apresentaram valores intermediários para esta característica (MACHADO et al., 2016). Tais diferenças entre as populações melhoradas podem estar correlacionadas às diferenças edafoclimáticas das regiões, sendo estas favoráveis ou não para seu desenvolvimento, bem como ao maior número de cortes realizado pelos citados autores.

Tabela 1. Características agronômicas e produtividade de forragem em oito populações de azevém, média de dois cortes. Ijuí, 2014.

População	Altura (cm)	Rebrota (1 a 5)	Massa verde (Kg/ha)	Massa seca (Kg/ha)	Massa seca de Folhas (Kg/ha)
BRS Integração	26,79 A	3,62 A	8562,50 A	2279,90 A	1006,90 A
BRS Estações	24,25 AB	2,80 B	6576,30 ABC	1602,20 B	834,50 A
Comum	24,17 AB	2,42 B	7427,50 AB	1705,30 B	952,60 A
P. Melhorada B	23,96 B	2,65 B	6716,30 AB	1655,20 B	871,30 A
BRS Ponteio	23,79 B	2,30 BC	6312,50 ABC	1495,20 B	853,50 A
P. Melhorada C	23,58 B	2,37 B	6502,50 ABC	1520,50 B	847,40 A
P. Melhorada A	23,12 B	2,37 B	5742,50 BC	1363,80 BC	681,30 A
LE 284	19,67 C	1,52 C	4297,50 C	1002,50 C	638,80 A

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÕES

As Populações Melhoradas A, B e C são superiores à testemunha LE 284 em relação à produtividade e capacidade de rebrota, mas não se igualam à melhor testemunha, BRS Integração.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e Embrapa Clima Temperado pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, S. I. Evaluation of Italian rygrass (*Lolium multiflorum* Lam.) populations naturalized in the pampa of Argentina: I- Morphological and physiological caracteres at the juvenile stage. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Wageningen, v. 51, p. 747- 758, 2004.
- ALONSO, S. I.; GUMA, I. R.; CLAUSEN, A. M. Variability for salt tolerance during germination in *Lolium multiflorum* Lam. Naturalized in the pampean grasslands. **Genetic Resorces and Crop Evolution**, Wageningen, v. 46, p. 87-94, 2004.
- CASTRO, C. M.; OLIVEIRA, A. C.; CARVALHO, F. I. F.; MAIA, M. S.; MATTOS, L. A.; FREITAS, F. Morphological and molecular characterization of Italian ryegrass populations. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, Minas Gerais, v.3, n. 4, p. 245-254, 2003.
- CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1971. 463p.
- FLORES, R. A.; Avaliação e seleção de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), Porto Alegre (RS), Brasil, Março de 2006. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/8666>>. Acesso em 03/08/2016
- FLORES, R. A.; DALL'AGNOL, M. N.; NABINGER, C.; MONTARDO D.P.; Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, v. 37, n. 7, p.1168-1175, julho 2008.
- LUCCA-FILHO, O. A.; PORTO, M.D. M. ; MAIA, M.S. Fungos em sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e seus efeitos no estabelecimento da pastagem, **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, nº 2, p.142-147, 1999. Disponível em: < <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1999/v21n2/artigo21.pdf>>. Acesso em 02/08/2016.
- MACHADO, M. A. S.; MAXIMINO, J. V. O.; ALVES A. C. O.; MITTELMANN, A. Avaliação de populações de azevém para caracteres relacionados ao desenvolvimento e produção. In: XXV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, Compus Ângulo Pelotas, RS, 2016. Resumos, 2016.
- MITELMANN et al: *Lolium multiflorum* breeding. In: JANK, L.; CHIARI, L.; VALLE, C. B. do; SIMEÃO, R. M. (Ed.). **Forage breeding and biotechnology**. Brasília, DF: Embrapa/Campo Grande: Embrapa Gado de

Corte, 2013. p. 53-58.

MITTELMANN, A. O melhoramento de azevém na Embrapa. In: MITTELMANN, A; CASTRO, C. M.; GOMES, J. F. I (Ed.). I Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p. 41-50. (Documentos, 140)

MAIA, M. S. Secagem de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum*) com ar ambiente forçado. 1995. 108 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MOTA, F.S.; BERNY, Z.B.; MOTA, J.F.A.S. Índice climático de crescimento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.16, p.453-472, 1981.

PEREIRA, A. V.; MITTELMANN, A.; LEDO, F. J. S.; SOBRINHO, F. S.; AUD, A. M.; OLIVEIRA, J. S.

Comportamento agrônômico de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 32, n. 2, p. 567-572, Mar./Abr. 2008.

ANÁLISE SENSORIAL DE MORANGOS PRODUZIDOS POR SELEÇÕES DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA

Angélica Neugebauer Voigt⁽¹⁾; Michél Aldrighi Gonçalves⁽²⁾; Rosa Oliveira Treptow⁽³⁾, Sandro Bonow⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), E-mail: angelicavoigt@hotmail.com; ⁽²⁾ Eng. Agr. Dr. Prefeitura Municipal de Canguçu/SMDR, E-mail: aldrighimichel@gmail.com; ⁽³⁾ Professora, Autônoma, E-mail: rotreptow@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. E-mail: sandro.bonow@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa Duch*) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie do grupo das pequenas frutas de maior expressão econômica (OLIVEIRA et al., 2005). É largamente consumido em todo o mundo, em sua forma *in natura* ou como ingrediente de produtos industrializados ou preparações alimentares (SEERAN et al., 2006). A produção de morangos no Brasil tem crescido nos últimos anos, estimando-se uma produção anual de 100 mil toneladas em 3.500ha (ANTUNES et al., 2010). Dessa produção em torno de 70% é destinada para o consumo *in natura* e o restante, 30%, é utilizada em diferentes formas de industrialização (MADAIL et al., 2007). A análise sensorial é utilizada para medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e como elas são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gustação, tato e audição sendo que o homem possui habilidade para comparar, diferenciar e quantificar atributos sensoriais. A análise sensorial aproveita esta habilidade para avaliar alimentos e bebidas, empregando metodologia adequada aos objetivos do estudo, bem como o tratamento estatístico adequado (FERREIRA, 1999). Segundo Dutcosky (1996), é importante a realização de análise sensorial pois, além de atuar como instrumento de garantia de qualidade do resultado final do produto, é capaz de detectar peculiaridades que não podem ser percebidas por outros instrumentos, ou seja, revela a individualidade existente para a preferência de certos sabores, aromas, cores, formas etc. O sabor, a textura e a cor não são propriedades intrínsecas dos alimentos, são resultantes das sensações provocadas por estímulos nas pessoas. É necessário um contato, uma interação (DURÁN, 1999).

O objetivo do presente estudo foi avaliar atributos de qualidade de seleções do programa de melhoramento genético de morangueiro da Embrapa por meio de análises descritivas e sensoriais.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no ano de 2013 no laboratório de Melhoramento Genético da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. A matéria prima utilizada foram frutas de dez seleções de morangueiro provenientes do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa. As seleções avaliadas foram: 2008-12-19; 2008-33-07; 2010-57-02; 2008-19-09; 2010-41-03; 2010-60-26; 2008-12-13; 2010-60-29; 2010-45-13; 2010-60-11 e a cultivar 'Camarosa', usada como testemunha. Essas seleções são oriundas de cruzamentos realizados nos anos de 2008 e 2010 e destacaram -se por características das frutas.

Para a avaliação sensorial as amostras das frutas foram servidas em copos de acrílico transparentes, codificados com números aleatórios de três dígitos, e apresentadas em ordem aleatória para cada julgador. Na avaliação de aparência, os frutos foram colocados em bandejas brancas também codificadas com três dígitos aleatórios.

Foram utilizados dez julgadores, todos com larga experiência em análises sensoriais de alimentos. Os mesmos foram treinados durante um período de 2 meses com treinamentos semanais que procuraram capacitá-los para identificar as principais características alvo do estudo, visando obter uma identificação correta dos atributos a serem mensurados.

O método sensorial usado foi o descritivo com o auxílio de uma escala padronizada, onde os dados foram computados em escalas, não estruturadas, de 9 cm cujo extremo esquerdo corresponde a menor intensidade do atributo avaliado. As variáveis avaliadas no presente estudo foram:

- ✓ Formato e presença de defeitos graves de fruta, obtido com auxílio de tabelas com os formatos característicos de frutas e defeitos graves mais frequentes, sendo utilizadas amostras em bandejas com vinte frutas cada.
- ✓ Uniformidade de frutas, observando as mesmas frutas utilizadas para a avaliação de formato, as frutas foram classificadas na escala 1 a 9.
- ✓ Cor, firmeza, doçura, suculência, crocância e acidez de frutas, a escala de cor iniciando em verde (0) e vermelho (9); a doçura iniciando com ausência de doçura (0) e extremamente doce (9); a suculência inicia sendo sem suculência (0) e muito suculento (9); a crocância iniciando com ausência (0) e muito intenso (9), a acidez em ausente (0) e muito intenso (9) e a firmeza referente a força necessária para romper a camada externa da fruta.

O delineamento usado foi inteiramente casualizado, sendo cada avaliador considerado como uma repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias efetuada pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico Winstat 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As frutas dos distintos genótipos avaliados apresentaram uma ampla variação de formato de fruta, variando entre o formato alongado, cônico e em cunha, sendo que esse último é o formato característico da cultivar Camarosa utilizada como padrão, no presente estudo (Tabela 1). As frutas da cultivar Camarosa foram as que apresentaram maior uniformidade, não diferindo estatisticamente da seleção 2008-12-13. As frutas de menor uniformidade foram encontradas nas seleções 2008-12-19, 2010-60-26 e 2010-60-29. As seleções 2008-33-07, 2010-60-29, 2010-45-13 foram as que apresentaram frutas com coloração vermelha mais intensa sendo que as mesmas não diferiram estatisticamente da cultivar 'Camarosa'. Segundo Cantillano e Silva, (2010), a cor vermelha está determinada pelo teor de antocianinas presentes no fruto as quais são dependentes da cultivar, condições climáticas e tratos culturais da planta.

As seleções 2010-57-02, 2008-19-09 e 2010-60-11 tiveram maior número de frutas defeituosas. Já, quanto à firmeza de fruta, a seleção que se destacou foi 2010-60-29, não diferindo da cultivar Camarosa. A seleção 2008-12-13 foi a que apresentou os piores resultados. A firmeza da fruta é muito importante principalmente na busca de genótipos destinados ao consumo *in natura*, pois tal característica influencia diretamente o período de conservação pós-colheita.

Em relação à doçura da fruta, algumas seleções se destacaram, sendo elas: 2010-60-26, 2010-60-29, 2010-45-13, 2008-12-19, 2008-12-13 e 2010-60-11, que não diferiram entre si (Tabela 2). Já para a acidez, a seleção 2010-60-29, juntamente com a cultivar 'Camarosa', foram os genótipos que apresentaram os mais altos níveis de acidez, segundo a percepção dos avaliadores. A cultivar, as condições de clima e o manejo cultural influenciam estes fatores os quais tem uma influência direta no sabor (CANTILLANO & SILVA, 2010).

Com referência à suculência da fruta, destacaram-se as seleções 2010-60-11, 2008-12-19 e 2008-19-09. Quanto à crocância, sobressaiu-se a seleção 2010-60-26, que não diferiu estatisticamente da cultivar Camarosa. Em relação a

Tabela 1- Formato de fruta, uniformidade de frutas (UF) coloração, defeitos graves e firmeza de frutas de distintos genótipos de morangueiro avaliados no ano de 2013. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Genótipos	Formato	UF	Cor	Defeitos	Firmeza
2008 -12-19	Cônico	4,69 f	5,33 f	0,67 b	3,21 de
2008-33-07	Cônico	7,23 bc	8,73 a	0,49 b	3,35 de
2010-57-02	Cunha	6,99 c	6,95 de	2,56 a	3,23 de
2008-19-09	Cônico	6,94 c	7,42 cde	2,77 a	2,77 ef
2010-41-03	Cônico	6,91 c	6,87 e	0,56 b	4,36 bc
2010-60-26	Alongado	5,23 ef	6,89 e	0,16 b	4,78 b
2008-12-13	Cônico	7,91 ab	6,81 e	0,37 b	2,32 f
Camarosa	Cunha	8,08 a	8,18 abc	0,07 b	4,92 ab
2010-60-29	Cunha	4,59 f	8,47 ab	0,12 b	5,72 a
2010-45-13	Cônico	5,82 de	8,30 ab	0,16 b	4,37 bc
2010-60-11	Cunha	6,50 cd	7,56 bcd	2,19 a	3,77 cd

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2- Doçura, suculência, crocância e acidez de frutas de distintos genótipos de morangueiro avaliados no ano de 2013. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Genótipos	Doçura	Suculência	Crocância	Acidez
2008 -12-19	5,08 ab	6,95 ab	5,58 bc	3,40 de
2008-33-07	4,48 bcd	5,31 d	4,47 de	3,70 de
2010-57-02	4,20 cde	5,86 cd	4,87 cde	5,98 b
2008-19-09	3,92 de	4,46 ab	4,24 e	4,13 cd
2010-41-03	3,52 e	6,35 bc	4,45 de	5,27 b
2010-60-26	5,78 a	6,19 c	5,96 ab	4,25 c
2008-12-13	5,01 ab	6,09 c	2,68 f	2,20 f
Camarosa	4,72 bc	6,11 c	6,46 a	6,10 a
2010-60-29	5,30 a	5,23 d	5,10 cd	6,04 ab
2010-45-13	5,60 a	6,25 bc	4,51 de	4,14 cd
2010-60-11	5,27 a	7,12 a	4,45 de	2,92 f

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

No programa de melhoramento genético de morangueiro da Embrapa existem seleções superiores a cultivar padrão quanto a aspectos relacionados a qualidade da fruta como doçura e suculência.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. E.C. et al. Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.2, p.222- 226, 2010.
- CANTILLANO, R. F. F.; SILVA, M. M. **Manuseio pós-colheita de morangos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 318).
- DURÁN, L. Caracterização sensorial em cultivares de morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.16, n.1 e 2, p.67-72, 2010.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.
- FERREIRA, V.L.P. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**. v.23 n.3 Brasília. 2005.
- MADAIL, J.C.M.; Economia da produção de morango: estudo de caso de transição para produção

integrada. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 53**. CPACT – EMBRAPA Clima Temperado, 2007.
OLIVEIRA RP, NINO AFP & SCIVITTARO WB. Produção de cultivares de morango, utilizando túnel baixo em Pelotas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.5, p. 625-631, 2011.
SEERAM NP; LEE R; SCHEULLER HS; HEBER D. Caracterização física, química e sensorial de morangos 'oso grande' e 'camino real' armazenados a 5 e a 15°C. **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom). 2008.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 392 - km 78 - Fone (53) 3275-8100
CEP 96010-971 - Cx. Postal 403 - Pelotas, RS
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

