



VI Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul

Resumos e Palestras

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

VI Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul
RESUMOS E PALESTRAS

EDITORES TÉCNICOS

*Rodrigo Cezar Franzon
Rosa Lía Barbieri
Márcia Vizzotto
José Francisco Martins Pereira
Luis Eduardo Correa Antunes*

*Embrapa
Brasília, DF
2014*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8199

Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221

www.cpact.embrapa.br

cpact.sac@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Clima Temperado

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ariano Martins de Magalhães Júnior*

Secretaria-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suiça de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Verneti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio*

Supervisão editorial: *Antônio Luiz Oliveira Heberlé*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica e ficha catalográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Projeto gráfico: *Fernando Jackson*

Fotos da capa: *Paulo Lanzetta*

1ª edição

1ª impressão (2014): 300 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).

O texto de resumos e palestras e de total responsabilidade dos autores.

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

E56r Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul (6.: 2014: Pelotas, RS)
Resumos e palestras / VI Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul; Rodrigo Cezar Franzon ... [et al.], editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

189 p.; 16 cm x 23 cm

ISBN: 978-85-7035-308-5

1. Fruta. 2. Fruticultura. 3. Pequenas frutas. I. Franzon, Rodrigo Cezar. II. Título. III. Embrapa Clima Temperado.

EDITORES TÉCNICOS

Rodrigo Cezar Franzon

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

Rosa Lía Barbieri

Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Márcia Vizzotto

Engenheira agrônoma, Ph.D. em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

José Francisco Martins Pereira

Engenheiro agrônomo, mestre em Fruticultura de Clima Temperado, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Luis Eduardo Correa Antunes

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

COMISSÃO ORGANIZADORA DO VI ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL

Márcia Vizzotto (Presidente)

Rodrigo Cezar Franzon

José Francisco Martins Pereira

Luis Eduardo Correa Antunes

Andrea de Rossi Rufato

Carlos Reisser Júnior

José Ernani Schwengber

Maria do Carmo Bassols Raseria

Rosa Lía Barbieri

ASSESSORES CIENTÍFICOS PARA RESUMOS

Ana Cláudia Barneche de Oliveira – *Embrapa Clima Temperado*
Ana Cristina Richter Krolow – *Embrapa Clima Temperado*
Ana Paula Antunes Corrêa – *Bolsista Pós-Doutorado, Capes/Embrapa Clima Temperado*
Ana Paula Schneid Afonso – *Embrapa Clima Temperado*
Andrea de Rossi Rufatto – *Embrapa Uva e Vinho*
Ângela Diniz Campos – *Embrapa Clima Temperado*
Bernardo Ueno – *Embrapa Clima Temperado*
Carlos Augusto Posser Silveira – *Embrapa Clima Temperado*
Carlos Reisser Júnior – *Embrapa Clima Temperado*
Caroline Jácome Costa – *Embrapa Clima Temperado*
Caroline Marques Castro – *Embrapa Clima Temperado*
Claudete Clarice Mistura – *Bolsista Pós-Doutorado CNPq/Embrapa Clima Temperado*
Dori Edson Nava – *Embrapa Clima Temperado*
Enilton Fick Coutinho – *Embrapa Clima Temperado*
Giovani Greigh de Brito – *Embrapa Algodão*
Glaucia de Figueiredo Nachtigal – *Embrapa Clima Temperado*
Ivan dos Santos Pereira – *Bolsista Pós-Doutorado, Capes/Embrapa Clima Temperado*
Joel Henrique Cardoso – *Embrapa Clima Temperado*
José Ernani Schwengber – *Embrapa Clima Temperado*
José Francisco Martins Pereira – *Embrapa Clima Temperado*
Juliana Castelo Branco Villela – *Bolsista Pós-Doutorado (PNPD), CNPq/Embrapa Clima Temperado*
Juliano Santos – *Bolsista Pós-Doutorado, Capes/Embrapa Clima Temperado*
Leonardo Ferreira Dutra – *Embrapa Clima Temperado*
Luciano Picolotto – *Bolsista Pós-Doutorado (PNPD), CNPq/Embrapa Clima Temperado*
Luis Antônio Suita de Castro – *Embrapa Clima Temperado*
Luis Eduardo Correa Antunes – *Embrapa Clima Temperado*
Márcia Vizzotto – *Embrapa Clima Temperado*
Marcos Botton – *Embrapa Uva e Vinho*
Marene Marchi – *Doutoranda em Agronomia/Melhoramento Genético Vegetal, UFPel*
Maria do Carmo Bassols Raseira – *Embrapa Clima Temperado*
Newton Alex Mayer – *Embrapa Clima Temperado*
Roberto Pedroso de Oliveira – *Embrapa Clima Temperado*
Rodrigo Cezar Franzon – *Embrapa Clima Temperado*
Rogério Oliveira Jorge – *Embrapa Clima Temperado*
Rosa Lía Barbieri – *Embrapa Clima Temperado*
Rosane Martinazzo – *Embrapa Clima Temperado*
Rufino Fernando Flores Cantillano – *Embrapa Clima Temperado*
Sandro Bonow – *Embrapa Clima Temperado*

SUMÁRIO

PEQUENAS FRUTAS.....	15
FRUTAS NATIVAS.....	87
PALESTRAS.....	149

APRESENTAÇÃO

Nestas últimas décadas, devido às mudanças econômicas, sociais e comportamentais, a demanda por frutas de qualidade tem aumentado, e isso se deve ao fato de as frutas trazerem mais benefícios à saúde humana, os sistemas de produção se adequarem às normas de certificação, obtendo-se pomares com alta produtividade e com maior período pós-colheita, e com cultivares adaptadas aos diferentes biomas, com frutas mais resistentes a pragas e doenças, além da geração de produtos transformados a partir destas matérias-primas. Isso tudo tem aumentado a pressão por respostas imediatas da pesquisa agropecuária.

A Embrapa vem pesquisando, há mais de 30 anos, espécies frutíferas com potencial econômico de cultivo para a região de clima temperado do Brasil. As chamadas pequenas frutas, como a amora-preta, o mirtilo, a framboesa e o morango, e as espécies nativas, como a pitangueira, o araçazeiro, o butiazeiro, a goiabeira serrana e a uvalheira, dentre outras, podem ser uma opção de cultivo e de retorno financeiro, especialmente em propriedades rurais de base familiar, devido à rusticidade de cultivo, às exigências do mercado consumidor por novas opções de diversificação da dieta alimentar, aliado às propriedades nutricionais dos frutos e ao excelente valor agregado aos produtos obtidos destas frutas.

Neste sentido, a Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, em parceria com diversas Instituições de Pesquisa e Ensino, tem ampliado esforços para gerar avanços de conhecimento e disponibilização de tecnologias de forma a subsidiar e orientar tomadas de decisão do setor. Novas cultivares, métodos de propagação, recomendações de manejo de plantas em sistemas de produção integrada e orgânica, adubação, manejo de pragas e doenças, conservação pós-colheita, determinação de compostos antioxidantes e desenvolvimento de novos produtos constituem eixos de atuação de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

Como forma de apresentar os avanços obtidos nas pesquisas com essas fruteiras nos últimos anos, bem como despertar o interesse nas várias possibilidades de uso das frutas e promover o debate com especialistas nas diversas áreas de pesquisa, a Embrapa Clima Temperado realiza o 6º Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, na expectativa de contribuir para o desenvolvimento da fruticultura no Brasil.

Nesta edição, estão presentes palestrantes das regiões Sul e Sudeste do Brasil, da Itália, do Uruguai, do Chile e da Colômbia, assim como são apresentados trabalhos científicos nas diversas áreas de pesquisa.

Comissão Organizadora

6º Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul

PREFÁCIO

As pequenas frutas, como amora-preta, mirtilo, framboesa, morango e espécies nativas como a pitanga, araçá, goiaba serrana, uvaia e o butiá, entre outras, podem ser opções de cultivo e de geração de renda, em especial, às propriedades rurais de base familiar.

A Embrapa Clima Temperado, em conjunto a outras entidades parceiras, desenvolve pesquisas com estas fruteiras, cujos objetivos são desenvolver cultivares mais adaptadas às condições de clima e solo das regiões de produção brasileiras, com alta qualidade e sabor de frutos.

Pesquisa, desenvolvimento e inovação são fatores preponderantes para a inserção e competitividade destas culturas no mercado. Qualidade, rastreabilidade e certificação são caminhos que as pequenas frutas começam a trilhar visando mercados competitivos.

Devido à importância do grupo de pequenas frutas e de fruteiras nativas, a Embrapa Clima Temperado realiza o **VI Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul** com a finalidade de divulgar, aos produtores e empresários, técnicos da extensão rural, estudantes de graduação e pós-graduação, pesquisadores e agentes de desenvolvimento, as mais recentes pesquisas e informações produzidas no Brasil e no exterior.

Esta publicação reúne os resumos apresentados durante o **VI Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**, os quais estão organizados por área, pequenas frutas e frutas nativas, bem como os resumos das palestras apresentadas no Encontro.

Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon

Chefe-Geral

Embrapa Clima Temperado

PEQUENAS FRUTAS

ENRAIZAMENTO *EX VITRO* DE MICROESTACAS DE AMOREIRA-PRETA (*Rubus* spp.) CULTIVAR TUPY

Laura Reisdörfer Sommer¹; Samila Silva Camargo¹; Gabriela dos Santos Rodrigues²; Roseane Maidana Moreira³; Márcia Wulff Schuch⁴

¹ Eng.^ª Agr.^ª, Mestranda em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas/RS, Brasil. laurarsommer@hotmail.com; samilasc@yahoo.com.br

² Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, Brasil. gabrielarodrigues2094@gmail.com

³ Bióloga, Mestranda em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, Brasil. thaisagro2004@yahoo.com.br.

⁴ Enga. Agra., Doutora, Professora Associada, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, Brasil. marciaws@ufpel.tche.br

A amoreira-preta faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus* o qual pertence à família Rosaceae, na qual existem outros gêneros de importância para a fruticultura brasileira. A forma de propagação vegetativa mais utilizada na cultura da amoreira-preta é por meio de estacas radiculares. Porém, uma alternativa tecnicamente viável é a cultura de tecidos, por meio da micropropagação, com o intuito de se obterem mudas livres de patógenos em um curto espaço de tempo. Uma das etapas realizadas no processo da micropropagação de plantas é o enraizamento, o qual quando realizado *ex vitro* possibilita a redução nos custos finais de produção de uma nova planta, comparativamente ao uso do enraizamento *in vitro*. Neste contexto, objetivou-se avaliar o enraizamento de microestacas de amoreira-preta (*Rubus* spp.), cultivar Tupy, em diferentes substratos e com o uso de diferentes concentrações de ácido Indolbutírico (AIB). O experimento foi conduzido junto ao laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão/RS. No período de agosto de 2013 a janeiro de 2014, foram utilizadas microestacas provenientes do subcultivo *in vitro*, medindo 1,5 cm de comprimento aos 50 dias após a multiplicação. Estas foram tratadas com AIB líquido nas concentrações de 1.000 mg.L⁻¹, 2.000 mg.L⁻¹, 3.000 mg.L⁻¹. O tratamento testemunha consta da imersão em mg.L⁻¹. Posteriormente, as microestacas foram acondicionadas em cumbucas plásticas contendo vermiculita expandida Carolina Soil[®] ou vermiculita expandida Carolina Soil[®] + fibra de coco Amafubra[®] (fibras do mesocarpo de cascas de coco) (na proporção de 1:1 V/VF), resultando em oito tratamentos com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de cinco microestacas cada uma. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA (p≤0,05). Aos 60 dias, foram avaliados o número de folhas, o comprimento da parte aérea, o número de raízes e o comprimento da maior raiz. Em relação ao número de folhas e o comprimento da parte aérea, o substrato vermiculita/fibra de coco em microestacas não tratadas com AIB proporcionou o melhor resultado, mostrando que o AIB exerceu influência negativa sob este fator e não é necessário seu uso para o melhor desenvolvimento da parte aérea das mudas. Maior número de raízes e comprimento da maior raiz, foram obtidos com o substrato vermiculita/fibra de coco em microestacas tratadas com 3.000 mg.L⁻¹ de AIB. Diante do exposto, conclui-se que para o enraizamento *ex vitro* de microestacas de amoreira-preta é necessário o uso de Ácido Indolbutírico (AIB) na concentração de 3000 mg.L⁻¹, e a mistura fibra de coco associada à vermiculita também é aconselhável.

Agradecimento: Ao Apoio Financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

ENRAIZAMENTO *in vitro* DE FRAMBOESEIRA 'Fall Gold' COM DISTINTAS CONCENTRAÇÕES DE SAIS DO MEIO MS

Tânia Regina Pelizza¹, Leo Rufato², Ana Luiza Arruda³, Gabriela Candido Weber³

¹ Eng. Agr., Pós-doutoranda, Bolsista PRODOC/Capes, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages (SC). E-mail: trp_mestagro@hotmail.com

² Eng. Agr., Professor do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages (SC). E-mail: leorufatto@yahoo.com.br

³ Estudante de Graduação em Agronomia, Bolsista no Laboratório de Micropropagação de Plantas, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages (SC). E-mail: analuiza1arruda@hotmail.com; webergabi@hotmail.com

O fornecimento de nutrientes na fase de enraizamento *in vitro* de plantas é quase sempre necessário. Para muitas espécies vegetais a formulação do meio MS atende às suas necessidades nutricionais, no entanto, diluições dos sais do meio MS são frequentemente utilizadas. O enraizamento *in vitro* de plantas caracteriza-se pela formação de raízes nos explantes os quais são provenientes da fase de multiplicação e que posteriormente serão destinados para o transplante. Dentre as cultivares de framboeseira, são inúmeras as testadas e cultivadas no Brasil, no entanto, são praticamente nulos os trabalhos conduzidos com a cultivar Fall Gold, que se caracteriza por apresentar o fruto de coloração amarela. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o enraizamento *in vitro* de framboeseira 'Fall Gold' com distintas concentrações de sais do meio MS. O experimento foi conduzido no Laboratório de Micropropagação de Plantas, no Centro de Ciências Agroveterinárias, na Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC) em Lages/SC. Foram utilizados explantes de framboeseira 'Fall Gold' com quatro folhas e quatro gemas inoculados em meio nutritivo MS nas concentrações de 50, 75 e 100% dos sais, os quais constituíram os tratamentos, com cinco repetições de três explantes, em um delineamento inteiramente casualizado. O meio foi acrescido de 100 mg L⁻¹ de mioinositol, 30 g L⁻¹ de sacarose, 6,5 g de ágar e 1,0 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB). O pH do meio nutritivo foi ajustado para 5,8 antes da adição do ágar. Os explantes foram submetidos ao enraizamento em frascos com capacidade de 250 ml onde foi adicionado 25 ml de meio nutritivo e após foram vedados com tampa de papel alumínio. Este material permaneceu em sala de crescimento com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 16 horas de luz, sendo que inicialmente permaneceram por uma semana em condição de ausência de luz. Após 30 dias de cultivo *in vitro* avaliou-se o número de raízes, o comprimento da maior raiz, o comprimento das raízes, a altura das brotações, o número de folhas e a percentagem de enraizamento dos explantes. A análise estatística dos dados foi realizada através do programa estatístico Winstat e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Não foi verificada diferença significativa entre as distintas concentrações de sais do meio MS para quaisquer das variáveis avaliadas. Assim, através dos resultados obtidos, para o enraizamento *in vitro* de framboeseira 'Fall Gold' é possível reduzir as concentrações de sais do meio de cultura MS sem afetar o enraizamento *in vitro* e desta forma reduzir os investimentos com material de consumo no laboratório e, consequentemente, reduzir o valor final de uma muda micropropagada de framboeseira 'Fall Gold'.

Agradecimentos: à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

PROPAGAÇÃO DE MIRTILEIRO CV. O'NEAL UTILIZANDO ESTACAS ESTIOLADAS E TRATADAS COM AIB

Luciano Picolotto¹; Fernanda Beatriz Thiel²; Ivan dos Santos Pereira¹; Michel Adrighi Gonçalves³; Luis Eduardo Corrêa Antunes²

¹ Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNPd/Capes da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, picolotto@gmail.com, ivanspereira@gmail.com;

² Bióloga, estudante de pós graduação Universidade Federal de Pelotas/RS, e-mail: fernandathiel@yahoo.com.br;

³ Eng. Agrôn., estudante de pós graduação Universidade Federal de Pelotas/RS, e-mail: aldrighimichel@gmail.com;

⁴ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br

A propagação de mirtilheiro depende de vários fatores, dentre eles o uso de reguladores de crescimento e o teor endógeno de auxinas. Sendo assim o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do estiolamento de ramos e o uso de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas herbáceas de mirtilheiro. O trabalho foi conduzido em estufa agrícola pertencente a Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, e utilizaram-se estacas de mirtilheiro da cultivar O'Neal, coletadas em 20/02/2013, de matrizes parcialmente sombreadas (seis meses de sombreamento com sombrite 70%) e sem sombreamento. A coleta foi realizada pelo período da manhã, e os ramos acondicionados em baldes com água. No preparo das estacas foi utilizada a parte mediana dos ramos, selecionados com aproximadamente 7 mm de diâmetro e cortados com aproximadamente 10 cm de comprimento, com posterior realização de uma lesão na base das estacas. Posteriormente, as bases foram imersas, por 10 segundos, em solução comercial de AIB, nas concentrações 0 mg L^{-1} e 2.000 mg L^{-1} . Após as estacas foram acondicionadas, na posição vertical ($2/3$ de seu comprimento), em substrato, e mantidas em câmara de nebulização intermitente, acionada automaticamente por 10 segundos a cada 5 minutos, em estufa agrícola com teto plástico, laterais com tela anti-afídeo e tela aluminizada de 50%, colocada no interior da mesma. O substrato utilizado foi serragem de eucalipto, em caixas de isopor de 72 células. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três repetições, cada uma delas constituída de doze estacas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e variáveis com diferenças significativas tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Avaliaram-se, aos 100 dias após a implantação do experimento, as variáveis: enraizamento (%), sobrevivência (%), comprimento de raiz (cm) e da brotação (cm). Houve influência no enraizamento em função da interação das doses de AIB e presença de estiolamento (com ou sem). Estacas estioladas e tratadas com 2.000 mg L^{-1} de AIB apresentaram 61% de enraizamento, diferindo das estacas estioladas sem AIB (28%) e sem estiolamento e com AIB (28%). Já o enraizamento de estacas não estioladas e sem AIB também atingiu 28%, inferior às com estiolamento e sem AIB (39%). Da mesma forma, o comprimento do sistema radicular sofreu interação das doses de AIB e presença de estiolamento, sendo verificado um maior comprimento (2,44 cm) quando utilizado AIB com estacas estioladas, diferindo daquelas estioladas sem AIB (0,67 cm) e sem estiolamento e com AIB (1,14 cm). Por outro lado estacas não estioladas e sem AIB apresentam um comprimento de raiz de 1,24 cm, diferindo das estacas estioladas sem AIB. Já para a variável porcentagem de estacas sobreviventes e comprimento de brotação, não houve efeito significativo dos fatores em estudo, tendo em média atingido 97,22% e 2,47 cm, respectivamente. Pelos resultados apresentados, observa-se que houve um sinergismo positivo entre o estiolamento das plantas matrizes e a aplicação de AIB. Possivelmente, houve um somatório de fatores, onde o efeito benéfico da técnica de estiolamento se deve ao aumento endógeno dos níveis de auxinas, envolvidas no processo de formação do sistema radicular, provavelmente devido a maior proteção da degradação destas pela luz solar, uma vez que as mesmas são fotos sensíveis. Por outro lado, a aplicação exógena de AIB, possivelmente, também contribui para o aumento dos níveis endógenos de auxina. Neste sentido conclui-se que para a cultivar O'Neal o uso de AIB (2.000 mg L^{-1}), associado ao estiolamento das plantas matrizes, é benéfico para o processo de propagação vegetativa por estaquia.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

POSIÇÕES DE CORTE NO RAMO E HORMÔNIO ENRAIZADOR EM ESTAQUIA DE *Dovyalis* spp.

André Renato Rinaldi¹; Fabíola Villa²; Daniel Fernandes da Silva³; Rafael Massahiro Yassue¹

¹ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, andrerinaldi@live.it, rafael_yassue@hotmail.com

² D.Sc., Professora Adjunto, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, fvilla2003@hotmail.com

³ Mestrando em Botânica Aplicada, Departamento de Biologia (DBI), Campus Universitário s/n, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, daniel_eafi@yahoo.com.br

O Brasil atualmente, no cenário mundial de produção de frutas, ocupa a terceira posição, com sua produção estimada em 43 milhões toneladas por ano. Vê-se, a partir daí, a importância econômica da produção frutífera em nosso país. O interesse por pequenos frutos e frutas exóticas no Brasil tem aumentado consideravelmente, como é o caso do *Dovyalis*, conhecida popularmente como 'groselha do Ceilão'. Para esta espécie, a multiplicação ocorre exclusivamente por sementes, por isso objetivou-se testar multiplicação assexuada por meio de estaquia, método bastante utilizado na multiplicação comercial de outras espécies. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a propagação assexuada de *Dovyalis*, através de estaquia, em condições edafoclimáticas de Marechal Cândido Rondon, PR. O experimento foi conduzido no pomar didático localizado na Fazenda Experimental da Unioeste. As plantas originaram-se de sementes de uma única matriz, de frutos colhidos de pomar local de dois anos, sendo as mudas plantadas em julho/2012, em espaçamento 5m x 4m. Coletaram-se as estacas em três posições nos ramos do terço superior da planta (apical, mediana e basal). Imediatamente após o tratamento das estacas com ácido indolbutírico (AIB, nas concentrações 0, 1.000 mg L⁻¹, 2.000 mg L⁻¹, e 3.000 mg L⁻¹, o fitohormônio em pó foi diluído em solução álcool/água, e as estacas ficaram submersas na solução por trinta segundos), estas foram levadas para enraizar em canteiro contendo areia fina lavada esterilizada como substrato, onde permaneceram nestas condições, sob irrigação em microaspersão intermitente. Após 70 dias, realizaram-se as avaliações fitotécnicas. O delineamento utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 3x4 (3 posições na estaca x 4 concentrações de AIB), contendo 3 repetições e 10 estacas por repetição, totalizando 360 estacas. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste Scott-Knot a 5% de probabilidade. Verificou-se interação significativa para número de raízes e número de brotações. Para comprimento médio das raízes e biomassa fresca da parte aérea, observou-se significância somente para a posição de corte no ramo de retirada das estacas. Em relação ao diâmetro das brotações, a significância foi verificada separadamente para os dois fatores estudados. Observou-se maior comprimento médio das raízes em estacas medianas e basais. Para biomassa fresca da parte aérea, melhor resultado foi verificado em estacas medianas. O diâmetro de brotações das estacas de *Dovyalis* alcançaram melhores resultados em estacas apicais. Estacas basais e medianas possuem sistema radicular bem desenvolvido. É necessário a utilização de 1000 mg L⁻¹ de AIB no enraizamento de estacas de *Dovyalis*. Houve 100% de enraizamento entre as estacas.

TAMANHO DE ESTACA E NÚMERO DE FOLHAS EM ESTAQUIA DE *Dovyalis* spp.

André Renato Rinaldi¹; Fabíola Villa²; Daniel Fernandes da Silva³; Rafael Massahiro Yassue¹

¹ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, andrerinaldi@live.it, rafael_yassue@hotmail.com;

² D.Sc., Professora Adjunto, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, fvilla2003@hotmail.com;

³ Mestrando em Botânica Aplicada, Departamento de Biologia (DBI), Campus Universitário s/n, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, daniel_eafi@yahoo.com.br

Embora a produção de frutas no Brasil seja restrita, na maior parte, a frutas mais populares, vê-se uma expansão, ainda que tímida, da produção de pequenos frutos e frutos exóticos, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Uma frutífera pouco conhecida, mas em destaque atualmente é a *Dovyalis*, também conhecida como 'groselha do Ceilão'. Para a formação dos pomares brasileiros, tem-se utilizado a propagação por sementes, porém com a desvantagem de apresentar longo período improdutivo ocasionado pela fase de juvenildade, e grande variabilidade genética, o que resulta em plantas com diferenças de vigor no campo e qualidade dos frutos produzidos. A multiplicação assexuada pelo processo de estaquia pode ser uma alternativa viável para a formação de pomares homogêneos de *Dovyalis*. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o tamanho de estaca e número de folhas, na propagação assexuada de *Dovyalis*, através de estaquia de ramos de plantas cultivadas nas condições edafoclimáticas de Marechal Cândido Rondon/PR. O experimento foi conduzido no pomar didático localizado na Fazenda Experimental "Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa", pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Foram testados três tamanhos de estaca (10, 15 e 20 cm de comprimento) e com a manutenção de dois (2), quatro (4) e seis (6) pares de folhas em cada estaca. As estacas foram coletadas do terço superior de plantas de *Dovyalis* de dois anos, e imediatamente após o preparo foram tratadas com 2000 mg L⁻¹ de AIB. Após o tratamento com o fitormônio, as estacas foram levadas para enraizar em canteiro contendo areia fina lavada e esterilizada como substrato, onde permaneceram nestas condições por 70 dias, sob irrigação intermitente diária. Posteriormente realizaram-se as avaliações fitotécnicas, como número e comprimento das raízes, número e diâmetro de brotações, biomassa fresca e seca das raízes e biomassa fresca e seca das brotações. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, esquema fatorial 3x3 (tamanho de estacas x pares de folhas), contendo três repetições e 10 estacas por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se interação estatística significativa para número de brotações e biomassa fresca de brotações. Em relação ao tamanho das estacas, observou-se significância para número de raízes, biomassa fresca de raízes e biomassa seca das brotações, sendo melhores resultados em estacas de 15 cm e maior diâmetro de brotações e biomassa seca das raízes foram verificadas em estacas de *Dovyalis* contendo dois e seis pares de folhas. Para diâmetro de brotações e biomassa seca das raízes, resultados de significância foram verificados para pares de folhas nas estacas de *Dovyalis*. Estacas de 15 e 20 cm, contendo 2 pares de folhas são indicadas para a propagação vegetativa de *Dovyalis*.

EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Physalis angulata* L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Fabiola Villa¹; André Luiz Piva²; Anderson Santin²; Daiane Luckmann²; Marla Silva Diamante³

¹Professora Adjunto, D.Sc., Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon. Rua Pernambuco, 1777, Centro, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Caixa Postal: 91. CEP.: 85960-000. E-mail: fvilla2003@libero.it

²Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon. Rua Pernambuco, 1777, Centro, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. CEP.: 85960-000. E-mail: andrepv8@gmail.com

³Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon. Rua Pernambuco, 1777, Centro, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. CEP.: 85960-000.

A fisális é uma planta pertencente à família das Solanáceas, apresenta hábito de crescimento indeterminado, e tem se apresentado como de grande interesse, se destacando nos estados do sul, sudeste; além do nordeste brasileiro. A obtenção de pomares homogêneos se deve principalmente a utilização de mudas de qualidade, a fisális apresenta reprodução principalmente através de sementes. Para que as sementes apresentem germinação e emergência homogêneas, vários fatores devem ser observados em relação à qualidade do substrato, como por exemplo, a disponibilidade hídrica, as propriedades térmicas e o impedimento físico na emergência de plântulas de algumas espécies. Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho avaliar a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de *P. angulata* em diferentes composições de substratos. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, sendo conduzido em telado. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, contendo quatro repetições. As unidades experimentais foram formadas por 32 tubetes com capacidade de 150 cm³, com uma semente em cada. As sementes utilizadas foram retiradas de frutos maduros (amarelo/laranja), coletados de plantas de fisális (*P. angulata*) produzidas por produtor comercial no município de Vacaria - RS. As composições de substratos testadas foram: comercial à base de fibra de coco (umidade 85% e pH = 6,0); comercial à base de fibra de coco enriquecido com NPK; latossolo vermelho eutroférico + vermiculita de textura média + húmus (2:1:1, v/v/v); latossolo + vermiculita + húmus (2:1:1, v/v/v) enriquecido com NPK; latossolo + areia fina + húmus (2:1:1, v/v/v) e latossolo + areia fina + húmus (2:1:1, v/v/v) enriquecido com NPK. Avaliaram-se o número de plântulas emergidas diariamente, para se obter o índice de velocidade de emergência (IVE) e o percentual de emergência ao 25º dia após a semeadura (DAS). Ao 60º DAS realizou-se a última avaliação, sendo esta a avaliação destrutiva, onde foram obtidas a altura da plântula (cm), diâmetro de colo (mm), número de folhas e biomassa seca de parte aérea e raízes (g). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de tukey, através do software sisvar. O substrato comercial à base de fibra de coco apresentou melhores resultados, apresentando 85% de emergência, contra 65% das demais misturas de substratos. Em relação ao IVE não se observou significância para emergência, apresentando uma média de 1,5. As composições 3, 4, 5 e 6 apresentaram valores mais elevados em relação a altura e diâmetro em relação ao substrato comercial. As composições não influenciaram no número de folhas e na biomassa seca de raízes. Para a biomassa seca de parte aérea verificou-se que as composições alternativas apresentaram resultados positivos. Esses resultados podem ser referentes à maior disponibilidade de nutrientes presentes nas composições alternativas. Pelos dados observados pode-se concluir que as composições latossolo + vermiculita + húmus e latossolo + areia + húmus, por apresentarem melhores resultados em relação ao desenvolvimento da plântula, podem ser utilizados como composições alternativas na produção de mudas de fisális.

QUALIDADE DE LUZ NA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE *PHYSALIS*

Samila Silva Camargo¹; Laura Reisdörfer Sommer¹; Roseane Maidana Moreira²; Gabriela dos Santos Rodrigues³; Márcia Wulff Schuch⁴

¹ Eng^a. Agrônoma, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), UFPel, Depto. de Fitotecnia, Pelotas/RS. samilasc@yahoo.com.br; laurarsommer@hotmail.com;

² Bióloga, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPel), Depto. de Fitotecnia, Pelotas/RS. roseane_moreira@hotmail.com;

³ Estudante de Agronomia, estagiária, FAEM/UFPel, Pelotas/RS. gabrielarodrigues2094@gmail.com;

⁴ Eng^a. Agrônoma, Dr^a., Professora Associada do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPel), Departamento de Fitotecnia, Pelotas/RS. marciaws@ufpel.tche.br

Por meio do cultivo *in vitro* é possível obter mudas sadias, livres de vírus, bactérias e fungos, produzindo assim, um material de alta qualidade genético-sanitária. Além disso, permite a obtenção de um grande número de mudas em um curto espaço de tempo, proporcionando uma maior homogeneidade destas. Dessa forma, o trabalho foi realizado com intuito de verificar a influência da luz na germinação *in vitro* de sementes de *Physalis Angulata*. O experimento foi conduzido no laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas (FAEM/UFPel). Utilizaram-se sementes de *physalis* (*P. Angulata*), provenientes de frutos cultivados na cidade de Vacaria/RS. Todas as sementes foram desinfetadas em câmara de fluxo laminar, através da imersão em álcool 70%, sob agitação por 30 segundos, e posteriormente em hipoclorito de sódio, na concentração de 2,5% de cloro ativo, adicionado de duas gotas de Tween 20, durante 15 minutos. Em seguida, foram colocadas em tubo de ensaio, contendo 7 mL dos sais e vitaminas do meio de cultura MS, adicionado de 1 mg.L⁻¹ de 6-benzilaminopurina (BAP), 100 mg.L⁻¹ mio-inositol, 30 g.L⁻¹ sacarose, sendo o pH ajustado para 5,8 antes da inclusão do ágar na concentração de 6,5 g.L⁻¹ e, posteriormente, foram autoclavados a 121°C e 1,5 atm por 20 minutos. Após este procedimento, as sementes foram mantidas em sala de crescimento, com condições controladas de 27 µmol.m⁻².s⁻¹ de intensidade luminosa, temperatura de 25 ± 2°C e fotoperíodo de 16 horas, por um período de 72 dias. Os tratamentos foram diferenciados através de uso ou não de filtros de acetato celulose (*LEE Filters* - Walworth Ind. Estate, Andover, England), totalizando 3 tratamentos: sem filtro, filtro vermelho (número 106 – *Primary red*, com 9,32% de transmitância) e filtro azul (número 724 – *Ocean Blue*, com 36,20% de transmitância), sendo todos estes colocados abaixo de lâmpadas fluorescentes branco-frias (marca GE 40W), totalizando 8 repetições com 12 sementes cada. As variáveis avaliadas foram: números de folhas, brotações e raízes e comprimento das maiores brotações e raízes. Utilizou-se o programa estatístico WINSTAT (MACHADO, 2007) e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro. Os valores provenientes de contagem foram transformados pela raiz quadrada de x+0,5, onde x é a média obtida de cada variável. Verificou-se que não houve diferença significativa entre o número de brotações e comprimento da maior raiz. Já para o número de folhas e número de raízes, os melhores resultados foram encontrados com ausência de filtros de luz, diferentemente ocorreu para o comprimento da maior brotação, onde o filtro vermelho foi mais favorável, semelhante ao encontrado por Pasa et al. (2012), que este filtro proporcionou maiores brotações em amoreira 'Xavante'. Em relação ao número de raízes, os mesmos autores verificaram que a luz azul propiciou um maior número médio de raízes, resultado este, que se contrapõe ao encontrado neste trabalho. Entretanto, essas divergências podem ser explicadas provavelmente, devido as diferentes respostas entre espécies com relação à absorção de luz. Concluiu-se com este trabalho, que a não utilização de filtro proporcionou sistema radicular mais desenvolvido e maior quantidade de folhas, enquanto que o filtro vermelho resultou em maiores brotações.

Agradecimentos: ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs).

ESCARIFICAÇÃO DE SEMENTES DE AMORA-PRETA

Wellington Rodrigues da Silva¹; Maria do Carmo Bassols Raseira²

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, Bolsista CNPq/Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, wellington.srodrigues@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, PhD, Embrapa Clima Temperado, bolsista CNPq, Pelotas, RS, maria.bassols@cpact.embrapa.br

Apesar de sua baixa produção no Brasil, a amoreira-preta (*Rubus* sp.) é considerada uma espécie frutífera de grande potencial para regiões de clima temperado e ampliação de renda para pequenas propriedades. O maior produtor da América do Sul é o Chile, que destina sua produção à exportação. No Brasil, as maiores produções encontram-se nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Tem sido observado aumento significativo no consumo dessa fruta, o que pode ser atribuído a estudos que comprovam suas características nutracêuticas, com a presença de carotenoides e compostos fenólicos que auxiliam no combate a doenças. Seus frutos são denominados de minidrupas ou drupetes, sendo que sua junção forma um fruto agregado ou infrutescência. As sementes de amora-preta possuem tegumento muito duro, tornando-as impermeáveis à água e dificultando a germinação, que deve ser um processo rápido e uniforme. A escarificação química de sementes tem sido empregada para minimizar problemas relacionados à baixa germinação e emergência das plântulas. Com a finalidade de eliminar ou diminuir tais efeitos, alguns autores utilizaram o ácido sulfúrico (H_2SO_4), porém esse método deve ser aplicado com cuidado, uma vez que períodos longos de exposição das sementes ao ácido podem causar danos às suas estruturas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a emergência de plântulas de amora-preta, após a escarificação das sementes com ácido sulfúrico concentrado por diferentes períodos. O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento Genético da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, sendo um fator o período de permanência das sementes no ácido (1h; 2h e 3h) e o outro fator o genótipo, com duas seleções. Foram empregadas quatro repetições e cinquenta sementes por parcela. Para a escarificação, as sementes foram colocadas em um becker de 100 mL, cobertas por 20 mL de ácido sulfúrico (98%), onde permaneceram por 1h, 2h e 3h. Após a retirada das sementes, o ácido foi neutralizado com uma solução saturada de soda ($NaOH$)², e as sementes foram lavadas em água corrente. As sementes foram semeadas sobre papel filtro, embebidas em solução fungicida e depois embaladas em sacos plásticos (10 cm x 10 cm). Esses foram levados à câmara fria à temperatura de $4 \pm 1^\circ C$ até ser observada a emissão da raiz primária em algumas sementes. As sementes foram transferidas para recipientes plásticos com o fundo perfurado, para evitar o acúmulo de água, contendo areia e vermiculita na proporção de 1:1. Após quatorze dias da semeadura, avaliou-se semanalmente o número de plântulas formadas, calculando-se a porcentagem de emergência, considerando o total de sementes plantadas. O período de três horas de permanência no ácido foi o que apresentou maior emergência de plântulas (35%), mas não diferiu estatisticamente do tratamento que empregou duas horas de imersão no ácido (21%), sendo que o período de uma hora foi o que apresentou os piores resultados (15%). Entre as seleções, não houve diferenças significativas. Conclui-se que a escarificação de sementes de amora-preta por três horas com ácido sulfúrico é o tratamento mais indicado, sendo que duas horas de exposição ao ácido já possibilita a obtenção de bons resultados.

Agradecimentos: Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos aos autores.

ÁCIDO SULFÚRICO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE MORANGO

Marina Costa Alves¹; Michel Aldrighi Gonçalves²; Priscila Marchi³; Matheus Lemons Silva⁴; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁵

¹ Bióloga, Mestranda PPGA, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: mari.bio.alves@gmail.com;

² Agrônomo, Doutorando PPGA, FAEM/UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: aldrighimichel@gmail.com

³ Agrônoma, Mestranda PPGA, FAEM/UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: priscilammarchi@yahoo.com.br

⁴ Graduando curso de Agronomia, FAEM/UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: matheuslemons@gmail.com

⁵ Eng. Agrônomo, Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. E mail: luis.antunes@embrapa.br

A obtenção de mudas de morangueiro através de sementes não é utilizada na produção de mudas comerciais, devido à grande heterogeneidade que estas apresentam. Plantas obtidas dessa forma são importantes na geração de progênies a partir de hibridações, realizadas em programas de melhoramento genético. A germinação de sementes in vitro é uma técnica que possibilita a obtenção de mudas de qualidade em qualquer época do ano, sendo esta uma ferramenta de grande importância na busca de agilizar o processo de desenvolvimento de novas cultivares e seleções. A parte comestível do morango, que é considerada popularmente como o fruto, é na realidade o receptáculo hipertrofiado da flor, onde estão inseridos os verdadeiros frutos também chamados de aquênios. Cada aquênio, no seu interior, contém uma semente que depois de germinada origina uma nova plântula. Para que haja uma melhor germinação das sementes deve-se recorrer a artifícios para quebra de dormência, artifícios estes que podem ser mecânicos, térmicos ou químicos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de ácido sulfúrico (H_2SO_4) na quebra de dormência de aquênios de diferentes cultivares de morangueiro. O experimento foi realizado no laboratório de Cultura de Tecidos (Embrapa Clima Temperado). Foram utilizadas sementes de morangueiros das cultivares Camarosa e Oso Grande, extraídas de frutos completamente maduros. As doses de ácido sulfúrico (H_2SO_4) testadas foram 0%, 5%, 10% e 20%. Os aquênios foram imersos nas diferentes concentrações por 15 segundos, logo após foram submetidos a desinfestação. Este processo é realizado com a imersão dos aquênios explantes em álcool 70%, sob agitação por 30 segundos, em hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% de cloro ativo, adicionado de duas gotas de Tween 20, durante 15 minutos. Em sequência, fez-se tríplice lavagem, com água destilada e autoclavada. Foram colocados 10 aquênios por placa de petri, totalizando 40 aquênios por tratamento. O meio de cultura utilizado foi MS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de cada tratamento e 10 aquênios por parcela. As variáveis analisadas foram percentagem de contaminação bacteriana, contaminação fúngica, oxidação e germinação estabelecimento. As concentrações de H_2SO_4 testadas não apresentaram eficiência na promoção da germinação dos aquênios (0%) em ambas as cultivares utilizadas. Referente às concentrações utilizadas, quanto maior a concentração de (H_2SO_4) utilizada, maior foi a oxidação, apresentando aos 7 dias, 86,25% de oxidação, e 100% oxidação aos 14 dias. Já a contaminação fúngica e bacteriana, não foi influenciada pelas concentrações testadas. Nas condições em que o experimento foi conduzido as concentrações de H_2SO_4 testadas não influenciaram na germinação de aquênios, pois as taxas de oxidação foram extremamente elevadas, sendo necessários experimentos adicionais para a obtenção de resultados mais conclusivos.

Agradecimentos: Agradecimentos: A Capes E CNPq pela concessão das bolsas de pesquisa (PQ, mestrado e pós-doutorado).

CONCENTRAÇÃO DE MINERAIS EM FRUTOS DE MIRTILOS CV. POWDERBLUE SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Gisely Correa de Moura¹; Marcia Vizzotto²; Luis Eduardo Corrêa Antunes³

¹ Eng. Agrôn., Pós Doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, correa.gisely@gmail.com

² Eng. Agrôn., PhD., Pesquisadora da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS,marcia.vizzotto@embrapa.br

³ Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS, luis.antunes@embrapa.br

O nitrogênio é o macronutriente mineral que as plantas exigem em maior quantidade, pois é necessário para a síntese dos carboidratos e proteínas da célula vegetal. A época de aplicação de nitrogênio em mirtilheiros, assim como a forma e a dose, pode favorecer as plantas em seu desenvolvimento vegetativo e na produtividade. Dessa forma, o trabalho teve por objetivo estabelecer o nível de adubação nitrogenada, acampo, que propicie o equilíbrio mineral nas frutas de mirtilo cv. Powderblue. O experimento foi conduzido em uma propriedade particular, localizada no município de Morro Redondo/RS-Brasil, com mirtilheiros cv. Powderblue, delineados em blocos com 4 repetições, sendo a unidade experimental composta por 3 plantas. Os tratamentos foram doses de nitrogênio, utilizando como fonte o sulfato de amônio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 0,0; 7,5; 15,0; 22,5; 30,0e 37,5 g de N por planta. A primeira aplicação foi realizada no ano de 2007 e foram repetidos nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011. A coleta de frutos para análise de minerais foi realizada no ciclo produtivo 2011/2012. Para a quantificação dos minerais, foi preparada uma solução com o extrato digerido acrescido de reagente específico para cada elemento: Ca: 1 mL do extrato da digestão + 4 mL de óxido de lantânio 0,1% e leitura em EAA (espectrometria de absorção atômica - Varian 240 FS). Curva padrão de o a 4 ppm (+7 mL de água); Mg: 1 mL do extrato da digestão + 4 mL de óxido de lantânio 0,1% e leitura em EAA. Curva padrão de o a 4 ppm; K: 1 mL do extrato da digestão + 49 mL de água deionizada e leitura em EAA. Curva padrão de o a 5 ppm; Cu, Fe, Mn e Zn: Leitura direta no extrato da digestão em EAA. Curva padrão Cu de o a 1ppm, curva padrão de Fe de o a 8 ppm, curva padrão de Mn de o a 3 ppm, curva padrão de Zn de o a 2 ppm, P: 5 mL do extrato da digestão + 4 mL de uma mistura de reagentes (vanadato de amônio 0,25% + molibdato de amônio 5% 1:1). Leitura em espectrofotômetro (Bel Photonics UV/Vis SP 2000) em 420 nm. Curva padrão de P de o a 20 ppm. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos ajustados por meio de regressão polinomial. Os minerais nos frutos não apresentaram diferença de acordo com a dose de nitrogênio. Os teores médios de cálcio encontrados nos frutos variaram de 51,88 a 89,17 mg kg⁻¹. Para o magnésio a média foi de 53,75 mg kg⁻¹. As concentrações de cobre nos frutos apresentaram um valor médio de 0,15 mg kg⁻¹. A concentração de ferro também não diferiu estatisticamente, porém os valores médios apresentaram grande variação sendo o menor (11,11 mg kg⁻¹), com a dose 7,5 g N planta⁻¹ e o maior valor obtido (39,99 mg kg⁻¹) sem aplicação de nitrogênio ao solo. A concentração média de manganês nos frutos foi 12,52 mg kg⁻¹. Para zinco, a média foi de 3,14 mg kg⁻¹e para o fósforo foi 2,31 g kg⁻¹. Em conclusão, os diferentes níveis e adubação nitrogenada não interferem na concentração de minerais em frutos de mirtilos.

Agradecimentos: Capes e Embrapa Clima Temperado.

AMPLIAÇÃO DO PERÍODO PRODUTIVO PELA ADOÇÃO CONJUNTA DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO DE DIAS CURTOS E NEUTROS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA

Andréia Voss Normberg¹; Fernanda Carini²; Fabrizia Denise da Fonseca³; José Ernani Schwengber⁴

¹Acadêmica do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, bolsista IC-CNPq, andreianormberg@hotmail.com

²Eng.(a) Agrônoma, Embrapa Clima Temperado, bolsista DTI-C CNPq, carini.fc@gmail.com

³Acadêmica do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, bolsista Embrapa Clima Temperado, fabriziafonseca@hotmail.com

⁴Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador Embrapa Clima Temperado, jose.ernani@embrapa.br

O morangueiro é considerado a principal cultura no grupo das pequenas frutas. Normalmente cultivado em pequenas áreas e com uso intensivo de mão de obra, apresenta-se como uma alternativa para a geração de renda na agricultura familiar. No entanto, o sistema convencional de cultivo com uso cada vez mais intensivo de agrotóxicos, tem alertado principalmente os consumidores quanto à externalidades negativas do consumo de alimentos com resíduos químicos. Outro fator a ser considerado é o fato da produção ainda estar concentrada em poucos meses do ano. Alternativas a esses fatores tem sido apresentados pela pesquisa. Os sistemas orgânicos de produção surgem como uma alternativa ao uso intensivo de agrotóxicos, e mudanças nos sistemas de cultivo e o surgimento de novas cultivares despontam como promissoras para o aumento do período de oferta de morangos. O uso de cultivares de dias neutros, associadas às cultivares de dias curtos, pode representar uma alternativa para a produção tardia de frutas durante os meses mais longos e quentes do ano. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade, a precocidade e a produção tardia das cultivares Camarosa e San Andreas, dias curto e neutro, respectivamente, em sistema de cultivo orgânico. O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado/Pelotas/RS, em delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos foram as duas cultivares de morangueiro (Camarosa e San Andreas), com 3 repetições constituídas de 15 plantas e espaçadas em 0,3m. O experimento foi realizado em canteiros cobertos por mulching plástico, abrigados por túneis baixos cobertos com filme PEBD e irrigação por gotejamento. A adubação do solo foi realizada através da adição de 20 ton.ha⁻¹ de humos de minhoca, para a correção da fertilidade do solo. A colheita estendeu-se de 09 de setembro a 28 de janeiro, em intervalos de dois dias, sendo as avaliações sistematizadas semanalmente. As médias da produtividade comercial, 377,6 g.planta⁻¹ e 365,3 g.planta⁻¹, das cultivares Camarosa e San Andreas, respectivamente, não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Entretanto, a cultivar Camarosa mostrou-se mais precoce do que 'San Andreas', cerca de três semanas, a partir da qual a produção das duas cultivares se equipaleu. Observou-se uma queda na produção de 'Camarosa' da 3ª à 5ª semana de colheita, aumentando a partir daí até obter o seu pico de produção (46,0 g.planta⁻¹) na 8ª semana. A partir da 14ª semana a produção foi diminuindo até se aproximar de 0 g.planta⁻¹ na 17ª semana. No entanto, a cultivar San Andreas obteve o seu pico de produção (46,5 g.planta⁻¹) na 16ª semana, sendo que a partir desta, foi diminuindo até a 20ª semana (0 g.planta⁻¹). Desta forma, a cultivar San Andreas apresentou ciclo produtivo de quatro semanas mais tardia do que 'Camarosa'. Assim, pode-se concluir que a utilização associada de cultivares de dias curtos e neutros pode ser uma boa alternativa para estender a oferta de morangos no mercado. Nas condições de Pelotas, a ocorrência de temperaturas muito elevadas durante os meses de Janeiro e Fevereiro não permite que cultivares de dias neutros expressem o seu máximo desempenho quanto ao alongamento do ciclo produtivo.

Agradecimentos: Ao CNPq pela concessão das bolsas via Projeto REPENSA 22/2010 em acordo de cooperação com a FAPESC e a Embrapa Clima Temperado.

USO DE FOSFATO DE POTÁSSIO NA PRODUÇÃO DE TRÊS CULTIVARES DE MORANGUEIRO EM SISTEMA ORGÂNICO

Ivan dos Santos Pereira¹, Ângela Diniz Campos², Fabiane Grecco da Silva Porto³, Mario Renê Pereira⁴, Juline Kiesow Macedo⁵, Luis Eduardo Corrêa Antunes²

¹ Eng. Agrônomo, Pós-doutorando, Capes/Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, ivanspereira@gmail.com;

² Eng. Agrônomo, Pesquisador(a) da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil.

³ Mestre em Química, Técnica de Laboratório, Embrapa de Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil.

⁴ Assistente de Laboratório, Embrapa de Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil.

⁵ Graduada em Biologia, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.

Um dos principais problemas na cultura do morangueiro é o controle fitossanitário. Em sistema de cultivo convencional o mesmo é realizado com grande frequência e utiliza produtos altamente tóxicos. Como resultado, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) detecta todos os anos grandes quantidades de resíduos nos frutos comercializados. Já, em sistemas orgânicos de produção, o problema é a falta de produtos para o tratamento fitossanitário. Neste contexto, o desenvolvimento de produtos indutores de resistência em plantas pode ser uma alternativa. A indução de resistência parece ser o resultado de muitos mecanismos, podendo ser induzida ou induzir sinais na planta, e que, em conjunto, auxiliam na prevenção e controle de fungos, bactérias e viroses. Após reconhecimento e rápida transdução do sinal na planta, os genes são ativados sistematicamente, aumentando a síntese de proteínas ou causando mudanças no padrão da proteína produzida, induzindo modificações metabólicas específicas. Dentre os indutores de resistência em plantas, o fosfato de potássio (K_2HPO_4) é um dos mais estudados, porém, na cultura do morangueiro há pouca informação sobre seu efeito. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do K_2HPO_4 na produção de três cultivares de morangueiro em sistema orgânico. O experimento foi realizado em área experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, na safra 2013/14. Foram utilizadas as cultivares de dias neutros, Albion, San Andréas e Portola, em sistema de cultivo de túnel baixo e mulching composto de cobertura morta (resíduo de roçada). Foram avaliados dois tratamentos: K_2HPO_4 (50 mM) e testemunha com água destilada, aplicados semanalmente nos primeiros 30 dias de cultivo e a cada 15 dias após esse período. As variáveis avaliadas foram: produção por planta, número de frutos e peso médio de frutos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que para variáveis com efeito significativo foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para a produção, verificou-se interação entre os fatores, sendo que para a 'Albion' a aplicação de K_2HPO_4 proporcionou uma maior produção de frutos por planta (diferença de 86% em relação à testemunha), entretanto, não foi observado o efeito de K_2HPO_4 em 'San Andréas' e 'Portola'. As variáveis, número de frutos e peso médio de frutos não foram influenciadas pela aplicação de K_2HPO_4 . Em relação às cultivares, verificou-se que 'Portola' apresentou maior produção de frutos, não diferindo de 'San Andréas', e maior número de frutos, não havendo diferenças entre cultivares para o peso médio de frutos. Os resultados indicam que o K_2HPO_4 pode contribuir para o aumento da produção de morangueiros em sistema orgânico de produção, possivelmente pelo seu efeito na indução de resistência das plantas, porém, a concentração mais eficiente parece ser específica para cada cultivar, havendo a necessidade de novos estudos neste sentido. Pode-se concluir que, nas condições do experimento, a aplicação de K_2HPO_4 , na concentração de 50 mM, é eficiente para o aumento de produção da cultivar Albion.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Capes e à Embrapa Clima Temperado.

SISTEMAS DE CONDUÇÃO E NÚMERO DE HASTES PRIMÁRIAS NA PRODUÇÃO DE AMORAS-PRETRAS DE QUALIDADE

Fabiola Villa¹; Fabiane Karine Barp²; Daniel Fernandes da Silva³; Diego Ricardo Stumm⁴

D.Sc., Prof^a Adjunta, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: fvilla2003@hotmail.com

²Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. E-mail: fabybarp@hotmail.com

³Mestrando em Botânica Aplicada, Departamento de Biologia (DBI), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. E-mail: diego_stumm@hotmail.com

A amoreira-preta é uma frutífera introduzida no sul do País, no início da década de 70, a partir de variedades melhoradas. Representa uma ótima opção para diversificação de pequenas propriedades, por ser rústica e altamente produtiva, além de produzir fruta com sabor diferenciado e propriedades nutracêuticas comprovadas. A maioria das cultivares de amoreira-preta necessita, entre seus tratos culturais, adoção de sistema de suporte, principalmente para as hastes primárias que são o apoio principal para as hastes secundárias onde se produzem os frutos. O manejo de poda em amoreira-preta é fundamental para aumentar a produção e qualidade dos frutos. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade de frutos de amoreira-preta cv. 'Tupy', plantadas em Marechal Cândido Rondon (PR), em função do número de hastes primárias e sistemas de condução. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, fatorial 2x4, dois sistemas de condução, (sendo espaldeira simples com três fios de arame e espaldeira dupla em 'T') e quatro número de hastes primárias (sendo uma, duas, três e quatro hastes por planta), totalizando 8 tratamentos. As parcelas experimentais foram compostas por três plantas cada, sendo três repetições por tratamento. As amoreiras-pretas de quatro anos plantadas em espaçamento 3 x 0,5m foram podadas no inverno usando-se poda convencional, através da eliminação de hastes primárias secas e encurtamento das hastes secundárias. As colheitas ocorreram de novembro de 2012 a janeiro de 2013, sendo estas realizadas a cada três dias. Para verificação da qualidade dos frutos, avaliaram-se o diâmetro longitudinal e transversal, peso médio do fruto, número de frutos, produção por planta e produtividade. Verificou-se interação significativa entre os tratamentos para as variáveis número de hastes, número de frutos, produção por planta e produtividade. Em relação ao número de frutos, a condução em espaldeira simples obteve valores entre 44,24 frutos (uma haste), e 93,72 frutos (três hastes). Na condução em espaldeira dupla, o número de frutos variou entre 42,10 e 125,63 (uma e três hastes, respectivamente). Observou-se a produção por planta de 210,43 g.planta⁻¹ (uma haste) e 466,05 g.planta⁻¹ (três hastes), na sistema de condução de espaldeira simples. Na espaldeira dupla foram encontrados valores entre 216,13 e 620,890 g.planta⁻¹ (uma e três hastes, respectivamente). Para produtividade, verificaram-se resultados positivos na condução de plantas em sistema de espaldeira dupla em todos os números de haste. Neste sistema de condução encontraram-se valores entre 477,53 kg.ha⁻¹ e 1380,95 kg.ha⁻¹ (uma e três hastes, respectivamente). A cultivar 'Tupy', conduzida em sistema de espaldeira dupla com 3 hastes, apresenta melhores resultados em relação ao número de frutos, produção por planta e produtividade, comparando-se com os demais sistemas testados.

CIANAMIDA HIDROGENADA NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DA AMOREIRA-PRETA E ATIVIDADE DA ENZIMA PEROXIDASE

Ivan dos Santos Pereira¹, Fernanda Beatriz Thiel², Luciano Picolotto¹, Juline Kiesow Macedo³, Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴

¹ Eng. Agrôn., Pós-doutorando Capes/Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS – Brasil, ivanspereira@gmail.com

² Bióloga, Mestranda, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS – Brasil

³ Graduanda em Biologia, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas/RS – Brasil

⁴ Eng. Agrôn. D.Sc., Pesquisador da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas/RS – Brasil

A colheita da amoreira-preta nas principais regiões produtoras da Região Sul do Brasil se concentra de novembro a janeiro. Sendo a amoreira-preta uma espécie de clima temperado, tanto a época de início quanto a duração da colheita depende da quantidade e da qualidade do frio durante o inverno. Neste contexto, a utilização de métodos para quebra de dormência pode contribuir para antecipar e concentrar o período de colheita. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de cianamida hidrogenada (CH) na brotação e na atividade da enzima peroxidase (PO - EC 1.11.1). O experimento foi realizado a campo, no ano de 2013, com plantas de amoreira-preta 'Tupy', na área experimental da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Os tratamentos consistiram de cinco doses de CH (0, 1, 2, 3 e 4%) aplicadas na forma de Dormex[®], em uma vazão de 1.333 L ha⁻¹ (200 mL planta⁻¹) no dia 01/08/2013, quando as plantas encontravam-se dormentes. Foi avaliada a distribuição percentual dos estádios fenológicos (GD - gemas dormentes, PV - ponta verde e FA - folha aberta), em seis épocas (08/08, 12/08, 16/08, 19/08, 26/08 e 03/09 de 2013), após a aplicação dos tratamentos e atividade da enzima PO. A atividade da PO foi determinada em amostras coletadas no dia 14/10/2013, no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Clima Temperado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições de duas plantas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (fator qualitativo) e análise de regressão (fator quantitativo). Na primeira avaliação (08/08/13) foi verificado, para todas as doses de CH, um maior percentual de gemas no estágio GD, seguido de PV e não havendo gemas em estágio de FA. Já na segunda (12/08/13) e terceira (16/08/13) avaliações, verificou-se, para todas as doses de CH, um maior percentual de gemas no estágio PV, seguido de GD e FA. A partir da quarta avaliação (19/08/13), passou a se observar efeito das doses de CH sobre a brotação, verificando-se que as doses de 2 e 3% induziram um maior percentual de gemas nos estádios FA e menor no estágio GD. Para o efeito isolado das doses, verificou-se efeito quadrático negativo sobre o estágio GD e positivo sobre FA. As doses de CH que proporcionaram o menor percentual de gemas no estágio GD e o maior no estágio FA foram 2,5 e 2,1%, respectivamente. Para atividade da PO, houve uma resposta quadrática em relação às doses de CH, sendo a dose de máxima eficiência estimada de 1,8% de CH. Observa-se, que as doses de maior eficiência sobre a brotação são similares aquelas a qual induz maior atividade da PO. Desta forma, conclui-se que a aplicação de CH (1,8-2,5%) aumenta a atividade da enzima PO e acelera a brotação em amoreira-preta 'Tupy'.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Capes e à Embrapa Clima Temperado.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE CIANAMIDA HIDROGENADA SOBRE BROTAÇÃO DE MIRTILEIRO

Matheus Lemons e Silva¹; Luciano Picolotto²; Ivan Dos Santos Pereira²; Daniela Höhn¹; Luis Eduardo Corrêa Antunes³

¹ Graduando (a) em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; matheuslemons@gmail.com, hd_dani@yahoo.com.br, respectivamente.

² Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNPd/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS, Bolsista Capes PNPd, picolotto@gmail.com, ivans-pereira@gmail.com, respectivamente.

³ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br

O mirtilo é uma frutífera de clima temperado que necessita de frio para superação de dormência e obtenção de uma brotação uniforme. Visando minimizar os efeitos da insuficiência regular de frio, reguladores de crescimento são utilizados. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de cianamida hidrogenada sobre a brotação de mirtilo. O experimento foi realizado na Embrapa Clima temperado em Pelotas, RS, com plantas de mirtilo, cultivar Misty, acondicionadas em vasos com volume de 14 litros. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e três plantas por parcela num espaçamento de 60 cm entre linhas e 50cm entre plantas. As plantas avaliadas foram implantadas em janeiro de 2010 e submetidas à poda de renovação após a colheita no final de dezembro de 2012, através da eliminação de toda parte aérea, a qual foi podada aos cinco centímetros acima do nível do substrato. O fator de tratamento foi dose de Cianamida Hidrogenada (CH), com três níveis: 0, 1 e 2% de CH. Aos tratamentos foi adicionado 0,5% de óleo mineral, exceto na testemunha, ambos aplicados no dia 01/07/2013. A aplicação do produto foi no estágio de gema dormente utilizando 50 ml de solução por planta. As variáveis analisadas foram: a) número de brotações, avaliada através da contagem das gemas brotadas nos 10cm iniciais dos ramos desenvolvidos na estação anterior de crescimento, com três ramos avaliados em cada planta; b) comprimento das brotações (cm), avaliado através da mensuração das gemas brotadas, em três ramos em cada planta; c) diâmetro das brotações (mm), realizado com paquímetro digital, após o período de colheita em todas as brotações de um ramo desenvolvido no ano anterior; d) diâmetro do fruto em crescimento (mm) e e) produção por planta (g.planta⁻¹). As avaliações foram realizadas em 30/09/13, no início do período vegetativo, para as variáveis comprimento e número de brotações; em 24/01/14, para diâmetro da brotação; em 10/09/13, para diâmetro de fruto e final de outubro/início de novembro para a produção. Com base nos resultados verificou-se que não houve diferença para as variáveis: comprimento de brotação; diâmetro de brotação; diâmetro de fruto e produção por planta, suas médias foram respectivamente: 2,39cm; 1,72cm; 9,76mm, e 71,14g. Por outro lado, foi observado diferença pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos quanto ao número de brotações, sendo que à dose de 2% de CH foi a que obteve a melhor média. O efeito benéfico no número de brotações possivelmente tenha relação com um melhor equilíbrio hormonal, através da elevação de níveis endógenos principalmente da auxina, principal responsável pela saída de dormência das gemas. O fato de algumas variáveis não terem apresentado diferença quanto aos níveis de CH provavelmente deve-se à característica da cultivar Misty de ser pouco exigente quanto ao número de horas de frio ou devido aos efeitos estarem mais ligados ao estímulo da brotação. Para as doses utilizadas conclui-se que, na cultivar Misty, a aplicação de cianamida hidrogenada favorece o início da brotação, sendo a dose de 2% de CH o tratamento mais positivo ao início da brotação, não afetando o restante do desenvolvimento vegetativo e produtivo.

Agradecimentos: Ao CNPq e à Capes, pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE GEMAS DE MIRTILEIRO CV. O'NEAL UTILIZANDO CIANAMIDA HIDROGENADA

Daniela Höhn¹; Luciano Picolloto²; Ivan Dos Santos Pereira²; Matheus Lemons e Silva³; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas – RS; hd_dani@yahoo.com.br;

² Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNPd/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS, Bolsista Capes PNPd, picolotto@gmail.com, ivanspereira@gmail.com, respectivamente.

³ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas – RS; matheuslemons@gmail.com

⁴ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br

O uso de reguladores de crescimento é uma técnica bastante utilizada na superação de dormência nas diversas frutíferas, principalmente em espécies que necessitam de maior número de horas de frio para superação do período de repouso e em locais ou ciclos produtivos com baixa intensidade de frio. Em vista disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes doses de CH na indução da brotação de gemas de mirtilheiro. O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS, sendo que a aplicação do fitorregulador ocorreu em 01/07/13 e as avaliações foram realizadas na última semana de setembro de 2013. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (três), com três plantas por bloco, e um ramo por planta. Os tratamentos consistiram de diferentes doses de CH (produto comercial Dormex): 0%, 2%, 3% + 0,5 % de óleo mineral. Em ambas as doses, a aplicação do produto foi no estágio de gema dormente utilizando 50 ml de solução planta⁻¹. Utilizou-se a cultivar O'neal e as variáveis analisadas foram: a) número de gemas brotadas a partir da base em 10 cm de ramo; b) comprimento das brotações (cm) e c) volume de copa (m³), calculado pela fórmula do volume de um cone. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Dentre os resultados obtidos, verificou-se que para as variáveis comprimento de brotações e volume de copa não houve diferenças significativas nas diferentes doses de CH testadas, tendo em média atingido 3,41cm e 0,08 m³, respectivamente. Para a variável número de gemas brotadas em 10 cm de ramo, houve diferença entre as doses testadas, sendo que a maior dose (3% de cianamida + óleo mineral) promoveu um maior incremento de gemas brotadas (1,43 gemas) diferindo da dose de 2% que teve como resultado 1,09 % de gemas e de 0% a qual apresentou o menor resultado (0,73 % de gemas brotadas). Observou-se um incremento exponencial entre número de brotações e a dose utilizada, indicando assim, que para esta cultivar o nível adequado ainda não foi atingido. Nas condições apresentadas conclui-se que o efeito da CH é positivo, possibilitando a brotação precoce de gemas e melhor uniformidade das mesmas para a cv. O'Neal.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro e bolsa de estudo concedida.

QUEBRA DE DORMÊNCIA DE AMOREIRA-PRETA 'TUPY' E SUA INFLUÊNCIA NO RENDIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS

Jonatan Santin¹; Leila Rodrigues de Godóis²; Daniele Fernanda Zulian²; Gilmar Antônio Nava³; Dalva Paulus³

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia/Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos - PR, Brasil, E-mail: jonatan_santin@hotmail.com

² Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal/Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos - PR, Brasil. E-mail: leila_itapejara@hotmail.com; danizulian2009@hotmail.com

³ Eng. Agr. Dr., Professor - Coordenação de Agronomia Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos - PR, Brasil. E-mail: gilmarlava@utfpr.edu.br; dalvapaulus@utfpr.edu.br

A amora-preta é uma pequena fruta de clima temperado com grande potencial para as regiões brasileiras que apresentam inverno marcante. Estima-se que a área plantada de amoreira-preta no Brasil, com predomínio na cv. Tupy, seja de aproximadamente 300 ha, sendo cultivada no estado do Rio Grande do Sul e, em menor escala, nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais. Altamente produtiva e rústica, se adapta bem aos sistemas produtivos familiares que praticam agricultura agroecológica. No entanto, seu cultivo em regiões subtropicais, como a do presente trabalho, pode apresentar problemas com baixos índices de brotação e florescimento, devido à insuficiência de horas de frio no período hibernar, gerando baixa produtividade. A utilização de reguladores de crescimento auxilia na superação da dormência e na uniformização da brotação e floração. Dentre eles destaca-se a cianamida hidrogenada, associada ou não à óleos minerais, ambos tóxicos ao aplicador, os quais são proibidos em cultivos agroecológicos. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de produtos alternativos em comparação com os anteriormente citados para superação da dormência de gemas de amoreira-preta cv. Tupy no Sudoeste do Paraná. O trabalho foi desenvolvido no setor de fruticultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, no período de 16 de agosto de 2011 à 16 de janeiro de 2012. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, cada qual com uma planta. Foram testados oito tratamentos, sendo eles: testemunha (água); cianamida hidrogenada (0,5%); óleo mineral (3,0%); cianamida hidrogenada (0,5%) + óleo mineral (3,0%); extrato de alho (5,0%); extrato de alho (10,0%); calda sulfocálcica (1,5%) + óleo mineral (3,0%) e; calda sulfocálcica (1,5%). A aplicação dos produtos (250 mL de calda por planta) foi realizada no início de inchamento das gemas com auxílio de borrifador manual. As variáveis analisadas foram: percentual de brotação de gemas, produção por planta, massa fresca dos frutos e teores de sólidos solúveis totais (SST) e de acidez total titulável (ATT). O percentual médio de brotação das gemas dos tratamentos foi de 71%, não havendo diferença estatística entre os tratamentos, incluindo a testemunha, ou seja, nenhum produto exerceu efeito positivo sobre essa variável. Em função disso, as demais variáveis avaliadas também não foram afetadas. A ineficiência dos produtos testados nesse trabalho como reguladores de crescimento para quebra de dormência de gemas na amoreira-preta 'Tupy' poderia estar relacionada ao número de horas de frio (HF) ocorrido no inverno de Dois Vizinhos em 2011 ($202 \text{ HF} \leq 7,2^\circ\text{C}$ e $711 \text{ HF} \leq 12^\circ\text{C}$), que teria suprido o requerimento de frio da cultivar. Nesse caso, o requerimento de frio para quebra de dormência das gemas da cultivar Tupy seria menor que o número estimado (200 a 300 horas abaixo de $7,2^\circ\text{C}$). Os resultados aqui apresentados, de apenas uma safra agrícola, não são conclusivos para a região. Assim, novos estudos devem ser realizados para a comprovação da repetibilidade dos dados ao longo dos anos.

Agradecimentos: agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo fomento da pesquisa.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE OS TEORES DE CÁLCIO E MAGNÉSIO DO SOLO NO CULTIVO DE AMORA-PRETA 'XAVANTE'

Matheus Lemons e Silva¹, Ivan dos Santos Pereira², Luciano Picolotto², Daniela Höhn¹; Luis Eduardo Correa Antunes³

¹Graduando (a) em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; matheuslemons@gmail.com, hd_dani@yahoo.com.br.

²Eng. Agrôn., Dr., Bolsista Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS, ivanspereira@gmail.com, picolotto@gmail.com.

³Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br.

Com a crescente demanda de produtos agrícolas e a necessidade de aumento de produtividade nas lavouras, os produtores brasileiros vem utilizando cada vez mais fertilizantes solúveis compostos por NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio sobre os teores de Cálcio e Magnésio do solo. O experimento foi realizado a campo, em área experimental pertencente a Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, no período entre setembro de 2008 (implantação) e maio de 2012 (última avaliação). Utilizou-se o solo da área experimental com as seguintes características: pH 5,9; SMP 6,5; M.O. 1,1 %; K 58,0 mg dm⁻³; P 24,0 mg dm⁻³; Ca 1,8 cmol_c dm⁻³; Mg 1,0 cmol_c dm⁻³. Foi utilizada a cultivar de amora-preta Xavante, em espaçamento de 0,5 m x 3,0 m. Os tratamentos de adubação consistiram de cinco doses de N (0,0; 7,5; 15,0; 22,5 e 30,0 g de N por planta), sendo utilizada a fonte sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄). A dose de 15,0 g refere-se à recomendação técnica para a cultura CQFS-RS/SC (2004). As demais doses correspondem a 0, 50, 150 e 200 % da recomendação. Para o fósforo (P) e o potássio (K) as doses foram as mesmas em todos os tratamentos, conforme a interpretação dos resultados da análise de solo para a cultura segundo CQFS-RS/SC (2004). As doses de N de manutenção passaram a ser aplicadas apenas no ano posterior ao plantio das mudas, com o parcelamento das doses em três aplicações. Nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/2012, a primeira aplicação foi realizada no início da brotação, dias 26/08/2009, 09/09/2010 e 22/09/2011, respectivamente. A segunda e terceira aplicações foram realizadas quinze e trinta dias após a primeira. As adubações fosfatada e potássica foram realizadas em aplicação única, no início da brotação. As fontes utilizadas para as adubações fosfatada e potássica foram respectivamente, o superfosfato triplo e o cloreto de potássio (KCl). A aplicação foi feita em superfície sem incorporação, em um raio de 25 cm ao redor das plantas. As variáveis avaliadas foram: teor de cálcio; teor de magnésio; saturação por alumínio e saturação de bases. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, a unidade experimental foi constituída de cinco plantas, sendo avaliadas as três centrais. Os resultados foram submetidos à análise de variância e variáveis com diferenças significativas foram submetidas à análise de regressão. Após análise verificou-se que as variáveis teor de Ca ($y = -0,034x + 1,805$; $R^2 = 0,93$), teor de Mg ($y = -0,0223x + 0,96$; $R^2 = 0,96$) e saturação de bases ($y = -1,0003x + 54,528$; $R^2 = 0,88$) apresentaram uma resposta linear negativa às doses de N. Por outro lado, a saturação de Al, apresentou resposta linear positiva ($y = 1,739x + 2,905$; $R^2 = 0,97$) às doses de nitrogênio. Possivelmente estes resultados tenham relação com a diminuição do pH do solo (dados não apresentados), resposta comum na aplicação de sulfato de amônio. Esse fato explicaria o aumento da saturação por alumínio, devido a uma maior disponibilidade de Al, além de uma menor disponibilidade de Ca e Mg, em condições de pH ácido. Sendo assim, pode-se concluir que, após três anos de aplicação, doses crescentes de sulfato de amônio aumentam a saturação de alumínio e diminuem a disponibilidade de Ca e Mg no solo em cultivos de amoreira-preta 'Xavante'.

Agradecimentos: Ao CNPq e à Capes, pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

EFEITO DE DOSES DE POTÁSSIO SOBRE ATRIBUTOS DO SOLO NA CULTURA DA AMOREIRA-PRETA

Daniela Höhn¹; Luciano Picolloto²; Ivan dos Santos Pereira²; Matheus Lemons e Silva³; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas/RS; hd_dani@yahoo.com.br;

² Eng. Agr., Dr., Bolsista PNP/CAPE, Embrapa Clima Temperado Pelotas/RS, picolotto@gmail.com, ivanspereira@gmail.com

³ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas; Pelotas/RS; matheuslemons@gmail.com

⁴ Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br

A adubação é um fator importante a ser considerado na implantação da amoreira-preta, já que as recomendações para as condições do Brasil são atualmente baseadas em recomendações internacionais. Em vista disso, o objetivo do presente trabalho, foi avaliar o efeito de diferentes doses de potássio (K) sobre a $CTC_{pH7,0}$ e os teores de macro e micronutrientes no solo após três anos de adubação. O experimento com a cultivar Tupy foi implantado em setembro de 2008, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. Três meses antes da implantação foram realizadas a calagem e a adubação de correção conforme análise de solo (pH 5,9; SMP 6,6; $CTC_{pH7,0}$ 5,35 $cmol_c dm^{-3}$; M.O. 1,21%; P 2,96 $mg dm^{-3}$; K 70,38 $mg dm^{-3}$; Ca 1,14 $cmol_c dm^{-3}$; Mg 0,85 $cmol_c dm^{-3}$; Cu 0,49 $mg dm^{-3}$; Zn 4,09 $mg dm^{-3}$ e Mn 65,99 $mg dm^{-3}$). O espaçamento de plantio foi 0,5x3 m, sendo as plantas conduzidas sem sustentação. Os tratamentos de adubação consistiram de cinco doses de K_2O (0; 2,5; 5; 7,5 e 10 $g planta^{-1}$), em adubação de manutenção, as quais correspondem a 0, 50, 100, 150 e 200%, respectivamente, à dose recomendada de acordo com as tabelas de interpretação e recomendação. A dose de 5 g de K_2O é referente à recomendação de adubação de manutenção, conforme o teor de K no solo (pH 5,9; SMP 6,5; M.O. 1,1%; K 58,0 $mg dm^{-3}$ (médio); P 24,0 $mg dm^{-3}$; Ca 1,8 $cmol_c dm^{-3}$; Mg 1,0 $cmol_c dm^{-3}$; B 0,2 $mg dm^{-3}$; Cu 0,6 $mg dm^{-3}$; Fe 0,4 $g dm^{-3}$; Na 6,0 $mg dm^{-3}$; Mn 2,1 $mg dm^{-3}$; Zn 0,6 $mg dm^{-3}$) e da interpretação segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo para os Estados do RS e SC (CQFS). As doses de nitrogênio (N) e fósforo (P) foram às mesmas em todos os tratamentos (15 g de N $planta^{-1}$ e 5 g de P_2O_5 $planta^{-1}$). As doses de K foram aplicadas no início da brotação das safras 2009/10, 2010/11 e 2011/2012. A adubação fosfatada foi aplicada juntamente com a potássica, enquanto que a nitrogenada teve sua aplicação parcelada, sendo a primeira feita junto com a fosfatada e potássica, e a segunda e terceira 15 e 30 dias após a primeira. As fontes de K, N e P foram, respectivamente, cloreto de potássio, sulfato de amônio e superfosfato triplo. A aplicação foi feita em superfície sem incorporação, em um raio de 25 cm ao redor das plantas. Em 2012, após três anos de adubações, foram analisados, a $CTC_{pH7,0}$ e o teor de macro e micronutrientes. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições constituídas de cinco plantas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, onde variáveis com diferenças significativas para o fator quantitativo foram submetidas à análise de regressão, diferentemente do fator qualitativo, que teve suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para $CTC_{pH7,0}$, as doses de K induziram aumento linear significativo ($y=0,099x+5,35$; $R^2 = 0,949$), passando de 5,3 na dose zero para 6,3 $mg m^{-3}$ na maior dose. Conforme a CQFS, tanto o valor obtido sem adubação potássica (0 g de K_2O) quanto o da maior dose (10 g de K_2O), são considerados médios, não havendo, portanto, mudança de classe. Já em relação ao efeito das doses de K sobre os micronutrientes, não houve efeito significativo sobre os teores de Cu, Zn, Mn e Fe no solo. Porém, em relação ao B, houve uma resposta quadrática ($y = -0,004x^2 + 0,04x + 0,195$; $R^2 = 0,83$), sendo a dose estimada de 5 g de K_2O $planta^{-1}$ de máxima eficiência. Desta forma, pode-se concluir que doses crescentes de K proporcionam aumento linear da $CTC_{pH7,0}$, assim como a de 5 g $planta^{-1}$ contribuiu para o aumento do teor de B no solo.

Agradecimentos: ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

TORTA DE MAMONA COMO FERTILIZANTE NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DE AMOREIRA-PRETA

Letícia Vanni Ferreira¹; Daiana Finkenauer¹; Carine Cocco¹; Luciano Picolotto²; Luis Eduardo Corrêa Antunes³

¹ Estudante de pós-graduação, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel. Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: letivf@hotmail.com; daikena@gmail.com; carinecocco@yahoo.com.br;

² Eng. Agrônomo, Doutor, bolsista Pós-Doc Capes PNPD, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: picolotto@gmail.com;

³ Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS, luis.antunes@embrapa.br

A amoreira-preta ("blackberry") é uma frutífera caducifólia, de clima temperado, pertencente ao gênero *Rubus*. Esta planta é considerada rústica, de fácil cultivo, pouco exigente em tratamentos culturais e de baixo custo de implantação e manutenção do pomar quando comparada a outras frutíferas, além de seus frutos apresentarem substâncias benéficas à saúde. A cultivar mais plantada no Brasil é a Tupy, a qual apresenta plantas de porte ereto, com espinhos e é amplamente recomendada para o consumo in natura pelo fato de apresentar baixa acidez. Apesar da amoreira de ter sido introduzida no Brasil na década de 70, poucas informações de manejo, adubação e respostas à aplicação de nutrientes estão disponíveis sobre a cultura. A recomendação de adubação adequada é de grande importância, para melhor desenvolvimento vegetativo e produtivo, além de propiciar o controle dos gastos com fertilizantes. Uma das opções que vem sendo estudada é o uso da torta de mamona (TM), a qual é um subproduto da produção de biodiesel que apresenta grande potencial como fertilizante por ser fonte de nitrogênio, fósforo e potássio e também por favorecer a melhoria das propriedades físicas do solo, atuando no aumento da capacidade de armazenamento de água, aeração e outros. Assim, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o efeito do uso da TM como fertilizante, no crescimento vegetativo de amoreira-preta. O experimento foi implantado a campo no ano de 2008 na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. As plantas foram adubadas em pré-plantio e as avaliações foram realizadas no ano de 2009. Durante o período de crescimento e produção não foram realizadas adubações complementares. O espaçamento adotado foi de 0,70 x 3m. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com cinco repetições e cinco plantas por parcela. O delineamento de tratamento foi um único fator (Dose de TM, g.planta⁻¹), constituído de cinco níveis: 0, 200, 400, 800 e 1.600 g.planta⁻¹ de TM. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativo, submeteu-se à análise de regressão polinomial ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram executadas com o auxílio do programa SISVAR versão 5.1. As variáveis avaliadas foram a massa seca de poda (g planta⁻¹), o número médio de hastes por planta e o comprimento das hastes (cm). Os tratamentos de adubação foram definidos com base na análise do solo (pH 5,8; SMP 6,6; M.O. 1,2%; K 120,0 mg dm⁻³; P 7,1 mg dm⁻³; Ca 3,0 mg dm⁻³; Mg 0,8 mg dm⁻³; Na 6,0 cmc dm⁻³; B 0,3 cmc dm⁻³) e nas recomendações de adubação da CQFS-RS e SC (2004) e de Freire (2007). De acordo com os resultados obtidos, as variáveis estudadas não foram influenciadas pelas doses de torta de mamona aplicadas, apresentando média geral de 130,28 g planta⁻¹ de massa seca de poda, 7,21 hastes por planta, tendo em média de 67,36cm de comprimento em cada haste. Provavelmente as doses aplicadas tenham sido insuficientes para proporcionarem o incremento do desenvolvimento vegetativo das amoreiras. Neste sentido, nas condições do presente trabalho, conclui-se que a torta de mamona não influencia o crescimento vegetativo de amoreira-preta da cultivar Tupy, nas doses avaliadas.

Agradecimentos: à Capes e ao CNPq pela concessão de bolsa de estudos e apoio financeiro.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE AMOREIRA PRETA CV. XAVANTE, SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO (K)

Ana Paula Antunes Corrêa¹; Marina Costa Alves²; Rodrigo Fick Martins³; Ana Cristina Richter Krolow⁴; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁵

¹ Pós-doutoranda, Bolsista Capes, Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96010-971, Pelotas, RS - Brasil. E-mail: apacorrea@gmail.com

² Bióloga, Mestranda PPGA, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: mari.bio.alves@gmail.com;

³ Biólogo, Mestrando PPGA, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: rodrigof_martins@hotmail.com

⁴ Farmacêutica, Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - Brasil. E-mail: ana.krolow@embrapa.br

⁵ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - Brasil. E-mail: luis.antunes@embrapa.br

A amoreira-preta pertence ao gênero *Rubus* e produz frutos agregados, com peso entre 4 a 7 gramas; a coloração da epiderme e da polpa variam do vermelho escuro ao preto; e o sabor de ácido a doce-ácido. A amoreira-preta faz parte do grupo das *pequenas frutas* junto com a framboesa e o mirtilo, as quais são conhecidas por suas atrativas propriedades funcionais. O consumo regular dessas frutas está relacionado com a prevenção de algumas doenças como o câncer, doenças cardíacas e ao envelhecimento precoce. O cultivo da amoreira-preta é recente no Brasil mas, a espécie possui potencial pois, se caracteriza por ser uma planta rústica e com boa adaptabilidade as diferentes condições edafoclimáticas. No Brasil, há pouca informação disponível sobre a prática de adubação e a resposta da aplicação de nutrientes nessa espécie. Na adubação, o excesso ou deficiência de um ou mais nutrientes influenciam tanto no crescimento das plantas, quanto na produção e na qualidade dos frutos, podendo esses serem seriamente comprometidos. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas das frutas de amoreira-preta (*Rubus* sp.) cv. Xavante tratada com diferentes doses de potássio (K), em adubação de manutenção. O experimento, implantado com mudas da cv. Xavante, foi conduzido na sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Brasil. Os tratamentos de adubação potássica de manutenção consistiram de quatro doses (2,5, 5,0, 7,5 e 10,0 g de K/planta), e a fonte de potássio utilizada foi o K₂O. As análises físico-químicas foram realizadas no Núcleo de Alimentos da Embrapa Clima Temperado. As frutas foram colhidas aleatoriamente das parcelas do experimento e as avaliações foram determinadas a partir do suco extraído de uma amostra de 200 g de frutas. Determinou-se o teor de sólidos solúveis totais (°Brix), a acidez total (mg ác. cítrico/100mL suco) e o pH. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5 %. Em relação ao pH, não foi observada diferença significativa no valor encontrado para as frutas tratados com 2,5 ou 5g de K/planta, sendo o valor médio obtido para esses tratamentos igual a 3,5. Entretanto, o pH das frutas diminuiu significativamente ao elevar a dose de K para 7,5 (pH=3,37) e para 10 g/planta (pH =3,28). Para os sólidos solúveis, a maior dose de K (10 g/planta) conferiu conteúdo significativamente maior de SST, 9,0 °Brix nas frutas em relação às doses menores. Para as demais doses (2,5, 5,0 e 7,5 g/planta) não houve diferença significativa entre os tratamentos e o valor médio encontrado para as frutas foi de 8,5 °Brix. Quanto à acidez, as plantas que receberam maior dose de K (10 g/planta), apresentaram frutas mais ácidas (1,27 % de ácido cítrico) diferindo estatisticamente das demais doses utilizadas na adubação, para as quais a acidez média foi de 1,0 % de ácido cítrico. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que apesar da maior dose de K (10g/planta) aumentar o teor de SST, essa concentração resultou em frutos mais ácidos e com menor valor de pH, o que pode resultar na maior percepção do gosto ácido na fruta, pelo consumidor.

Agradecimentos: A Capes e ao CNPq pela concessão das bolsas de pesquisa (PQ, mestrado e pós-doutorado).

USO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DA FRAMBOESA (*RUBUS IDAEUS*)

Sulian Junkes Dal Molin¹; Thiago Luiz Carlotto¹; Gabriel Fernandes Paulet²; Elaine Damiani Conte³; Pâmella Soldatelli⁴

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Universidade de Caxias do Sul, Vacaria, RS .E-mail: sulian.ta@hotmail.com; rodapecas@gmail.com;

²Eng. Agrônomo Doutor em Fitotecnia, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. E-mail: gfpaulet@ucs.br;

³ Eng. Agrônoma Mestre em Ciência do Solo, Universidade de Caxias do Sul, Vacaria, RS. E-mail: edconte@ucs.br;

⁴ Eng. Agrônoma, Bolsista DTI-3/CNPq Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS. E-mail:pam_soldatelli@hotmail.com

As pequenas frutas encaixam-se perfeitamente nos cardápios dos consumidores que buscam alimentos diferentes dos tradicionalmente consumidos, com propriedades nutracêuticas e mais saudáveis. Dentre as pequenas frutas cultivadas encontra-se a framboesa, que ocupa uma área comercial estimada em 14,6 ha no estado do Rio Grande do Sul (RS), com destaque para o município de Vacaria, com 10,4 ha. Apesar de ser considerada rústica, nota-se que a cultura é extremamente exigente em fertilidade do solo. Por ser o cultivo comercial relativamente recente e de baixo interesse econômico, quando comparada a culturas tradicionais como a uva e a maçã, poucos trabalhos técnico-científicos encontram-se disponíveis para as condições de cultivo no Estado, principalmente no que diz respeito à adubação. Porém, por ser uma excelente alternativa de diversificação para as pequenas propriedades rurais, colaborando para fortalecer a agricultura familiar, tornam-se indispensáveis os esforços da pesquisa para viabilizar o cultivo da framboesa no RS. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de doses crescentes de nitrogênio sobre o comportamento vegetativo, produtivo e nos níveis de nutrientes em tecido foliar da cultura da framboesa (*Rubus idaeus*). O experimento foi realizado na área experimental da Universidade de Caxias do Sul, campus de Vacaria, RS. A cultivar utilizada foi a Tulameen. Os tratamentos consistiram da aplicação de seis doses de N (0, 40, 80, 120, 160 e 200 Kg ha⁻¹), aplicados em 10 parcelas ao longo do ciclo da cultura. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas as variáveis: índice de área foliar (IAF), densidade de hastes, diâmetro de hastes, concentração de nutrientes em tecido foliar (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn, Fe e B), número de frutos, peso médio por fruto e produtividade por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias por teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O incremento na adubação nitrogenada pouco influenciou no número e diâmetro das hastes, não sendo encontrada diferença estatística para estas variáveis. Quanto ao parâmetro de IAF foi possível observar diferenças estatísticas, onde a dose de 200 kg ha⁻¹ diferiu estatisticamente da menor dose (40 kg ha⁻¹), apresentando maior IAF, os demais tratamentos não diferiram entre si. Na avaliação da concentração de nutrientes no tecido foliar, apenas se observou diferença estatística para Ca e Cu. Os teores foliares de Cálcio variaram de 1,02 %m/m a 1,79 %m/m, diferindo estatisticamente apenas a testemunha da dose de 120 kg ha⁻¹. Os menores teores de Cu foram observados na testemunha e na menor dose avaliada, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. As demais concentrações de nutrientes em tecido foliar não diferiram estatisticamente. A diferença estatística das concentrações de Ca e Cu pode ser justificada, pois a forma com que o elemento é absorvido pela planta é pela interceptação radicular e a principal forma é por fluxo de massa que é mais intenso quando se tem uma maior área foliar, pois tende a aumentar o fluxo da água no sistema solo, planta e atmosfera, pela transpiração. Não se observou diferença estatística quanto ao peso médio por fruto, porém foi encontrada diferença estatística no número de frutos e produção por tratamento, os quais foram maiores para a maior dose de N, diferindo estatisticamente da testemunha, os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística. É possível que os incrementos nas doses de N obtiveram baixas respostas das plantas, quanto aos quesitos avaliados, devido à contribuição de N pelo alto teor de matéria orgânica no solo (5,6%).

Agradecimentos: Universidade de Caxias do Sul, Emater/RS-ASCAR e a Vilson Osmar Schenkel.

QUALIDADE DE MIRTILOS 'POWDERBLUE' EM CULTIVO PROTEGIDO

Priscila Monalisa Marchi¹; Luciano Picolotto²; Ivan dos Santos Pereira²; Michél Aldrighi Gonçalves³; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴

¹ Eng. Agrônoma, mestranda do PPGA/UFPeI, Pelotas/RS, bolsista Capes, priscilammarchi@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo, Doutor, Bolsista Capes PNPd, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, picolotto@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, doutorando do PPGA/UFPeI, Pelotas/RS, bolsista Capes, aldrighimichel@gmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, luis.eduardo@cpact.embrapa.br

O mirtilo (*Vaccinium* spp.), também conhecido como "blueberry" ou "arándano", pertence à família *Ericaceae* e consiste de uma frutífera de clima temperado que se encontra em franca expansão na América do Sul. Entretanto, para que haja contribuição efetiva desta cultura no setor produtivo brasileiro, é necessário que se invista na adoção de tecnologias para o cultivo. Neste contexto, o cultivo protegido de plantas se destaca como um sistema de produção que apresenta vantagens como a maior quantidade e qualidade de frutas produzidas. Frente ao exposto, o trabalho objetivou avaliar a qualidade de mirtilos 'Powderblue', cultivados em ambiente protegido e a campo. O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, de junho de 2013 a janeiro de 2014. As plantas foram manejadas a campo ou em túnel baixo constituído de polietileno transparente de baixa densidade, de 100 micras, e acondicionadas em vasos com diâmetro de 30cm e altura de 35cm, utilizando como substrato uma mistura de terra peneirada (40%), areia (20%), serragem (30%) e esterco bovino (10%). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, seguindo um esquema unifatorial com dois sistemas de cultivo (com e sem cobertura), contendo duas plantas cada repetição. As frutas foram colhidas no dia 21 de janeiro de 2014 e conduzidos ao laboratório para retirada de uma amostra aleatória de 400g, onde foram avaliados os parâmetros diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) (mm) e massa média de 20 frutas (g), além do teor de Sólidos Solúveis (°Brix); Acidez Titulável (% de ácido cítrico) e pH. Verificou-se que o sistema de produção em túnel se destaca no que diz respeito aos diâmetros longitudinal e transversal e massa média de frutas, pois para todas essas variáveis houve diferença significativa entre os tratamentos. Em comparação, o cultivo em túnel apresentou frutas com 12,43mm de DL, 11,07mm de DT e massa média de 1,08g, resultados superiores aos encontrados no cultivo a campo (10,80mm, 9,76mm e 0,80g, respectivamente). Tais resultados estão de acordo com o que é descrito para a cultura da uva, em que o cultivo protegido causa incremento da massa e do diâmetro de bagas. Por outro lado, não foi observado efeito do sistema de produção em túnel na modificação dos teores de SS, AT e pH das frutas analisadas, sendo obtidos valores de 12,6 e 12,4°Brix; pH de 2,9 e 3,2; e acidez de 0,85 e 0,78% de ácido cítrico, para as frutas oriundas de plantas em ambiente protegido e a campo, respectivamente. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o sistema de produção em cultivo protegido é favorável para o aumento do diâmetro, da altura e da massa fresca de frutas de mirtilos da cultivar 'Powderblue', sem causar efeito nos teores de sólidos solúveis, acidez e pH do suco das frutas.

Agradecimentos: Embrapa Clima Temperado e Capes.

FENOLOGIA DE CULTIVARES DE MIRTILEIRO NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE PELOTAS/RS

Priscila Monalisa Marchi¹; Michél Aldrighi Gonçalves²; Marina Costa Alves³; Roseane Maidana Moreira³; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴

¹ Eng. Agrônoma, mestranda do PPGA/UFPeL, Pelotas/RS, bolsista Capes, e-mail: priscilammarchi@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo, doutorando do PPGA/UFPeL, Pelotas/RS, bolsista Capes, e-mail: aldrighimichel@gmail.com

³ Bióloga, mestranda do PPGA/UFPeL, Pelotas/RS, bolsista Capes, mari.bio.alves@gmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Dr., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, e-mail: luis.antunes@embrapa.br

O mirtilo (*Vaccinium* spp.) é uma frutífera de clima temperado pertencente ao gênero *Vaccinium*. Esta espécie é nativa da América do Norte, Estados Unidos e Canadá, sendo o Chile, a Argentina e o Uruguai os maiores produtores da América do Sul. Em comparação aos países citados, o Brasil ainda possui uma pequena área explorada com a cultura, entretanto com potencial para expansão. Para tanto, investimentos e tecnologias se tornam fundamentais. Tão importante quanto isso é a caracterização dos materiais existentes, pois proporciona conhecimento sobre o comportamento fenológico e produtivo dos genótipos à diferentes locais de cultivo. Tendo em vista que a maioria das cultivares existentes são oriundas dos Estados Unidos, e foram desenvolvidas para as condições locais de suas origens, o presente estudo tem como objetivo caracterizar diferentes cultivares de mirtilo quanto a alguns estádios fenológicos nas condições edafoclimáticas de Pelotas, RS. O estudo foi conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, durante os meses de julho a dezembro de 2013. Foram utilizadas plantas das cultivares Misty, O'neal e Georgiagem, com seis anos de plantio, dispostas em espaçamento de 1,3m entre plantas e 2,5m entre linhas. Os estádios fenológicos avaliados tiveram como base a descrição dos estádios de desenvolvimento de gema, sendo que foram selecionados dois ramos por planta de duas plantas por parcela. Considerou-se o início da floração quando 5% das flores estavam abertas, o pico da floração com 50% das flores abertas, e o final com 90% de flores abertas. Também avaliou-se o início e o final da colheita (para o estabelecimento do início, considerou-se 10% da produção total) além do número de dias de floração e colheita. O delineamento experimental foi blocos casualizados, totalizando três blocos. As cultivares O'neal e Misty tiveram o mesmo período de floração e de colheita, sendo que a floração iniciou em 26 de julho e finalizou em 19 de setembro, com picos em 5 de setembro para O'neal e 8 de agosto para Misty, totalizando 55 dias de floração, enquanto 'Georgiagem' iniciou a floração em 8 de agosto, teve o pico em 5 de setembro e finalizou em 26 de setembro, tendo duração de 49 dias. A colheita de Misty e O'neal iniciou em 25 de outubro e finalizou em 13 de novembro, completando 19 dias; enquanto 'Georgiagem' iniciou a produção em 30 de outubro e finalizou em 20 de novembro, com um período de colheita de 21 dias. O período em que as três cultivares floresceram é considerado crítico em função da ocorrência de geadas na região. Neste sentido, uma floração mais longa tem menor risco de perdas por ocorrência deste fenômeno. Já as colheitas prolongadas, que são um reflexo da duração da floração, não são desejáveis pelo ponto de vista da exigência em mão-de-obra. Relevando estes aspectos, destaca-se o comportamento fenológico das cultivares Misty e O'neal. Nas condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que as três cultivares estudadas florescem em período crítico. As cultivares Misty e O'neal tem comportamento semelhante e maior período de floração, com menor período de colheita do que 'Georgiagem'.

Agradecimentos: Embrapa Clima Temperado e Capes

DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS E QUALIDADE DE FRUTOS DE *PHYSALIS* CULTIVADOS EM CAPÃO DO LEÃO E PELOTAS

Suélen Braga de Andrade¹; Caroline Moreira Rodrigues²; Cláudia Simone Madruga Lima³; Andressa Vighi Schiavon⁴; Débora Leitzke Betemps⁵

¹ Engenheira Agrícola, Mestranda PPGA, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Pelotas/RS. suelenb.andrade@gmail.com

² Eng. Agrônoma, Msc., Doutoranda PPGA, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Pelotas/RS. carol.faem@hotmail.com

³ Eng. Agrônoma, Dr^a, Associação Sulina de Crédito Rural, Pelotas/RS. claudialim@pop.com.br

⁴ Graduanda em Agronomia. Bolsista Fapergs. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Pelotas/RS. andressa.vighi@gmail.com

⁵ Eng. Agrônoma, Dr^a. Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul/PR. deborabetemps@yahoo.com.br

O cultivo de *physalis* na Metade Sul do Rio Grande do Sul é uma inovação na fruticultura, com vasto campo a ser explorado, pois essa região apresenta pequenos produtores e seu cultivo vem contribuir na produção, uma vez que toda a planta é aproveitada. Sua parte vegetativa pode ser comercializada para fins medicinais e o fruto pode ser consumido in natura e em preparação de diversos pratos. Porém ainda não se tem conhecimento sobre o comportamento dessas plantas e qualidade de frutos de *physalis* em diferentes locais de cultivo nesta região. Em vista disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plantas e a qualidade de frutos de *Physalis peruviana* em distintos locais de cultivo. O experimento foi realizado no ano 2009, com plantas localizadas no pomar didático do Centro Agropecuário da Palma, em Capão do Leão/RS e em uma propriedade rural localizada no 9º Distrito do município de Pelotas/RS. Foram avaliados os seguintes aspectos vegetativos das plantas: comprimento (cm), número de folhas do ramo principal e o número de folhas e frutos por planta. Os frutos foram colhidos e sua massa fresca (g) foi quantificada utilizando todos os frutos colhidos por planta com o cálice. O conteúdo de sólidos solúveis (°Brix), foi avaliado com o auxílio de um refratômetro digital. As avaliações dos frutos foram realizadas nas dependências do Departamento de Fitotecnia da FAEM/UFPeL. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e a unidade experimental composta por dez plantas com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O comprimento médio do ramo principal das plantas cultivadas em Pelotas (90,18cm) foi maior do que a média do comprimento das plantas cultivadas em Capão do Leão (65,32cm). Entretanto, o número médio de folhas encontradas no ramo principal foi maior nas plantas cultivadas em Capão do Leão, quando comparadas com plantas cultivadas em Pelotas. Sabe-se que para o sucesso do desenvolvimento de plantas de *physalis*, o solo deve conter, entre outros fatores, elevados teores de matéria orgânica. Porém em Capão do Leão o solo apresentou baixa quantidade de matéria orgânica incorporada, o que pode justificar a diferença de comprimento médio de ramo principal das plantas em estudo. O número de flores e frutos por planta, foi maior nas plantas cultivadas em Capão do Leão. Já o valor médio para massa total de frutos colhidos apresentou-se maior nos frutos colhidos em Pelotas. As plantas cultivadas em Pelotas apresentaram menor número de flores e frutos por planta, porém os frutos colhidos possuíam maior massa total, quando comparado com as plantas cultivadas em Capão do Leão. Em contrapartida, para ambos locais de cultivo, as médias dos valores de conteúdo de sólidos solúveis, não diferiram significativamente, apresentando valores acima de 14°Brix, estando dentro do limite estabelecido para esta cultura, para comercialização. Sendo assim, pode-se concluir que as plantas de *P. peruviana* apresentaram bons índices de desenvolvimento de planta e qualidade de fruto em ambos locais de cultivo, indicando que há potencial para cultivo nos mesmos. Entretanto, em Pelotas os frutos apresentaram valores de massa fresca mais elevados, que são geralmente preferidos pelos consumidores do fruto, indicando este local como mais adequado para o cultivo de *physalis*, de acordo com este critério.

COSTOS DE INSTALACIÓN EN EL CULTIVO DE FRAMBUESA PARA CUATRO SISTEMAS DE TUTORADO EN LA REGIÓN MONTAÑOSA DE SANTA CATARINA, BRASIL

Anyela Rojas Molina¹, Aike Anneliese Kretzschmar², Diego Miranda Lasprilla³, Suelen Cristina Uber⁴, Leo Rufato²

¹Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Pasante del Grupo de Fruticultura UDESC-CAV, Lages/SC, e-mail: anyela_rojasmolina@hotmail.com;

²Profesor de Fruticultura, UDESC-CAV, Lages/SC, e-mail: aikeanneliese@yahoo.com.br; leoruffato@yahoo.com.br;

³Profesor de Fruticultura, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, e-mail: dmirandal@unal.edu.co;

⁴Ingeniera Agrónoma. Estudiante de maestría en Producción Vegetal, UDESC-CAV, Lages/SC, e-mail: su_uber@hotmail.com

La frambuesa (*Rubus idaeus*) es un cultivo en exploración con alto potencial, especialmente para la diversificación de pequeños productores, ya que tiene bajos costos de implementación, alta demanda en mano de obra y alta rentabilidad por hectárea, además, en los últimos años se ha despertado el interés en su consumo, debido a las propiedades nutracéuticas que se le confieren. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes sistemas de tutorado, con respecto a los costos de instalación y rendimientos bajo las condiciones de la región montañosa de Santa Catarina, Brasil. El trabajo se desarrolló en el Centro de Ciencias Agroveterinarias ubicado en Lages, SC, las plantas de frambuesa de variedad 'Autumn bliss' fueron llevadas al lugar definitivo en Marzo de 2012, a una distancia de 40 cm entre plantas. Los sistemas de conducción fueron instalados en diciembre de 2012, empleando cuatro sistemas de tutorado (Sistema en V, Cruz de Lorena Invertida, Sistema en Espaldera Simple y Palizada Común). En todos los sistemas de conducción se utilizaron postes de madera de eucalipto de 2,50 m de altura ubicados en cada línea a cada 3 metros aproximadamente. Posteriormente fueron colocados los alambres lisos de 2,1 mm, según cada sistema de tutorado. Las cosechas fueron realizadas durante los meses de abril y mayo de 2013. El diseño experimental empleado fue un diseño de bloques al azar usando tres bloques y 4 sistemas de tutorado, como unidad experimental se tomó toda la línea compuesta de 15 plantas y sus brotes laterales por el área comprendida de cada sistema de tutorado en 6 metros lineales. Los datos estimados de rendimiento por hectárea fueron sometidos a Análisis de Varianza (ANOVA) y se realizó la comparación de medias con el programa estadístico Winstat. Se elaboró un presupuesto de instalación de una hectárea de frambuesa por sistema de tutorado, obteniéndose que la instalación del cultivo con el sistema en V (R\$ 34.927,93) es el sistema más costoso seguido por el sistema de Cruz de Lorena Invertida (R\$ 30.371,68), Espaldera (29.273,68) y Palizada común (R\$ 28.823,68). Dentro de los costos de instalación de frambuesa, el componente del sistema de tutorado tiene un porcentaje de participación sobre los costos totales de 41,4% para el sistema de Cruz de Lorena Invertida, 48,88% para empalizada en V, 38,26% Palizada común y 39,21% Espaldera simple. Incrementos en costos por sistema de tutorado se deben al uso de madera durante instalación. En rendimiento por área, el sistema de Cruz de Lorena Invertida y el Sistema en V tuvieron los mejores rendimientos durante el período evaluado de 1,34 y 1,10 toneladas por hectárea respectivamente. En el sistema Cruz de Lorena Invertida la producción es 21% superior y los costos de instalación es 26,34 % menores comparado con el sistema de empalizada en V.

Agradecimientos: A la Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), por dar los recursos para realizar este trabajo. A Capes por el apoyo financiero en la beca de estudios de maestría.

VIABILIDADE DE PÓLEN DE AMOREIRA-PRETA SUBMETIDO À TEMPERATURA DE 32°C

Fernanda Maisa Roth¹; Robson Rosa de Camargo²; Maria do Carmo Bassols Raseira³

¹ Acadêmica do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS, fernanda.ufpel@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, Bolsista Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, robson.rcamargo@hotmail.com

³ Engenheira Agrônoma, PhD, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, maria.bassols@embrapa.br

Em várias espécies frutíferas, altas temperaturas na pré-floração e na floração afetam a qualidade das flores e causam baixa frutificação. O efeito do calor nesta fase pode ser observado na parte feminina da flor (receptividade do estigma, longevidade dos óvulos, alongação do pistilo) e/ou no pólen (quantidade de pólen produzido, anormalidades, viabilidade e crescimento do tubo polínico). Em algumas cultivares de amoreira-preta, pesquisas conduzidas em Ohio, EEUU, concluíram que altas temperaturas levaram a esterilidade masculina nas cultivares tipo primocane (remontantes) Prime-Jim e Prime-Jan. O desenvolvimento de cultivares tolerantes a altas temperaturas é um dos objetivos prioritários em diversos programas de melhoramento, como, por exemplo, no Rio Grande do Sul, onde é comum a ocorrência de alguns dias com temperaturas elevadas mesmo durante o inverno. O presente trabalho teve por objetivo comparar a porcentagem de germinação do pólen de duas cultivares e três seleções de amoreira preta, quanto a capacidade de manter a viabilidade quando submetidos à temperatura de $32\pm 1^\circ\text{C}$. Amostras de pólen das seleções Black 159, Black 168, Black 210 e das cultivares Xavante e Brazos (esta última considerada tolerante ao calor, segundo alguns relatos na literatura), foram submetido a temperatura de 32°C por 15 horas; 18 horas e 21 horas e, após cada período, avaliadas quanto à porcentagem de germinação *in vitro*. Para comparação, utilizou-se como testemunha pólen não submetido ao calor. Após os respectivos períodos, foram preparadas quatro lâminas por genótipo, e por tempo de exposição à 32°C . As lâminas utilizadas para a germinação continham meio de cultura (sacarose 10g, ágar 1g e água destilada 100mL), e os grãos de pólen foram colocados sobre a superfície desse meio com auxílio de um pincel. As mesmas foram colocadas em placas de Petri, contendo papel toalha umedecido ao fundo, formando uma câmara úmida, e foram mantidas em câmara de germinação tipo B.O.D. a 24°C , pelo período de 3 horas, para induzir a germinação do pólen. Decorrido este tempo, foram contados 200 grãos de pólen em cada lâmina, totalizando 800 grãos de pólen por genótipo e por período a 32°C . Os resultados foram expressos em porcentagem de germinação. A cultivar Brazos manteve a mesma porcentagem de germinação após ser mantida a 32°C por 15 horas, quando comparado com a testemunha. Entretanto, após 18 horas, houve redução de quase 80% da viabilidade. A seleção Black 159 teve redução média de 20% entre a amostra antes de ser submetida a 32°C e após 15 horas nesta temperatura, não havendo diferença entre mantê-la por 15 ou por 18 horas a 32°C . Entretanto, quando permaneceu por 21 horas a 32°C houve redução equivalente a 80%. Os demais genótipos testados sofreram redução igual ou maior que 80% nas primeiras 15 horas. Portanto, o pólen da cultivar Brazos e o pólen da seleção Black 159 foram mais tolerantes a temperatura de 32°C , quando comparados aos demais genótipos testados, sendo que Brazos consegue manter a taxa de germinação por até 15 horas sob esta condição. Os dados obtidos, posteriormente, serão comparados com testes de frutificação efetiva sob temperatura alta a fim de verificar se este tem potencial para ser utilizado como um método prático e rápido para avaliar a tolerância ao calor no início da floração.

TEMPERATURAS ALTAS NA FLORAÇÃO INFLUENCIAM A FORMAÇÃO DE FRUTOS DE AMORA-PRETA

Chaiane Goveia Milech¹; Juliano dos Santos²; Maria do Carmo Bassols Raseira³

1 Bióloga, Mestranda PPGA- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, e-mail: chaiane.gm@hotmail.com;

2 Biólogo, Bolsista Pós-Doutorado Embrapa/Capes, e-mail: julianopatologia@gmail.com;

3 Eng^a. Agr., Dr^a., Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, email: maria.bassols@embrapa.br

As mudanças climáticas estão entre as prioridades de vários países, pois são consideradas como o problema mais grave que enfrentará o planeta neste século. Cientistas preveem que as temperaturas extremas serão significativamente influenciadas pelo aquecimento global, o qual poderá trazer consideráveis prejuízos à agricultura. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, onde está concentrada a produção de frutas de clima temperado, tem se observado, nos últimos anos, que não são raros os dias em que as temperaturas máximas ultrapassam os 25°C, no final do inverno, quando diversas cultivares e seleções estão em início de floração. A amoreira preta é uma espécie de clima temperado altamente produtiva, entretanto pode apresentar baixa frutificação sobre determinadas condições, entre elas, temperatura elevada no início da floração. O objetivo deste trabalho foi observar a influência da temperatura de 32°C sobre a fertilização da amoreira preta, a fim de verificar possível tolerância das principais cultivares plantadas no Brasil a esta temperatura. Foram utilizadas plantas em vaso das cultivares Brazos, Tupy, Xavante e Guarani, e os tratamentos: (1) Plantas sob temperatura ambiente, em torno de 20°C; (2) plantas submetidas a 32±1°C e 65% de umidade por 3 dias; (3) plantas submetidas a este último tratamento por 5 dias. O delineamento experimental foi o completamente casualizado, sendo uma planta por parcela e três repetições, em um esquema fatorial 4x3 (4 cultivares e 3 tratamentos). Os botões florais foram identificados, quanto ao estágio de desenvolvimento, em botão prateado (gemas inchadas, mas sem visibilidade das pétalas), botão rosado (já era possível visualizar as pétalas) e balão (botão fechado próximo à abertura das pétalas). Na antese, as flores foram polinizadas manualmente para suprir a ausência de insetos. Foi computado o número médio de frutícolas por fruta em cada repetição. Foi também colhida amostra de 20 frutas nas plantas do campo e computado o número médio de frutícolas de cada cultivar. Finalmente foi analisada a diferença entre o número médio de frutícolas por fruta nas plantas submetidas aos tratamentos em vaso, em relação àquelas do campo. A análise estatística foi feita em relação à redução de frutícolas em cada tratamento e repetição, isto é, menor a redução mais tolerante seria a planta ao calor. As plantas em vaso mesmo, mesmo à temperatura ambiente, tiveram redução de frutícolas em relação às plantas do campo. Esta redução foi pequena nas cultivares Tupy e Brazos (em média 9,6 e 16,5, respectivamente). A Xavante teve redução média de 26,5 sementes por fruta e Guarani 35,8. Nas frutas das plantas em estágio de botão prateado sob o tratamento dois, a cultivar Tupy foi a que menor redução apresentou (17,3), diferindo significativamente das outras três. No tratamento 3, somente a cultivar Brazos, com 83,7 frutícolas por fruta a menos que as plantas de campo, diferiu estatisticamente, sendo inferior às demais, porém todas tiveram redução igual ou superior a 48 frutícolas por fruta. As flores em estágio de botão rosado, nas plantas submetidas ao tratamento 2, tiveram o número de frutícolas sensivelmente reduzidos nas quatro cultivares, entretanto, a cv. Tupy apresentou redução moderada a baixa (redução = 22,7 frutícolas por fruta). No tratamento 3, em estágio de botão rosado, as cvs. Tupy e Brazos apresentaram produção muito baixas e de frutas com reduzido número de frutícolas, enquanto que as demais não produziram. Nas plantas colocadas a 32°C as flores em estágio de balão secaram em menos de 24 horas, não havendo nenhuma produção. A cultivar Tupy, portanto foi a mais tolerante à temperatura de 32°C, com relação à fertilização, exceto em flores em estágio de balão.

FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DE AMOREIRA-PRETA SOB CONDIÇÕES DE CALOR NO PERÍODO DE FLORAÇÃO

Chaiane Goveia Milech¹; Juliano dos Santos²; Maria do Carmo Bassols Raseira³

Bióloga, Mestranda Universidade Federal de Pelotas-RS, e-mail: chaiane.gm@hotmail.com;

² Biólogo, Bolsista Pós-Doutorado Embrapa/Capes – e-mail: julianopatologia@gmail.com;

³ Eng^a. Agr., Dr^a., Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, email: maria.bassols@embrapa.br

A amora é um fruto agregado, constituído por numerosas drupas que envolvem o receptáculo. A fruta destaca-se do pedicelo, entretanto o receptáculo permanece firmemente aderido à polpa, mesmo quando maduro. Os frutos são delicados, suculentos, saborosos e aromáticos, podendo apresentar formas oblongas, por vezes arredondadas com dimensões e pesos variados. O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência da temperatura de 32°C, em três estádios de desenvolvimento da flor, sobre a frutificação efetiva de nove genótipos de amoreira-preta. Plantas em vaso das cultivares Xavante, Tupy, Guarani, La Campeona e Brazos, e das seleções Black 139, Black 159, Black 178, Black 187 e Black 198, do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Clima Temperado, foram submetidas aos seguintes tratamentos: (1) temperatura ambiente; (2) plantas colocadas em Fitotron a 32°C e 65% de umidade relativa, durante três dias; (3) plantas colocadas em fitotron nas mesmas condições do tratamento 2, porém durante cinco dias. No momento de transferir as plantas ao fitotron (tratamentos 2 e 3), os botões florais foram identificados e marcados quanto ao seu estágio de desenvolvimento: botão prateado, botão rosado ou balão (pré- antese). Uma vez decorridos os respectivos tempos (tratamentos 2 e 3), os vasos foram retirados de fitotron e colocados à temperatura ambiente. Por ocasião da antese, as flores foram polinizadas manualmente, com a finalidade de suprir a ausência de insetos polinizadores. Como a amora é um fruto agregado, optou-se por verificar a frutificação efetiva com base no número de frutos comercializáveis. Foram consideradas comercializáveis frutas com 70% ou mais de frutícolas, em relação a média das frutas produzidas por plantas sob condições de campo. Em plantas das seleções em vaso, mantidas à temperatura ambiente, a frutificação efetiva (% de frutas comerciais em relação ao número de flores) variou entre 85,7% (Black 198) a 48,7% (Black 178). Dentre as cultivares, "La Campeona" teve a mais alta frutificação efetiva (59%), considerando o critério estabelecido. Em plantas submetidas a 32°C por três dias quando os botões estavam em estágio de botão prateado, a frutificação efetiva foi de 37,7% em 'Brazos', seguido de 35,3% na cv. Tupy. Neste mesmo tratamento, dentre as seleções, Black 178 foi a que teve maior frutificação efetiva (26,5%). Em botões florais no estágio de botão rosado, quando as plantas foram submetidas a 32°C por três dias, somente houve frutificação efetiva superior a 20% na cv. Tupy (50%) e nas seleções Black 139 e Black 187 (28,6% e 29,4%, respectivamente). Em plantas submetidas a 32°C por cinco dias, somente a cv. Tupy produziu frutas consideradas comercializáveis, sendo 5% e 3,4%, respectivamente, para botões florais em estágio de botão prateado e botão rosado. Considerando a redução do percentual de frutificação efetiva em plantas mantidas por três dias a 32°C, quando comparadas àquelas mantidas a 20°C, só houve redução da frutificação em percentual inferior a 20% nas cvs. Tupy (9,6%) e Brazos (17%), ambas em botão prateado. Como a cv. Brazos é considerada, na literatura, como tolerante ao calor, os resultados do presente ensaio conduzem a hipótese de que a cv. Tupy é igualmente tolerante, pois, as duas cultivares apresentaram resultados muito semelhantes quando expostas a 32°C em botão prateado. No estágio de botão rosado, a cv. Tupy foi menos sensível a essa temperatura que a cv. Brazos.

AValiação DE FRUTOS DE MIRTILO COM RElaÇÃO AO DIâMETRO E SÓLIDOS SOLúVEIS TOTAIS

Robson Camargo¹; Wellington Rodrigues da Silva¹; Silvia Scariotto²; Maria do Carmo Bassols Raseira³

¹ Acadêmico do curso de Agronomia, FAEM/UFPeL, Pelotas/RS, Brasil, robson.rcamargo@hotmail.com

² Eng. Agrônoma, Doutoranda do curso de Pós-graduação em Fitomelhoramento, PPGA//FAEM/UFPeL, silviascariotto@yahoo.com.br

³ Eng. Agrônoma, PhD, Pesquisadora Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, maria.bassols@embrapa.br

Originário de várias regiões da Europa e Estados Unidos, o mirtilheiro pertencente à família das Ericaceas, e é ainda pouco conhecido no Brasil. É classificado em grupos que diferem inclusive quanto à ploidia. Há diversas classificações, mas a mais usual divide-os em três grandes grupos que apresentam importância comercial: mirtilo gigante (highbush), olho de coelho (rabbiteye) e arbusto baixo (lowbush). Na Região Sul do Brasil, seu cultivo é bastante promissor, devido às condições edafoclimáticas favoráveis à adaptação de diversas cultivares. Seu fruto é uma baga de cor azul escura, de formato achatado, coroada pelos lóbulos persistentes do cálice e com aproximadamente 1 a 2,5 cm de diâmetro e 1,5 a 4 g de massa. Apresenta em seu interior muitas sementes e tem sabor doce-ácido a ácido. A coleção da Embrapa Clima Temperado é composta por um número limitado de acessos, com isso, a variabilidade genética é *baixa*. Apesar disso, a Embrapa iniciou um programa de melhoramento tentando aumentar a variabilidade, primeiramente através de introduções, e também através de hibridações controladas e plantio de sementes obtidas por polinizações abertas. O processo de introdução de materiais, no entanto, é dificultado pela proteção de cultivares e exigências de importação. O objetivo do presente trabalho foi comparar as novas progênies, obtidas através de hibridações, com alguns genótipos existentes na coleção, a fim de observar se houve ou não progresso em algumas características. A meta inicial era calcular a herdabilidade de características como tamanho do fruto e teor de sólidos solúveis totais, já que são características apreciadas pelo mercado brasileiro. Entretanto, devido ao pequeno número de progênies e indivíduos, optou-se por fazer apenas a comparação de médias das populações e dos genótipos da coleção. Foram utilizadas as cultivares Climax, Blue Belle e a seleção 110, com as quais se comparou a média dos indivíduos dos seguintes cruzamentos: C-2007-1 (Alice Blue X Sel. 110), C-2007-2 (Blue Belle X Sel. 98), C-2007-15 (Woodard X Sel. 110), C-2008-13 (Climax X Sel. 110), dos quais foram colhidos 20 frutos de cada planta (sendo que dos genótipos da coleção foi colhida uma amostra de 20 frutos de cada uma de duas plantas). As amostras foram levadas ao laboratório para avaliação dos sólidos solúveis totais (°Brix), utilizando um refratômetro digital, e diâmetro transversal, mensurado com paquímetro digital. Foram calculadas a média e o desvio padrão. Observou-se, com relação aos sólidos solúveis totais, que a progênie C-2007-2 mostrou-se superior às demais progênies, porém foi similar aos demais genótipos avaliados. Já para o diâmetro transversal, todos os indivíduos foram semelhantes. Assim pode-se concluir que não houve progresso significativo, o já era esperado devido à baixa variabilidade. Entretanto, outro fator que seguramente influenciou nos resultados foi o manejo inadequado da população de seedlings (deficiência no controle de invasora, irrigação e nutrição).

Agradecimentos: CNPq pelo fornecimento da Bolsa.

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE SELEÇÕES DE AMORA-PRETA

Wellington Rodrigues da Silva¹; Robson Rosa de Camargo¹; Maria do Carmo Bassols Raseira³

¹Acadêmico do curso de Agronomia, FAEM/UFPEL, Bolsista CNPq/Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 396, Km 78, Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS, Brasil, wellington.srodrigues@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma, PhD, Bolsista CNPq, Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 396, Km 78, Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS, Brasil, maria.bassols@embrapa.br

A amoreira-preta (*Rubus* sp.) apresenta-se como uma cultura de baixo custo de implantação, manutenção e necessita de baixíssimas aplicações de agrotóxicos. As frutas consumidas *in natura* são de ótimo valor nutricional e é considerada uma fruta funcional. Quando maduras contém cerca de 9% de açúcares, 1,86% de ácido málico, 85% de água, proteínas, vitaminas A e B e cálcio e fitoquímicos. A sua comercialização destina-se de maneira geral, para fins industriais. Entretanto, no mundo todo há um mercado interessante para a amoreira-preta *in natura*, o qual no Brasil é ainda insipiente, mas tende a crescer principalmente se novas cultivares produtoras de frutas mais doces forem disponibilizadas. É também importante que as frutas tenham brilho, aparência fresca e boa vida de prateleira. Por ter estrutura muito frágil, alta taxa respiratória e elevada produção de etileno, as frutas de amoreira-preta apresentam vida pós-colheita relativamente curta. A firmeza das frutas colhidas influencia diretamente na vida de prateleira, pois podem ser facilmente danificadas no manuseio facilitando a infecção por patógenos. A reversão de cor, passagem do negro para o vermelho tem se mostrado um sério problema pós-colheita. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes genótipos, submetidos a armazenamento por nove e 18 dias quanto ao brilho, cor, firmeza, sólidos solúveis totais e perda de massa. O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS. As amoras foram colhidas na safra 2013/2014, das seguintes seleções: Black 128, Black 139, Black 141, Black 145, Black 147, Black 149, Black 155, Black 164, Black 187, Black 190, Black 194, Black 198 e Black 212 e da cultivar Tupy considerada como padrão. Após a coleta, as frutas foram colocadas em pequenas embalagens plásticas e avaliadas antes de serem levadas à câmara fria. Na avaliação da reversão de cor, conferiu-se grau de 1 a 5, sendo 1 sem sinal de reversão e 5 quando todas as frutas tinham alguma frutícula vermelha (grau elevado de reversão). Para o brilho e firmeza foram conferidos grau de 1 a 3 sendo grau 3 superior a Tupy, 2 igual a Tupy e 1 inferior a Tupy. Também foi avaliado o teor de sólidos solúveis totais (SST) e a massa. As frutas foram levadas à câmara fria com temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e novamente avaliadas, segundo os critérios acima, aos nove e aos 18 dias de armazenamento. Quanto à reversão de cor aos nove dias as seleções Black 128, Black 141, Black 147, Black 149, Black 164, Black 187, Black 190, Black 198 e Black 212 tiveram grau inferior à cv Tupy que apresentou grau 2; Black 139, Black 145 e 155 foram iguais a cv Tupy; e Black 194 apresentou maior reversão de cor que Tupy. Aos dezoito dias, todas as seleções foram superiores (menor grau de reversão) à cv. Tupy, que apresentou grau 3, com exceção da seleção 145 que também apresentou grau 3. O brilho foi avaliado apenas com dezoito dias de armazenamento e as seleções Black 128, Black 139, Black 141, Black 147, Black 187 e Black 198 foram inferiores a Tupy. As seleções Black 149; Black 155 e Black 194 apresentaram maior brilho que Tupy e as demais foram iguais ao padrão. Quanto à firmeza aos nove dias, as seleções Black 128, Black 147, Black 187, Black 194 e Black 212 apresentaram-se inferiores à cv. Tupy. Black 139, Black 155 e Black 198 foram mais firmes que o padrão e as demais foram praticamente iguais. Aos dezoito dias a seleção Black 141 mostrou-se superior a cv Tupy que juntamente com as demais seleções apresentou grau 1. Na avaliação de sólidos solúveis totais não houve diferença significativa entre zero, nove e dezoito dias, para a mesma seleção. Houve apenas diferenças entre elas, o que já era esperado. A perda de massa nos primeiros nove dias variou de 2,14% para a seleção Black 128 a 5,72% na seleção Black 190, enquanto a cv. Tupy perdeu 4,33% de sua massa. Conclui-se que há entre as novas seleções materiais com menor reversão de cor e conservação pós-colheita quando comparadas a «Tupy».

Agradecimentos: Ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo aos autores.

BIOFILME A BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA NA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA AMORA-PRETA 'TUPI'

Emerson Dias Gonçalves¹; Luara Aparecida Simões²; Luiz Fernando Oliveira³; Ângelo Alberico Alvarenga³; Cesagnon Mariano Caproni³

¹ Engenheiro Agrônomo, DSc., Pesquisador EPAMIG, Maria da Fé/MG, emerson@epamig.br

² Graduanda em Eng. de Alimentos, Universidade Federal de Lavras/Depto. de Ciências dos Alimentos, luara_simoes@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador EPAMIG

O emprego de técnicas na conservação pós-colheita visa prolongar a vida das frutas. Películas de fécula de mandioca representam uma alternativa potencial na conservação pós-colheita de frutas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita das amoras-pretas 'Tupi', submetidas à atmosfera modificada, pelo uso de biofilme de fécula de mandioca, armazenadas a frio e em temperatura ambiente por quatro dias. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, na cidade de Maria da Fé/MG, com amoras-pretas colhidas no pomar da fazenda. As frutas foram selecionadas pelo tamanho, cor e defeitos. Após a seleção, receberam os tratamentos, os quais consistiram da presença do biofilme de fécula de mandioca na concentração de 5% e da ausência do biofilme nas frutas armazenadas em temperatura ambiente (25°C), e em refrigeração a 12°C. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições para cada tratamento e a parcela experimental constou de 5 frutos. As amoras-pretas foram imersas por um minuto no biofilme de fécula de mandioca e foram colocadas para secagem em suporte metálico para retirada do excesso do filme. Após as amoras-pretas foram armazenadas nas temperaturas ambiente. Para verificar a qualidade pós-colheita, os frutos foram avaliados quanto à perda de peso (%), pH, ATT (g de ácido acético/100 mL de suco de amora-preta) e sólidos solúveis totais (SST, em °Brix). As análises foram realizadas no início do experimento e no fim do período de armazenamento, ou seja, nos tempos 0 e 4 dias. Em cada análise os frutos foram processados. A perda de peso foi quantificada pela diferença de peso (%). A análise de pH foi realizada com auxílio de pH-metro digital. A determinação dos SST foi realizada por refratometria. Para a determinação da acidez titulou-se 10 mL do suco de amora até pH 8,1. Após os quatro dias de armazenamento os frutos entraram em senescência. Observou-se a perda de peso em todos os tratamentos ao longo do período de armazenamento, porém os tratamentos com fécula e na temperatura refrigerada perderam menos peso (9,89%); o tratamento sem fécula na temperatura refrigerada teve a segunda menor perda de peso (12,4%); o tratamento das frutas na temperatura ambiente e com fécula, apresentaram 15,01% de perda de peso. A maior perda de peso observou-se no tratamento sem fécula na temperatura ambiente, alcançando ao final de 4 dias perda de peso igual a 18,72%. De acordo com os resultados, verificou-se que nenhum dos tratamentos foi eficiente para controle da perda de peso. Mas, a perda de peso nas amoras-pretas tratadas com biofilme foi menor. Quanto ao pH, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos tempos de armazenamento. Para as frutas em temperatura ambiente houve um aumento significativo nos valores do pH com o aumento do armazenamento. Não foram observados efeitos significativos entre os tratamentos e a interação entre os tratamentos e tempo de estocagem das amoras-pretas. Nas análises de acidez titulável houve diferença significativa entre os tratamentos, aqueles com biofilme não se diferenciaram entre si, porém se diferenciaram significativamente em relação ao tratamento sem biofilme a temperatura ambiente. As amoras-pretas sob refrigeração apresentaram maior acidez e SST quando comparadas as amoras em temperatura ambiente. A utilização de fécula de mandioca combinada com baixas temperaturas poderá ser uma alternativa na manutenção da vida pós colheita de amora preta.

Agradecimentos: CNPq e FAPEMIG

FILMES PLÁSTICOS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE AMORA-PRETA 'TUPY'

Jonatan Santin¹; Gilmar Antônio Nava²; Dalva Paulus²

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia/Universidade Teológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos - PR, Brasil, E-mail: jonatan_santin@hotmail.com

² Eng. Agr. Dr., Professor - Coordenação de Agronomia Universidade Teológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos - PR, Brasil. E-mail: gilmarlava@utfpr.edu.br; dalvapaulus@utfpr.edu.br

Os frutos de amora-preta são altamente perecíveis, principalmente devido a sua alta taxa respiratória. Em função disso, apresentam curta vida pós-colheita, conservando-se bem por poucos dias, mas raramente acima de duas semanas, mesmo utilizando-se refrigeração e técnicas complementares de conservação, como a atmosfera modificada através do uso de filmes plásticos e biofilmes. O objetivo do trabalho foi avaliar filmes plásticos de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) de diferentes espessuras na conservação de frutos de amora-preta cv. Tupi. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Horticultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, no período de 13 de dezembro de 2013 a 04 de janeiro de 2014. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados com quatro repetições compostas por uma cumbuca de isopor com 25 frutos. Foram testados cinco espessuras de filmes de PEBD (40, 60, 80, 100 e 200 micras), mais o tratamento testemunha, sem filme. As amoras utilizadas foram colhidas no pomar experimental do setor de fruticultura da Universidade e, imediatamente conduzidas até o laboratório, onde foi realizada a homogeneização das amostras, retirando-se frutos muito maduros e amassados. A montagem do experimento consistiu no envolvimento da cumbuca de isopor com os filmes plásticos seguido de completo selamento da embalagem. O volume de ar no interior da embalagem plástica foi padronizado em 1.300 cm³. Os frutos foram armazenados em câmara fria na temperatura de 2°C ± 0,5 °C por um período de 20 dias e avaliados depois de um dia à temperatura ambiente. As variáveis analisadas foram percentual de perda de massa fresca, aparência visual, percentual de frutos podres, teores de sólidos solúveis totais (SST) e de acidez total titulável (ATT). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo de Tukey (P ≤ 0,05). A perda de massa fresca dos frutos foi drasticamente reduzida pelo uso dos filmes de PEBD (média de 1,5%), em comparação com o tratamento testemunha, que apresentou alta perda de massa fresca (22%). Os filmes plásticos não diferiram estatisticamente entre si para essa variável. Com exceção do murchamento, que foi superior nos frutos testemunha, os filmes testados não influenciaram nas demais características integrantes da aparência visual. Os teores de SST (10,87 °Brix) e ATT (1,41%) foram superiores nos frutos testemunha e, os filmes plásticos, não diferiram estatisticamente entre si. Acredita-se, apesar do maior consumo de ácidos orgânicos e açúcares no tratamento testemunha, em função da ocorrência de taxa mais elevada de metabolismo respiratório, que esses resultados sejam devidos à concentração dos teores de SST e ATT nos frutos testemunha, em função da elevada perda de massa fresca que os mesmos sofreram. A relação SST/ATT, com média de 8,86, não diferiu estatisticamente entre os tratamentos.

Agradecimentos: agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo fomento da pesquisa.

COMPOSTOS BIOATIVOS EM GELEIA TRADICIONAL E LIGHT TIPO EXTRA DE AMORA CV. TUPY

Jessica Fernanda Hoffmann¹; Juliele I. Dambros²; Igor B. Schott²; Luis E. C. Antunes²; Fábio C. Chaves³

¹ Tecnóloga em Alimentos, aluna no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas/RS. E-mail: jessicafh91@hotmail.com

² Tecnóloga em Alimentos, aluna no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. UFPEL, Pelotas/RS. E-mail: julidambros@gmail.com; igorbuls@hotmail.com

⁴ Pesquisador, Dr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Bolsista CNPq PQ. E-mail: luis.antunes@embrapa.br

⁵ Professor, Dr., Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. UFPEL, Pelotas/RS. E-mail: fabio.chaves@ufpel.edu.br

A amora-preta é uma fruta com alta perecibilidade e uma das alternativas para prolongar sua vida de prateleira é o processamento na forma de produtos como as geleias. A geleia de fruta consiste no produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa. As geleias tipo extra são assim denominadas por conterem 50 % ou mais de polpa de fruta. O objetivo do trabalho foi elaborar duas formulações de geleia tipo extra de amora-preta cv. Tupy (tradicional e light) e avaliar o teor de compostos bioativos. Os frutos foram coletados no estágio de maturação completa (preto brilhante) no Campo Experimental da Embrapa Clima Temperado e levados, sob refrigeração, aos laboratórios de processamento de alimentos da Universidade Federal de Pelotas. Os frutos foram sanitizados com hipoclorito de sódio (200 ppm por 10 minutos), triturados em liquidificador e passados por uma peneira (malha de aproximadamente 1 mm) para separação das sementes. Para a formulação da geleia tradicional tipo extra utilizou-se 70% da polpa de amora-preta, 29,5% de sacarose comercial, pectina de alto teor de metoxilação (calculada sob o valor de açúcar, considerando que 1g de pectina geleifica 100 g de açúcar), 0,5% de ácido cítrico, sendo concentrada até 68° Brix. A geleia light foi elaborada com 70% da polpa de amora-preta, 15 % de sacarose comercial, pectina de baixo teor de metoxilação (calculada sob o valor de açúcar, considerando que 1g de pectina geleifica 100 g de açúcar), 0,5% de ácido cítrico, 50 mg.g⁻¹ de pectina, 0,0033% dos edulcorantes sacarina e ciclamato de sódio, sendo concentrada até 52° Brix. Nas geleias, foram analisados os compostos fenólicos totais através da reação com Folin-Ciocalteu e leitura em espectrofotômetro a 725 nm, sendo o resultado expresso em mg equivalente ácido gálico 100 g⁻¹ de amostra. O teor de antocianinas totais foi determinado após extração com etanol acidificado e leitura em espectrofotômetro a 535nm, sendo os resultados expressos em mg equivalente de cianidina-3-glicosídeo.100 g⁻¹ de amostra; A atividade antioxidante foi determinada através do método de captura dos radicais DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) e ABTS ((2,2-azinobis-[3-etil-benzotiazolin-6-ácido sulfônico), sendo os resultados expressos em % de captura. Os dados foram analisados pelo teste *T Student* para os diferentes tratamentos. A geleia light apresentou quantidade superior de compostos fenólicos totais (84,84±0,59 mg equivalente de ácido gálico.100 g⁻¹) e antocianinas totais (21,05±0,55 mg de cianidina-3-glicosídeo.100 g⁻¹ de amostra) em relação a geleia tradicional (80,06±,65 mg equivalente de ácido gálico 100 g⁻¹ e 15,21±0,57 mg de cianidina-3-glicosídeo.100 g⁻¹ de amostra). Este fato pode ter ocorrido devido a geleia light ter passado por um menor tempo de processamento a altas temperaturas (concentração até 52°Brix) quando comparado relação a geleia tradicional (concentração até 68 °Brix), havendo então uma possível degradação dos compostos nesta última. Para a atividade antioxidante a geleia light apresentou maiores percentuais de captura para ambos os radicais (74,36% para o radical DPPH e 59,02% para o radical ABTS), enquanto que para a geleia tradicional o percentual foi de 62,43% para o radical DPPH e 47,12% para o radical ABTS. A atividade antioxidante das geleias está intimamente relacionada ao teor de compostos fenólicos e antocianinas totais. Uma relação positiva e significativa foi observada para o teor de compostos fenólicos totais ($r^2=0,9716$ e $r^2=0,8988$ para os métodos DPPH e ABTS, respectivamente) e antocianinas totais ($r^2=0,9900$ e $r^2=0,9049$ para os métodos DPPH e ABTS, respectivamente). A geleia light apresentou maiores teores de compostos bioativos quando comparadas comparada à geleia convencional.

Agradecimentos: À Capes e CNPq pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

EFEITO DO CONGELAMENTO SOB AS ANTOCIANINAS DA AMORA-PRETA (*Rubus* sp.)

Fernanda Moreira Oliveira¹; Andressa Carolina Jacques²; Raquel Moreira Oliveira¹

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS, fer.moroli@gmail.com;

² Engenheira de Alimentos, Dr^a, Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS, andressa.jacques@unipampa.edu.br

Dentre as opções de espécies frutíferas com perspectivas de comercialização, surge a amoreira-preta (*Rubus* spp), como uma das mais promissoras. Esta é uma das espécies que tem apresentado um crescimento de área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul (principal produtor brasileiro). A amora-preta (*blackberry*) pertence ao gênero *Rubus* que contém, aproximadamente, 740 espécies divididas segundo alguns autores, em 12 a 15 subgêneros. Devido a sua fisiologia e metabolismo com alta produção de etileno, é uma fruta que apresenta alta perecibilidade, e por isso, seu aproveitamento em grande escala é preferencialmente industrial. Além dos nutrientes essenciais e dos micronutrientes, as frutas contribuem com diversos componentes oriundos de metabólicos secundários, principalmente os de natureza fenólica, denominados de polifenóis. Dentre os compostos fenólicos, destacam-se as antocianinas que são pigmentos muito instáveis, podendo ser degradadas durante o processamento e a estocagem com conseqüente alteração da cor. Este pigmento é conhecido com um potente antioxidante natural, combatendo os radicais livres. Em face do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade dos compostos antociânicos presentes na amora-preta, quando mantidos sob congelamento, assim como o seu pH e acidez titulável antes e após o congelamento. As frutas utilizadas, foram da cultivar Tupy, cultivadas na cidade de Pelotas/RS, safra 2012, sendo armazenadas sob congelamento à -10°C durante 12 meses. Para a determinação de antocianinas totais, foi utilizado método descrito por Lees e Francis (1972), com leitura em espectrofotômetro à 520nm. A determinação do pH foi feita com equipamento pHmetro e acidez através da titulação com solução de NaOH 0,1N, sendo o resultado expresso em ácido málico, que é o ácido orgânico predominante nesta cultura. Os dados foram tratados com o programa Statistic 7.0, utilizando teste de Tukey. O conteúdo de antocianinas totais encontrados na amora-preta foi 140,73 mg cianidina-3-glicosídeo.100g⁻¹, que praticamente coincide com os valores encontrados por outros autores para a mesma cultivar, porém safras diferentes (137,59 mg cianidina-3-glicosídeo.100g⁻¹). Após 12 meses de congelamento, o teor de antocianinas foi de 137,5 mg cianidina-3-glicosídeo.100g⁻¹, sem diferença significativa ao nível de 5%. O valor do pH da fruta in natura foi de 3,4, sendo o da fruta pós congelamento, 2,65. A queda do pH pós armazenamento congelado, também foi observada por outros autores, que justificaram a possível proliferação de micro-organismos que colaboram para a ocorrência do processo fermentativo e a produção de ácidos orgânicos, levando ao aumento da acidez e queda do pH no meio. Outro fator relevante é a hidrólise ou oxidação, que modificam a concentração de íons hidrogênios e, conseqüentemente, a acidez dos alimentos. Este aumento de acidez foi observado neste estudo, já que a amostra in natura apresentava acidez titulável de 0,3% aumentando para 0,48%. A partir deste estudo, pode-se concluir que é viável o congelamento por até 12 meses da amora-preta, com conservação dos compostos antociânicos. Porém o pH, teve uma diminuição que acompanhou a elevação da acidez da fruta, devendo ser feito estudos complementares para verificação de possível crescimento microbiano.

Agradecimentos: Fapergs, pela concessão da bolsa e à Unipampa campus Bagé.

COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM AMORA-PRETA CV. TUPY DE DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO ARMAZENADA SOB REFRIGERAÇÃO

Médelin Marques da Silva¹; Rufino Fernando Flores Cantillano²; Márcia Vizzotto²; Ana Paula Antunes Corrêa³; Jardel Araujo Ribeiro⁴

¹ Eng.^a.Agr.^a., Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel, Pelotas/RS, medelinmarques@hotmail.com;

² Eng. Agr./Agr.^a., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, fernando.cantillano@cpact.embrapa.br, marcia.vizzotto@embrapa.br;

³ Engenheira de Alimentos, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, apacorrea@gmail.com;

⁴ Licenciado em Ciências Biológicas, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, jardel2a1@hotmail.com

Embora o cultivo das pequenas frutas seja exigente em mão-de-obra, observa-se que, nos últimos anos, houve um aumento na produção no Brasil, provavelmente pela possibilidade de um bom retorno econômico, alcançando uma área cultivada de aproximadamente 250 hectares. A fruta da amoreira-preta (*Rubus* spp.) é considerada altamente nutritiva, com 85% de água, 10% de carboidratos, elevado teor de minerais, vitaminas do complexo B e A e cálcio, além de ser fonte de compostos funcionais. Esses compostos encontrados nos alimentos apresentam alta capacidade antioxidante, sendo de interesse nutricional, uma vez que sua presença tem sido associada à potencialização de efeitos promotores da saúde humana através da prevenção de várias doenças. Tanto os fatores bióticos como os abióticos podem influenciar o teor dos compostos fenólicos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi promover o armazenamento da amora-preta cv. Tupy, com diferentes graus de maturação, sob distintos períodos (dias) e temperaturas, avaliando a influência que essas condições proporcionam sobre o teor de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante nas frutas. Neste trabalho foram utilizadas frutas colhidas em três estádios de maturação (vermelhas, meio roxas e escuro azuladas), armazenadas em câmara fria (1°C) e em temperatura ambiente (28 °C) por 4, 7 e 10 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado utilizando um fatorial de 2 x 3 x 3 (temperatura de armazenamento x dias de armazenamento x grau de maturação do produto). Foi realizada a análise de variância (GLM) e, quando significativa ($p \leq 0,05$) foi realizado o teste de médias (Tukey), com auxílio do programa SAS versão 8.0. As análises realizadas foram do teor de compostos fenólicos totais através do reagente Folin-Ciocalteu e a capacidade antioxidante utilizando o radical estável DPPH. Os resultados de compostos fenólicos foram expressos em mg de ácido clorogênico/100 g fruta, e da capacidade antioxidante expressos em µg trolox/g fruta. A amora-preta cv. Tupy, quando armazenada sob temperatura ambiente (28 °C) apresenta maior teor de compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante do que aquelas armazenadas sob refrigeração (1 °C). Isto ocorreu, provavelmente, devido ao fato de que altas temperaturas aceleram a taxa respiratória do produto, o que pode levar a um maior acúmulo de produtos do metabolismo secundário como os compostos fenólicos. Os diferentes graus de maturação do produto não proporcionaram diferença estatística no teor de compostos fenólicos totais e na capacidade antioxidante. Os distintos dias de armazenamento (4, 7 e 10 dias) exerceram influência sobre o teor de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante, sendo que a partir do 7º dia de armazenamento houve um maior conteúdo de fenóis e uma maior capacidade antioxidante da amora-preta. Isto pode ser explicado pela ocorrência de maior perda de água na medida em que a amora-preta permanece armazenada por maiores períodos, levando à concentração dos compostos fenólicos totais e aumentando, assim, a atividade antioxidante do produto. O aumento concomitante dos compostos fenólicos totais e da capacidade antioxidante ocorre devido ao fato de os compostos fenólicos da amora-preta serem responsáveis por grande parte da atividade antioxidante do produto. Por fim, pode-se concluir que o grau de maturação em que a amora-preta é armazenada não exerce influência significativa sobre o teor de compostos fenólicos totais e da capacidade antioxidante deste produto, enquanto maiores períodos (7 e 10 dias) e maiores temperaturas de armazenamento (28 °C) proporcionam maiores teores de fenóis totais e capacidade antioxidante em amoras-pretas cv. Tupy, desconsiderando as características sensoriais como aparência, sabor e aroma.

INFLUÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO E DO ARMAZENAMENTO SOBRE OS COMPOSTOS ANTOCIÂNICOS DE AMORA-PRETA CV. TUPY

Médelin Marques da Silva¹; Rufino Fernando Flores Cantillano²; Márcia Vizzotto²; Ana Paula Antunes Corrêa³; Karina Jobim Pinto⁴

¹ Eng^a. Agr^a., Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, medelinmarques@hotmail.com;

² Eng. Agr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, fernando.cantillano@cpact.embrapa.br, marcia.vizzotto@embrapa.br;

³ Engenheira de Alimentos, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, apacorrea@gmail.com;

⁴ Graduada em Ciências Biológicas, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, nina.jobim@gmail.com

Nos últimos anos a área cultivada com a amoreira-preta no Rio Grande do Sul vem crescendo, provavelmente devido ao sabor diferenciado e às propriedades benéficas à saúde que as frutas apresentam. Dentre essas propriedades benéficas pode-se citar a presença dos compostos fenólicos, mais especificamente das antocianinas pertencentes ao grupo dos flavonóides, que são pigmentos responsáveis pelo fornecimento de cores que variam do vermelho ao azul em folhas, flores e frutas. As antocianinas são conhecidas por proporcionarem atividade antioxidante, que nada mais é do que a capacidade de sequestrar radicais livres como, por exemplo, as espécies reativas de oxigênio, diminuindo então as reações oxidativas que ocorrem no organismo humano. O conteúdo de antocianinas em amora-preta pode variar de acordo com a cultivar, com os estádios de maturação, com o tempo e a temperatura de armazenamento do produto. Baseado nessas informações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de antocianinas em amoras-pretas cv. Tupy de diferentes graus de maturação armazenadas sob distintos períodos e temperaturas. Neste trabalho foram utilizadas amoras-pretas colhidas em três estádios de maturação (vermelhas, meio roxas e escuro azuladas), armazenadas em câmara fria (1 °C) e em temperatura ambiente (28 °C) por 4, 7 e 10 dias, nas quais foi realizada a análise de antocianinas totais das mesmas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e composto por um fatorial de 2 x 3 x 3 (temperatura de armazenamento x dias de armazenamento x estádiode maturação do produto). Após a compilação dos dados, procedeu-se a análise de variância (GLM) e, quando esta se apresentou significativa ($p \leq 0,05$), foi realizado o teste de médias (Tukey), com auxílio do programa SAS versão 8.0. Os três fatores, graus de maturação, temperaturas e dias de armazenamento influenciaram significativamente o teor de antocianinas das amoras-pretas cv. Tupy. Os resultados mostram que o teor de antocianinas nas frutas armazenadas sob temperatura refrigerada (1 °C) é cerca de cinco vezes menor (166,90 mg cianidina-3-glicosídeo/100g de fruta fresca) do que em frutas armazenadas sob temperatura ambiente (28 °C) (826,40 mg cianidina-3-glicosídeo/100g de fruta fresca). Este episódio pode ser explicado pelo fato de que temperaturas mais elevadas são capazes de promover uma maior taxa respiratória do produto, o que pode levar a um maior acúmulo dos compostos antociânicos, provavelmente devido a uma aceleração da rota biossintética das antocianinas. Quanto à influência do estádio de maturação das amoras sobre o teor de antocianinas totais, nota-se que as frutas com maior grau de maturação (escuras azuladas) obtiveram maior conteúdo de antocianinas quando armazenadas a 1 °C. Este declínio observado no teor de antocianinas quando as amoras foram armazenadas a 28 °C é devido, provavelmente, a uma degradação fisiológica do produto. Em geral, o teor de antocianinas aumentou paralelamente com o período de armazenamento da amora-preta, tanto a 1 °C como a 28 °C, o que era esperado, pois mesmo após a colheita a rota de biossíntese das antocianinas continua ativa. Assim, ao analisar os fatores (estádios de maturação, dias e temperaturas de armazenamento) de forma isolada é possível concluir que o teor de antocianinas em amora-preta cv. Tupy é superior naquelas de coloração escura azulada, armazenadas por 10 dias e sob temperatura ambiente (28°C). Porém, analisando a interação dos fatores estádios de maturação e temperaturas de armazenamento pode-se afirmar que são as amoras-pretas cv. Tupy de superfície escura azulada e armazenadas a 1°C as que apresentam o maior teor de compostos antociânicos.

EFEITO DA ADIÇÃO DE XANTANA E ÁCIDO TARTÁRICO NA ESTABILIDADE FÍSICA DE PRÉ-MIXES DE FRAMBOESA (*Rubus idaeus*)

Andiara de Freitas Couto¹; Rosane da Silva Rodrigues²; Claire Tondo Vendruscolo²; Angelita da Silveira Moreira²

¹Doutoranda PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, andicouto@yahoo.com.br

²Professora Doutora CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário.

Preparado líquido para bebidas, denominado pré-mix, é o produto contendo suco de fruta, polpa ou extrato e adicionado de água, com ou sem açúcar e aditivos segundo a legislação. Esses têm sido amplamente utilizados na indústria de sucos e bebidas pela facilidade de uso e por assegurar a padronização necessária. Caracterizada pelo sabor e cor extremamente pronunciados a framboesa (*Rubus idaeus* L.) é uma fruta rica em vitaminas, minerais, carboidratos e compostos fenólicos, destacando-se as antocianinas, que apresentam propriedades antioxidantes. A xantana possui ação espessante, estabilizante de emulsões, espumas e suspensão, além de ter ação encapsulante sobre alguns compostos; e é amplamente utilizada em bebidas que requerem a manutenção de estrutura física durante o período de armazenamento. Ácidos orgânicos têm sido relacionados à estabilidade dos espessantes e de antocianinas, além do efeito saborizante e do abaixamento do pH. Com o presente trabalho, objetivou-se verificar a influência da xantana associada ao ácido tartárico na estabilidade física de pré-mixes de framboesa. Utilizou-se framboesa cultivar Heritage, safra 2010/2011, proveniente do município de Vacaria; e os aditivos xantanapruri, produzida pela equipe do Laboratório de Biopolímeros e ácido tartárico p.a. (Synth®). Elaborou-se os pré-mixes conforme metodologia proposta por Couto (2012) e com base no planejamento experimental fatorial completo 2² com 4 repetições no ponto central e 4 pontos axiais, totalizando 12 tratamentos, onde avaliou-se as concentrações de xantana e ácido tartárico de 0,07 a 0,5g.100g⁻¹. Após 90 dias de estocagem sob congelamento (-18°C) avaliou-se a estabilidade física dos pré-mixes diluídos em água destilada (70% p/v) por medida direta do volume de separação de fases em proveta graduada de 10mL, em triplicata. Os resultados foram expressos em percentual de estabilidade, calculado com base no volume de pré-mix sem separação de fase (fase inferior). A maior estabilidade (100,00 ± 1,15%) foi verificada no pré-mix preparado com 0,5g.100g⁻¹ de xantana e 0,25g.100g⁻¹ de ácido tartárico. Nos pré-mixes preparados com 0,07g.100g⁻¹ de xantana e 0,07g.100g⁻¹ de ácido tartárico e com 0,25g.100g⁻¹ de xantana e 0,5g.100g⁻¹ de ácido tartárico foi verificado as menores estabilidades (87,33±4,16% e 88,00±2,31%, respectivamente). A diluição dos pré-mixes para simulação do comportamento destes em produtos como néctares reduziu a concentração dos aditivos em 70%, deixando a concentração de xantana no pré-mix preparado com 0,5g.100g⁻¹ de xantana e 0,25g.100g⁻¹ de ácido tartárico em 0,35g.100g⁻¹. A utilização combinada de xantana e ácido tartárico pode influenciar a estabilidade física de pré-mixes de framboesa, sendo obtida a maior estabilidade física no pré-mix adicionado de 0,5g.100g⁻¹ de xantana e 0,25g.100g⁻¹ de ácido tartárico.

Agradecimentos: Capes, CNPq e UFPel.

POLPAS DE FRAMBOESA (*Rubus idaeus*) ELABORADAS SOBRE DIFERENTES CONDIÇÕES DE PROCESSAMENTO: TEOR DE ANTOCIANINAS

Andiara de Freitas Couto¹; Luiza Siede Kuck²; Rosane da Silva Rodrigues³; Claire Tondo Vendruscolo³; Angelita da Silveira Moreira³

¹ Doutoranda PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, andicouto@yahoo.com.br

² Doutoranda PPGCTA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Universitário.

³ Professora Doutora CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário.

As "berries fruits", incluindo amora-preta, morango, mirtilo e framboesa são uma excelente fonte de compostos fenólicos aos quais são atribuídos propriedades antioxidantes; dentre estes destaca-se as antocianinas, pigmentos naturais responsáveis pelas colorações vermelhas, azuis e roxas, amplamente distribuídos em frutas e vegetais; e são altamente instáveis pelo pH, temperatura de armazenamento, luz, oxigênio e presença de enzimas. A framboesa (*Rubus idaeus* L.) destaca-se devido sua coloração vermelho intensa, seu sabor doce e acentuada acidez, além de ser rica em vitaminas, minerais e carboidratos. Entretanto, a framboesa é uma fruta altamente perecível, deste modo, sua comercialização ocorre principalmente na forma de produtos industrializados como geleias, doces, licores e polpas. E os tratamentos empregados durante a industrialização de framboesas visam aumentar a disponibilidade das mesmas, mas podem alterar significativamente o teor de antocianinas resultando em perda da cor, fator importante na aceitação de um produto perante os consumidores. O objetivo deste trabalho foi verificar o teor de antocianinas em polpas de framboesa elaboradas em diferentes condições de processamento. Para a elaboração das polpas, as framboesas foram parcialmente descongeladas, pesadas e despulpadas mediante 4 tipos de processamento: frutas apenas despulpadas (1); frutas adicionadas de água e despulpadas (2); frutas tratadas termicamente em tacho aberto (95°C) e despulpadas (3); frutas adicionadas de água, tratadas termicamente em tacho aberto (95°C) e despulpadas (4). As polpas elaboradas foram envasadas em embalagens de polietileno, congeladas e mantidas em armazenamento congelado (-18°C). A determinação do teor de antocianinas foi realizada conforme metodologia proposta por Less e Francis (1972), consistindo na pesagem de 1 grama de polpa e adição de 25ml de álcool etílico acidificado com ácido clorídrico (pH 1,0), sendo as amostras mantidas em repouso durante 1 hora, para posterior filtragem em balão de 50 ml; e por fim leitura em espectrofotômetro a 520nm. Com relação as antocianinas, verificou-se que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o teor mensurado na fruta congelada e nas polpas de framboesas elaboradas através do processamento 1; entretanto verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) quanto ao teores de antocianinas mensurado na fruta congelada e nos demais processamentos empregados (2, 3 e 4). O processamento 3, no qual as framboesas foram tratadas termicamente a 95°C e posteriormente despulpadas, foi aquele que permitiu maior retenção de antocianinas totais nas polpas. O tratamento térmico, a 95°C, durante o processamento de polpa de framboesa confere maior retenção de antocianinas, o que possibilita o processamento destas frutas e a manutenção das antocianinas, que representam grande apelo funcional às framboesas.

Agradecimentos: Capes, CNPq, UFPel.

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM BISCOITOS TIPO *COOKIES* COM AMORA E QUINOA

Ana Cláudia da Silva Porto¹, Cristina Helena Halfen Medina¹, Laura Borba Vilanova², Mírian Ribeiro Galvão Machado³, Márcia Arocha Gularte³.

¹ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. E-mail: anaclaudia1294@gmail.com

² Técnico de Laboratório/área Biologia – CCQFA, UFPel

³ Professores do CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS

A qualidade microbiológica dos alimentos está relacionada com a presença de micro-organismos que irão alterar as propriedades sensoriais e, também, ocasionar uma contaminação que pode ser prejudicial à saúde. No caso dos *cookies*, estes podem ser contaminados por fatores extrínsecos, no seu processo de produção e na forma de armazenamento. *Cookies* adicionados de frutas vermelhas como a amora, com propriedades nutricionais, acrescido de pseudocereais como a quinoa trazem benefícios nutricionais e funcionais para os consumidores que optam por este tipo de produto. Atendendo a legislação de padrões microbiológicos para alimentos, visando não colocar em risco a saúde dos consumidores, para evitar a veiculação de micro-organismos patogênicos, deve ser controlada a contaminação, a multiplicação e a sobrevivência microbiana nos diversos ambientes, tais como: equipamentos, utensílios e manipuladores, o que contribuirá para a obtenção de alimentos com qualidade microbiológica. Diante do exposto, neste trabalho, o objetivo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias no desenvolvimento de um biscoito tipo *cookie* com amora e quinoa. As matérias-primas usadas na elaboração dos *cookies* foram adquiridas no comércio local de Pelotas/RS e o experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Panificação, Processamento de Alimentos e Microbiologia (CCQFA) - Universidade Federal de Pelotas, RS. A partir de quatro formulações foi escolhida aquela que atendeu satisfatoriamente as características sensoriais desejáveis. A elaboração dos *cookies* correspondeu à mistura dos seguintes ingredientes: amora, quinoa, manteiga sem sal, açúcar, farinha de trigo, açúcar mascavo, ovos e fermento químico. Os ingredientes foram homogeneizados em uma batedeira elétrica Arno Planetária na velocidade baixa, nº 2, seguido da modelagem, assamento, resfriamento e embalagem. As amostras foram acondicionadas em embalagens de isopor e cobertas com filme plástico até o momento das análises. Após sete dias da elaboração dos *cookies* foram realizadas as análises microbiológicas para verificação da presença de Coliformes totais, *Salmonella*, Estafilococos coagulase positiva e contagem de fungos filamentosos as quais são preconizadas pela legislação (RDC 12/2001). apresentando valores bem acima dos limites permitidos para Coliformes $1,1 \times 10^3$ NMP.g⁻¹. Não houve contagem de Estafilococos, apresentando apenas colônias atípicas. O resultado para *Salmonella* foi ausência em 25 g, bem como a contagem de fungos e leveduras, <10UFC.g⁻¹ estimado, não havendo crescimento. A RDC 12/2001 não prevê limites para fungos e leveduras recomendando uma análise visual do crescimento desses micro-organismos. Na literatura foram encontrados valores semelhantes para *Salmonella*, em análise de biscoitos doce sem recheio, o mesmo resultado também foi obtido para formular biscoitos tipo "*cookie*" e "*sneck*" enriquecido. A ocorrência de Coliformes no presente trabalho pode ser relacionada a falhas de higiene no processamento dos alimentos, como a falta da higienização da amora minimamente processada utilizada para a elaboração dos *cookies*. Outro fator importante, se deve ao pH dos *cookies*, que apresentou-se próximo a 5, o que pode ter contribuído para a contaminação. Salienta-se a importância das Boas Práticas de Fabricação durante o processamento, associado ao bom estado sanitário da matéria-prima utilizada na elaboração dos alimentos, evitando assim a contaminação e garantindo um alimento seguro para o consumidor.

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA CONVENCIONAL DE AMORA (*Morus nigra* L.)

Maria de Moraes Lima¹; Gabriela Niemeyer Reissig²; Josiane Freitas Chim³

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPEL, Pelotas/RS, demoraislima@hotmail.com;

² Mestranda, Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPEL, Pelotas/RS, gabriela.niemeyer.reissig@gmail.com;

³ Professora do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPEL, Pelotas/RS, josianechim@gmail.com

O Brasil possui uma grande variedade de frutas, sendo muitas frutas consideradas exóticas e, portanto, não sendo exploradas comercialmente. Uma dessas frutas é a amora (*Morus nigra* L.), uma fruta com elevado valor nutricional, rica em carboidratos, minerais e vitamina C. Além disso, é excelente fonte de compostos fenólicos, principalmente antocianinas e ácido elágico. A amora-preta pode ser utilizada para o consumo in natura e para a produção de geleias, sorvetes, iogurtes e doces caseiros. O presente estudo teve por objetivo o desenvolvimento e aceitabilidade de geleia convencional de amora. As amoras foram colhidas em árvores cultivadas domesticamente na cidade de Pelotas/RS, a seguir foram acondicionadas em caixa térmica com gelo e transportadas ao Laboratório de processamento de alimentos do DCTA - UFPEL. A formulação de geleia foi preparada na proporção 1:1 de polpa e sacarose. Adicionou-se 1% de pectina à formulação (em relação ao peso de sacarose), 0,05% de benzoato de sódio (sobre o peso do produto pronto) e 0,3% de ácido cítrico, sobre a quantidade de açúcar total da geleia. O benzoato de sódio e o ácido cítrico foram adicionados no final do processo de concentração. A geleia foi concentrada até atingir 68 °Brix. Após a concentração, estas foram envazadas em recipientes de vidro com capacidade de 250 mL, previamente esterilizados (100°C por 10 minutos). Em seguida efetuou-se a pasteurização das geleias (80°C por 15 minutos), seguida de resfriamento e armazenamento à luz natural e temperatura ambiente (25°C). Os testes foram realizados no laboratório de análise sensorial do CCQFA-UFPEL. Participaram 73 provadores não treinados de ambos os sexos. Foi aplicado o teste de aceitação sensorial, utilizando-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo. A intenção de consumo foi avaliada através do teste de escala de intenção de compra. Para isso, utilizou-se uma ficha de avaliação composta por uma escala estruturada de quatro pontos, que variou de certamente compraria e provavelmente não compraria. Para os atributos sensoriais a geleia de amora (*M. nigra* L.) apresentou os seguintes resultados: Cor: 27,4% dos provadores gostaram muitíssimo, 47,9% gostaram muito, 13,7% gostaram moderadamente, 6,8% gostaram ligeiramente, 2,7% nem gostaram nem desgostaram e 1,4% desgostaram ligeiramente; Aroma: 19,2% dos provadores gostaram muitíssimo, 46,6% gostaram muito, 12,3% gostaram moderadamente, 11,0% gostaram ligeiramente e 11,0% nem gostaram nem desgostaram; Sabor: 45,2% dos provadores gostaram muitíssimo, 39,7% gostaram muito, 11,0% gostaram moderadamente, 2,7% gostaram ligeiramente e 1,4% nem gostaram nem desgostaram. Textura: 24,7% dos provadores gostaram muitíssimo, 42,5% gostaram muito, 13,7% gostaram moderadamente, 15,1% gostaram ligeiramente e 4,1% nem gostaram nem desgostaram. Enquanto que para impressão global 21,9% dos provadores gostaram muitíssimo, 47,9% gostaram muito, 21,9% gostaram moderadamente, 5,5% gostaram ligeiramente e 2,7% nem gostaram nem desgostaram. A geleia de amora (*M. nigra* L.) apresentou boas características sensoriais, representando uma boa alternativa tecnológica de diversificação do aproveitamento industrial deste fruto.

CARACTERIZAÇÃO DE MIRTILO DESIDRATADO OSMOTICAMENTE E FINALIZAÇÃO POR SECAGEM EM ESTUFA

Ederson Schwenske Hartwig¹; Daiane Nogueira¹; Márcia Gularte Arocha²; Márcia de Mello Luvielmo²

¹Acadêmico do Curso Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, ederson.hartwig@gmail.com;

² Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, gularte@ufpel.tche.br

A desidratação (ou secagem) é definida como a aplicação de calor sob condições controladas para remover, por evaporação, a maioria da água normalmente presente em um alimento, sendo a secagem o processo mais antigo utilizado pelos homens para a preservação de alimentos. A desidratação osmótica (DO) é um processo que também é utilizado para a remoção parcial da água dos alimentos e consiste na imersão do alimento sólido em pedaços inteiros em soluções hiper-concentradas de um soluto como açúcares ou sais, originando simultaneamente dois fluxos contracorrente, onde um é a saída de água do produto para a solução devido a diferença na pressão osmótica e o outro é a migração do soluto da solução para o alimento por causa do gradiente de concentração. O mirtilo (*Vaccinium ashei Reade*), pertencente à família Ericaceae, é uma frutífera nativa do Hemisfério Norte, onde é cultivada comercialmente em larga escala. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição físico-química de mirtilo desidratado osmoticamente com posterior secagem. Foram adquiridos 5 kg de mirtilo da variedade Power Blue, provenientes de uma propriedade rural localizada na cidade de Morro Redondo/RS, os quais foram selecionados e classificados. Na etapa de higienização e sanitização o mirtilo foi imerso durante 15 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm, os frutos foram retirados da solução de sanitização e enxaguados com água destilada e postos para secar em telas de nylon. A solução osmótica foi feita com sacarose e água destilada, onde a concentração da solução osmótica foi de 65 °Brix, ou seja, para 65 g de açúcar foi colocado 35 ml de água. A desidratação dos frutos em solução osmótica foi realizada na proporção 1:3, ou seja, 1 kg de mirtilo em 3 L de solução por 1 hora, onde a temperatura utilizada variou de 40 a 45 °C. Após este tempo, os frutos foram retirados da solução, enxaguados e escorridos uma secagem prévia em telas de nylon; após esta secagem, os frutos foram dispostos novamente em telas de nylon e colocados em estufa de secagem por 17 horas a 65 °C, sendo que os parâmetros de temperatura e tempo utilizados nos dois tipos de desidratação foram escolhidos com o intuito de não agredir exageradamente os compostos do fruto. Neste estudo foi encontrado o valor de 13,7 °Brix para o fruto "in natura", mostrando que está de acordo com os valores encontrados na literatura, onde BUENO (2011) encontrou valores entre 10 – 15 °Brix para o fruto in natura. O resultado encontrado para pH foi de 2,91 para 2,97 de BUENO (2011), ou seja, não mostrou diferença significativa quando comparado a este autor. Para a análise de gordura, não foi encontrado nenhum trabalho científico para comparação com o resultado obtido nesse estudo que foi de 2,9 % em 10 g de amostra, sendo que não é comum fazer análise de gordura em frutas. O valor de umidade encontrado neste trabalho, seguindo um dos mesmos procedimentos de BUENO (2011), foi de 25,31 %, não condizendo com o encontrado por ele, porém condiz ao valor encontrado com o mirtilo tratado com soda, desidratação osmótica (DO) e secagem a 60 °C, onde este autor encontrou o valor de 24,51%. Em relação aos resultados obtidos nas análises físico-químicas, pode-se concluir que o mirtilo desidratado apresentou umidade pouco superior a exigida pela legislação que é de 25 %, sendo assim, observando-se que o tempo de secagem foi insuficiente, o que pode acarretar em uma menor vida útil do produto, pois quanto maior for a atividade de água, menor será o período de conservação. Assim, é aconselhável que o mirtilo permaneça por mais tempo na estufa de secagem, até que alcance o valor estipulado pela legislação. Agradecemos a Embrapa Clima Temperado – RS por nos fornecer a matéria-prima para a realização deste estudo.

DESENVOLVIMENTO DE GELEIAS DE DIFERENTES SAFRAS DE MIRTILO

Júlia Borin Fioravante¹; Vanessa Rodrigues Duarte de Souza²; Janaína Lapuente dos Santos²; Angelita da Silveira Moreira, Claire Tondo Vendruscolo⁴

¹ Nutricionista, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, juliabfioravante@hotmail.com

² Graduandas em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão

³ Farmacêutica, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, angelitadasilveiramoreira@gmail.com

⁴ Química, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, clairetondovendruscolo@pq.CNPq.com.br

O mirtilo, que é membro da família Ericaceae, gênero *Vaccinium*, é uma fruta muito apreciada por seu sabor exótico, pelo valor econômico e por seus poderes medicinais, sendo considerada como “fonte de longevidade” devido aos pigmentos denominados antocianinas. Considera-se geleia o produto obtido à base de suco e/ou polpa de fruta que, depois de previamente processado, apresenta uma forma geleificada devido ao equilíbrio entre pectina, açúcar e ácidos. O presente trabalho teve como objetivos comparar as características físico-químicas do mirtilo de duas safras, desenvolver geleia tradicional de mirtilo em cada safra e avaliar seus parâmetros físico-químicos. Os frutos avaliados foram da cv. Clímax, safra 2011 (conservados por congelamento) e cv. Bluegen, Clímax e Powerblue, safra 2013, provenientes do município de Pelotas, RS. As análises realizadas nos frutos foram: pectina por gravimetria, pH, sólidos solúveis totais, acidez total por potenciometria (% ácido cítrico) e cor. A primeira geleia foi elaborada com 50% de polpa de mirtilo (safra 2011) em relação ao açúcar, 1,5% de pectina cítrica (100° Sag) e 0,6% de ácido cítrico. A segunda geleia foi elaborada com 50% de polpa de mirtilo (safra 2013) em relação ao açúcar, 1% de pectina cítrica (100° Sag) e 0,6% de ácido cítrico. As análises realizadas nas geleias foram: pH, sólidos solúveis totais, acidez total por potenciometria (% ácido cítrico) e cor. O teor de pectina encontrado no mirtilo (0,09%), na safra 2011, foi considerado baixo e não significativo para elaboração da geleia, já o teor de pectina encontrado no mirtilo na safra 2013 (0,60%), foi considerado alto e significativo para elaboração da geleia. O teor de pectina no fruto de mirtilo pode variar em função da cultivar, do grau de maturação e de outros fatores. O valor obtido no mirtilo safra 2011 foi menor ($90\text{mg}\cdot 100^{-1}$), isto indica que durante o congelamento houve hidrólise da pectina. O valor obtido no mirtilo safra 2013 foi de $600\text{mg}\cdot 100^{-1}$, encontrando-se dentro dos parâmetros encontrados na literatura (300-600mg). O mirtilo safra 2011 obteve menor percentual de acidez (0,53) em relação ao de safra 2013 (0,62) possivelmente devido ao tempo de armazenamento. Os teores de Sólidos solúveis e pH no mirtilo safra 2011 foram de 13,5°Brix e 3,55, e o safra 2013 foi de 18,25°Brix e 3,46, respectivamente. Para geleias, os valores de sólidos solúveis, acidez total e pH obtidos foram: safra 2011: 67,5°Brix; 0,64% e 3,12; e safra 2013: 67,0°Brix; 0,62% e 3,16, respectivamente. As formulações das geleias possibilitaram o corte e também o espalhamento das mesmas, características essenciais para a classificação tecnológica de geleia. A geleia de mirtilo safra 2013 obteve as mesmas características da geleia de safra 2011, embora tivesse menos teor de pectina na formulação, os frutos de safra 2013 obtinham mais teor de pectina. Em relação a coloração, tanto as geleias como os frutos apresentaram pouca luminosidade, cor mais escura, possivelmente devido ao pigmento antocianico e pH. As geleias, devido ao menor pH, que confere tons mais avermelhados às antocianinas, tiveram valores de L levemente superior. Os valores de a* e b* demonstraram valores próximos entre a fruta e a geleia. Entretanto, o aumento da acidez causado pela adição do ácido cítrico fez com que a geleia tivesse uma tendência à coloração vermelha.. Em pH mais reduzidos as cores tendem ao vermelho e estas substâncias tornam-se mais estáveis. Portanto, a acidificação é positiva sob o aspecto de manutenção do potencial nutracêutico e de cores mais atrativas. Pode-se afirmar que o mirtilo safra 2013 obteve maior teor de pectina. Na geleia obtida com mirtilo safra 2013, foi possível adicionar menor teor de pectina, pois o fruto já possuía um valor considerável, sendo uma geleia com menor custo de produção.

Agradecimentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE *TOPPING* DE MIRTILO E ANÁLISE DE CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Jansen¹; Scharlise Diovanela Schneider da Silva¹; Francine Manhago Bueno Costa²; Nalalice Hartwig³ Rui Carlos Zambiasi⁴

¹ Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Pelotas/RS, cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanela@gmail.com;

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPeL, Pelotas/RS, francinembueno@yahoo.com.br

³ Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPeL, Pelotas/RS, nalalicheartwig@hotmail.com;

⁴ Professor Dr. titular do CCQFA, UFPeL, Pelotas/RS, zambiasi@gmail.com

O mirtilo (*Vaccinium sp.*) contém grandes concentrações de fitoquímicos com capacidade antioxidante, como antocianinas. Por ser uma fruta rica em compostos bioativos, apresenta propriedades funcionais que estimulam o desenvolvimento de produtos derivados desta fruta. O objetivo deste trabalho foi elaborar formulações de *topping* de mirtilo, uma com açúcar e outras duas com mel como substituto, e analisar a capacidade antioxidante da fruta *in natura* e dos *toppings* para verificar o efeito do processamento sobre os compostos com ação antioxidante. Três formulações foram preparadas: na primeira foi utilizado somente açúcar; na segunda açúcar e mel (1:1); na terceira somente mel. Foram acrescentados 150g de açúcar na primeira formulação, 75g de açúcar e 75g de mel na segunda e na terceira 150g de mel. O mel utilizado foi oriundo da cidade de Pedro Osório e o mirtilo da Embrapa Clima Temperado localizado na cidade de Pelotas. Adicionada água na mesma proporção de açúcar e/ou mel, ou seja 150ml e goma xantana (0,5% do peso final do produto). A mistura de ingredientes foi homogeneizada a frio, e levada ao fogo para concentração da calda até 50°Brix. Posteriormente foram adicionados 150g de mirtilo da cultivar Powderblue com cozimento por 5 minutos para que ocorresse liberação do suco e da cor dos mirtilos. Após foi adicionado o ácido cítrico (0,08% do produto final m/m) com homogeneização por 30 segundos em fogo brando. O envase foi feito a quente em potes de vidro, com posterior tratamento térmico em água fervente por 15 minutos. O produto foi resfriado, rotulado e armazenado por 48 horas até sua estabilização, para posterior realização da análise. Foram adicionados 50µl de extrato metanólico de mirtilo e de *topping*, com concentrações variando de 0,001 a 0,02g/ml, e 2ml de DPPH (0,1mM). A mistura foi agitada e mantida por 30 minutos em local protegido da luz. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro em 517nm. Os resultados mostraram que o fruto apresentou EC_{50} de 29,61µg/ml, enquanto o EC_{50} para o *topping* com açúcar foi de 73,30µg/ml, com mel e açúcar de 59,94µg/ml e somente mel 63,65µg/ml, todos os resultados expressos em base seca. O método de captura do radical DPPH• expresso em EC_{50} se refere à concentração do extrato capaz de inibir 50% dos radicais livres, e, portanto, quanto maior a atividade antioxidante do fruto, menor será o valor. O decréscimo da capacidade antioxidante ocorrido nos *toppings* pode ter sido devido ao processamento e a temperatura utilizada para romper e liberar o suco do fruto, também à adição dos ingredientes: mel, açúcar, xantana, ácido cítrico e água ao *topping*, que acarretaram na diluição dos fitoquímicos. A literatura relata a influência que a temperatura exerce sobre alguns fitoquímicos responsáveis pela ação antioxidante atribuída ao fruto, como as antocianinas. Conforme estudos já realizados com frutas contendo antocianinas e utilizadas em processamento de alimentos, pode-se constatar que estes fitoquímicos quando submetidos à temperatura acima de 25°C (temperatura ambiente) tem sua degradação elevada, sendo mais acentuada com o aumento do pH. Mesmo os *toppings* com adição de mel, que contém fitoquímicos em sua composição, tiveram redução da sua capacidade antioxidante. Há relatos na literatura do uso da xantana com bons resultados em néctar, geléia e *topping*, pois esta goma atua preservando as antocianinas devido a sua capacidade encapsulante e redução dos danos causados pelo calor, frio e variações de pH. O ácido cítrico é um espessante que atua em sinergia com compostos fenólicos, agindo como antioxidante. Através deste trabalho concluiu-se que mesmo com diminuição do potencial antioxidante do *topping* de mirtilo quando comparado com a fruta *in natura*, este produto seria uma boa alternativa ao consumidor para o consumo que poderia suprir a presença do fruto no período de entressafra.

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE TOPPING DE MIRTILO

Cristina Jansen¹; Francine Manhago Bueno Costa²; Naralice Hartwig³; Scharlise Diovanela Schneider da Silva¹; Rui Carlos Zambiasi⁴

¹ Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanela@gmail.com;

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, francinembueno@yahoo.com.br;

³ Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPEL, naralicehartwig@hotmail.com;

⁴ Professor Dr. titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPEL, zambiasi@gmail.com

Dietas ricas em frutas e hortaliças tiveram um grande crescimento nos últimos anos devido à valorização de seu valor nutritivo, baixo valor calórico e efeitos terapêuticos atribuídos aos compostos bioativos presentes em sua composição. O mirtilo (*Vaccinium sp.*) é uma pequena fruta de clima temperado, produzida principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. É uma das frutas com maior teor de compostos antioxidantes, principalmente de polifenóis. Estudos recentes relacionam a ingestão de frutas com propriedades antioxidantes e redução do risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. O mirtilo possui alto potencial para industrialização, pois além do seu consumo *in natura* pode ser adicionado em sucos, geleias, iogurte, barra de cereais e coberturas. O *topping* é um tipo de cobertura preparada com adição da fruta inteira ou em pedaços, imersos em uma calda viscosa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de mel nas características sensoriais do *topping* de mirtilo elaborado com xantana e ácido cítrico. Foram preparadas três caldas para o *topping*: 1- 150 g de açúcar; 2- 75 g de açúcar e 75 g de mel (1:1); 3- 150g de mel, sendo o mel utilizado oriundo da cidade de Pedro Osório e os mirtilos da cultivar Powderblue da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Foi adicionada água na mesma proporção de açúcar e/ou mel, ou seja 150 ml e goma xantana (0,5% do peso final do produto). A mistura de ingredientes foi homogeneizada a frio e levada ao fogo para concentração até 50 °Brix. Adicionou-se 150g de mirtilo e, após, o ácido cítrico (0,08% do produto final m/m) com homogeneização por 30 segundos. O envase foi feito a quente com posterior tratamento térmico em água fervente por 15 minutos. O produto foi resfriado, rotulado e armazenado por 48 horas até sua estabilização e posterior realização da análise. Foram realizados testes sensoriais de caracterização e preferência com uma equipe treinada de 12 julgadores de ambos os sexos da Universidade Federal de Pelotas. Os atributos doçura, cor, textura e sabor foram avaliados através de uma escala não estruturada de 9cm na qual o julgador assinala o ponto que descreve a intensidade percebida. Os limites extremos dos atributos foram pouco doce e muito doce para doçura, vermelho e roxo para cor, líquido e viscoso para textura, nada característico e característico da fruta para sabor. Os julgadores também ordenaram as amostras de acordo com sua preferência, sendo da mais preferida a menos preferida. As amostras foram servidas em porções de cinco gramas, em copos brancos codificados com algarismos de três dígitos aleatórios. Os resultados para doçura foram superiores para o *topping* com açúcar, enquanto as demais formulações obtiveram médias inferiores de 3,5±0,3; 5,2±0,6; 7,2±0,3 para o *topping* com açúcar e mel, com mel e somente com açúcar, respectivamente. Para o atributo cor o *topping* de açúcar e mel obteve média superior aos demais de 7,1±0,3, enquanto as médias dos *toppings* somente com açúcar ou com mel não diferiram, com 5,3±0,3 e 5,2±0,3 de média, respectivamente. Para avaliação da textura o *topping* com açúcar e mel obteve a média mais alta de 8,3±0,2, seguida do *topping* com açúcar 7,2±0,2 e com mel 4,1±0,6. Quando avaliado o sabor, o *topping* com açúcar obteve a média mais alta 8,1±0,3, enquanto os *toppings* de açúcar e mel e somente mel receberam médias inferiores de 5,3±1,0 e 4,6±0,3. Quanto à preferência, dos 12 julgadores 83,33% preferiram o *topping* com calda de açúcar e somente 16,67 preferiram o *topping* com açúcar e mel, sendo o *topping* de mel o menos preferido com 83,33%. Diante do exposto, conclui-se que embora o mel seja um substituto do açúcar em alguns produtos, seu uso no *topping* de mirtilo mascara o sabor da fruta, não agradando os julgadores, de acordo com a percepção expressa dos mesmos.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MIRTILO *IN NATURA* E PROCESSADO

Naralice Hartwig¹; Cristina Jansen²; Scharlise Diovanela Schneider da Silva²; Francine Manhago Bueno-Costa³; Rui Carlos Zambiasi⁴

¹ Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPel, naralicehartwig@hotmail.com;

² Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, UFPel, cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanela@gmail.com;

³ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, FAEM/UFPel, francinembueno@yahoo.com.br;

⁴ ProfessorDr. titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPel, zambiasi@gmail.com

O mirtilo (*Vaccinium* sp.) é um pequeno fruto pertencente à família Ericaceae. Apresenta-se como uma baga de cor azul-escuro, de formato achatado, com aproximadamente 1 a 2,5 cm de diâmetro, pesando cerca de 1,5 a 4 g, com sabor adocicado. Este fruto possui capacidade antioxidante que se deve à presença de compostos flavonóides, onde se incluem as antocianidinas, proantocianidinas, flavonóis e flavanas. Sendo estes compostos responsáveis por ações benéficas à saúde humana, como combate aos radicais-livres, propriedades anti-cancerígenas e anti-inflamatórias. Os frutos de mirtilo podem ser consumidos *in natura* ou processados na forma de geleias, sucos, licores, sorvetes, doces, como exemplo o *topping*. O *topping* é caracterizado como uma cobertura, com presença de frutas inteiras, íntegras ou em pedaços padronizados, imersas em uma fase líquida viscosa e as frutas ou pedaços devem apresentar aspecto atrativo para o consumo. O objetivo deste trabalho foi comparar as características físico-químicas de mirtilo *in natura* e processado na forma de *topping*. Foram utilizados mirtilos da variedade Powderblue, adquirido de um pequeno produtor na cidade de Morro Redondo/RS e mel provindo de Pedro Osório/RS. A elaboração do *topping* de mirtilo foi realizada no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA/UFPel e as análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), da UFPel. Foram preparadas três formulações de *topping* de mirtilo, sendo a primeira formulação adicionada somente de açúcar (T.A), a segunda de açúcar e mel (1:1) (T.AM) e a última preparada somente com mel (T.M). Na primeira formulação foram usados 150g de açúcar refinado, 150g de mirtilo, 150mL de água destilada, Goma xantana (0,5% do peso final do produto) e ácido cítrico (0,08% do produto final m/m). Na segunda formulação utilizaram-se os mesmos ingredientes, com alteração no açúcar, onde foram adicionados 75g de açúcar e 75g de mel. Na última formulação (T.M) não houve adição de açúcar, somente 150g de mel. O açúcar e a água destilada foram homogeneizados a frio e levados ao fogo até a concentração da calda a 50 °Brix, seguida da adição de mirtilo, goma xantana e ácido cítrico. O envase foi realizado a quente em recipientes de vidro seguido de tratamento térmico por 15 minutos. Os doces foram armazenados em temperatura de 24°C por 48 horas até que os mesmos estabilizassem, antes da realização das análises. Foram realizadas análises de pH, Sólidos Solúveis Totais - SST (°Brix), Acidez Total Titulável (%) e Teor de Umidade (%). O resultado de pH do mirtilo *in natura* foi de 3,34, para o T.A obteve-se 3,71, T.AM 3,5 e para T.M obteve-se 3,47. Em relação ao teor de sólidos solúveis o mirtilo *in natura* apresentou 12°Brix, T.A de 35,5 °Brix, T.AM de 38,2 °Brix e T.M de 43,1 °Brix. O percentual de acidez obtido no fruto foi de 0,128% de ácido cítrico, para o T.A foi de 0,042%, T.AM 0,049% e para o T.M 0,062%. A umidade para o fruto foi de 84,63%, enquanto os *toppings* apresentaram 46,49% (T.A), 43,96% (T.AM) e 50,26% (T.M). Pode-se concluir que o *topping* formulado com mel apresentou valores superiores em relação às demais formulações quanto aos SST, acidez e umidade, pois o mel apresenta mais frutose do que glicose e sacarose, maior teor de umidade e sua inserção em produtos industrializados é uma alternativa mais saudável para substituir o açúcar.

RELAÇÃO ENTRE ANTOCIANINAS E COR EM MIRTILO *IN NATURA* E *TOPPING* DE MIRTILO

Naralice Hartwig¹; Cristina Jansen²; Scharlisediovanella Schneider da Silva²; Francine Manhago Bueno-Costa³; Rui Carlos Zambiazzi⁴

¹ Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPel, naralicehartwig@hotmail.com

² Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, UFPel - cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanella@gmail.com

³ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, FAEM/UFPel, francinembueno@yahoo.com.br

⁴ Professor Dr. Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel- zambiazzi@gmail.com

O mirtilo (*Vaccinium* sp.) é considerado uma das principais fontes de antocianinas, compostos bioativos oriundos do metabolismo secundário das plantas e relacionados com potencial antioxidante do fruto. Seu consumo, além da fruta *in natura*, pode ser através de geleias, sucos, *topping*, entre outros. O *topping* é uma cobertura, com presença de frutas inteiras, íntegras ou em pedaços padronizados, imersas em uma fase líquida viscosa, cujas frutas ou pedaços devem apresentar aspecto atrativo para o consumo. Esta cobertura pode ser consumida sobre bolos, tortas, sorvete e *frozen*. Objetivou-se analisar o teor de antocianinas e a cor do mirtilo *in natura* e do mirtilo na forma de *topping*. Foi utilizado mirtilo da variedade Powderblue, adquirido de uma propriedade privada na cidade de Morro Redondo/RS. Os frutos foram encaminhados ao laboratório de processamento de alimentos do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), da Universidade Federal de Pelotas, onde foi elaborado o *topping* e as análises foram realizadas no laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), UFPel. O *topping* de mirtilo foi preparado adicionando 150g de açúcar refinado, 150g de mirtilo, 150 mL de água, goma xantana (0,5% do peso final do produto) e ácido cítrico (0,08% do produto final m/m). O açúcar e a água destilada foram homogeneizados a frio e levados ao fogo até a obtenção de uma calda com 50 °Brix, seguida da adição de mirtilo, goma xantana e ácido cítrico, sendo aquecido por 5 minutos até a liberação do suco do mirtilo. O envase foi realizado a quente em recipientes de vidro seguido de tratamento térmico por 15 minutos. Os doces foram armazenados em temperatura de 24°C por 48 horas até a estabilização dos mesmos. Para determinação de antocianinas totais foi pesado 1 grama de amostra com adição de 25mL de etanol acidificado com HCL até pH 1,00 sobre agitação durante 1 hora, sendo após filtrado com algodão para balão volumétrico de 50 mL. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 520nm. A cor foi determinada utilizando colorímetro Minolta CR 400. No padrão $C.I.EL^*a^*b^*$, 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^* , entre o azul (-60) e o amarelo (+60). O teor de antocianinas no fruto *in natura* foi de 56,88 mg.100g⁻¹ e, para o *topping* de mirtilo foi de 10,40 mg.100g⁻¹, o decréscimo de antocianinas para o *topping* pode se dar pelo uso de altas temperaturas no processamento do mesmo, pois estes compostos, segundo a literatura, são sensíveis à luz, altas temperaturas e ao oxigênio. A adição dos demais ingredientes (mel, açúcar, xantana, ácido cítrico, água) também exerceu influencia na concentração final das antocianinas, pois houve diluição dos fitoquímicos presentes no fruto *in natura*. Em relação à análise de colorimétrica obteve-se valores semelhantes entre o fruto *in natura* e processado. O mirtilo obteve ($a^*:13,4$, $b^*:-2,4$, $L^*:21,3$) e o *topping* ($a^*:14,2$, $b^*:-3,04$, $L^*:20,8$), coloração característica de roxo intenso. Portanto, pode-se concluir que a fruta *in natura* apresentou maior teor de antocianinas, já em relação à coloração os valores foram semelhantes.

COMPOSTOS FENÓLICOS DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE *TOPPING* DE MIRTILO

Scharlise Diovanela Schneider da Silva¹; Naralice Hartwig²; Cristina Jansen¹; Francine Manhago Bueno-Costa³; Rui Carlos Zambiasi⁴

¹ Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanella@gmail.com;

² Graduada em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPel, Pelotas/RS, naralicehartwig@hotmail.com;

³ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel, Pelotas/RS, francinembueno@yahoo.com.br;

⁴ Professor PhD. titular do CCQFA, UFPel, Pelotas/RS, zambiasi@gmail.com

Vários efeitos benéficos à saúde têm sido atribuídos aos compostos fenólicos presentes em vegetais, folhas de plantas, frutas, mel, entre outros alimentos. O aumento do interesse no estudo destes compostos se deve principalmente a capacidade antioxidante destas substâncias em sequestrar radicais livres. Uma fruta que apresenta este potencial antioxidante é o mirtilo, pertencente à família Ericaceae e ao gênero *Vaccinium*, que também apresenta vitaminas, minerais, açúcares e pectina em sua composição. Dentre os compostos fenólicos predominam as antocianinas, que também conferem a coloração distinta e atrativa à fruta. Outro alimento que apresenta grande quantidade de compostos fenólicos é o mel, um dos mais antigos produtos naturais e dos melhores que o homem tem conhecido como edulcorante. Em virtude da alta perecibilidade do mirtilo, sua comercialização *in natura*, contudo, ainda é pequena, se comparada com outras frutas, o que estimula o desenvolvimento de produtos derivados desta fruta. O *topping* é um tipo de cobertura, caracterizada pela presença de frutas inteiras, íntegras ou em pedaços padronizados, imersas em uma fase líquida viscosa, podendo ser preparado com diversas frutas. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar formulações de *topping* de mirtilo, uma com açúcar e outras duas com mel como substituto, e analisar os compostos fenólicos da fruta *in natura* e dos *toppings* para verificar o efeito do processamento sobre os mesmos. Utilizou-se mirtilo da variedade Powderblue, adquirido de um pequeno produtor na cidade de Morro Redondo/RS. O mel foi adquirido do núcleo de apicultores do município de Pedro Osório/RS. Os frutos foram encaminhados ao laboratório de processamento de alimentos do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, da UFPEL, onde foi elaborado o *topping*, posteriormente as análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Cromatografia, DCTA, UFPEL. Foram preparadas três formulações de *topping* de mirtilo, sendo a primeira formulação adicionada somente de açúcar (T.A), a segunda de açúcar e mel (1:1) (T.AM) e a última preparada somente com mel (T.M). Na primeira formulação utilizou-se 150g de açúcar refinado, 150g de mirtilo, 150 mL de água destilada, goma xantana (0,5% do peso final do produto) e ácido cítrico (0,08% do produto final m/m). Na segunda formulação utilizou-se os mesmos ingredientes, com alteração no açúcar, onde adicionou-se 75g de açúcar e 75g de mel. E na última formulação T.M não houve adição de açúcar, somente 150g de mel. Os ingredientes foram homogeneizados a frio e levados ao fogo até 50 °Brix, seguida da adição de mirtilo, água, goma xantana e ácido cítrico. O envase foi realizado á quente em recipientes de vidro seguido de tratamento térmico por 15 minutos. Armazenaram-se os doces em temperatura de 24 °C por 48 horas até que os mesmos estabilizassem, antes da realização das análises. O conteúdo de compostos fenólicos foi determinado segundo Swain e Hillis (1959). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância e aplicou-se o teste de Dunnet ($p \leq 0,05$) para os resultados significativos. Para a análise de fenóis totais, as três formulações de *topping* de mirtilo apresentaram resultados significativos quando comparados ao mirtilo *in natura*. Pode-se concluir que, mesmo ocorrendo algumas perdas durante o processamento, o *topping* de mirtilo é uma boa alternativa para o consumidor que busca praticidade, com a disponibilidade do produto pronto para o consumo, ou até mesmo uma alternativa a fim de evitar perdas pós-colheita.

ANTOCIANINAS E COR EM DIFERENTES FORMULAÇÕES DE MIRTILO

Scharlise Diovanela Schneider da Silva¹; Francine Manhago Bueno-Costa²; Nalalice Hartwig³; Cristina Jansen¹; Rui Carlos Zambiasi⁴

¹ Mestranda em Nutrição e Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas/RS, cris-jansen@hotmail.com; scharlisediovanela@gmail.com;

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel, Pelotas/RS, francinembueno@yahoo.com.br;

³ Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), UFPel, Pelotas/RS, nalalicehartwig@hotmail.com;

⁴ Professor PhD. titular do CCQFA, UFPel, Pelotas/RS, zambiasi@gmail.com

Os alimentos de origem vegetal são excelentes fontes de nutrientes, fibras, minerais e fitoquímicos. Porém, frutas e legumes frescos são geralmente perecíveis e sazonais e, portanto, fora de época tornam-se opções caras. Uma excelente alternativa para esses alimentos é o processamento de frutas na forma de *topping*. O *topping* é um tipo de cobertura caracterizada pela presença de frutas inteiras, íntegras ou em pedaços padronizados, imersas em uma fase líquida viscosa, podendo ser preparado com diversas frutas, como o mirtilo, que se destaca pelo elevado teor de substâncias antioxidantes, como os compostos fenólicos, além de apresentar em sua composição vitaminas, minerais, açúcares e pectina. Dentre os compostos fenólicos predominam as antocianinas que também conferem a coloração à fruta. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi correlacionar o teor de antocianinas com as características colorimétricas do mirtilo processado a partir de duas diferentes formulações em forma de *topping*. Utilizou-se mirtilo da variedade Powderblue, adquirido de um pequeno produtor na cidade de Morro Redondo/RS, já o mel, foi adquirido do núcleo de apicultores do município de Pedro Osório/RS. Os frutos foram encaminhados ao laboratório de processamento de alimentos do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, da UFPEL, onde foi elaborado o *topping*, posteriormente as análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Cromatografia, DCTA, UFPEL. Foram preparadas duas formulações de *topping* de mirtilo, sendo a primeira formulação adicionada de açúcar e mel (1:1) (T.AM) e a segunda preparada somente com mel (T.M). Na primeira formulação utilizou-se 75g de açúcar e 75g de mel, 150g de mirtilo, 150mL de água destilada, goma xantana (0,5% do peso final do produto) e ácido cítrico (0,08% do produto final m/m). E na última formulação T.M não houve adição de açúcar, somente 150g de mel e os demais ingredientes. Os ingredientes foram homogeneizados a frio e levados ao fogo até atingir 50 °Brix, seguida da adição de mirtilo, água, goma xantana e ácido cítrico. O envase foi realizado à quente em recipientes de vidro seguido de tratamento térmico por 15 minutos. Armazenaram-se os doces em temperatura de 24 °C por 48 horas até que os mesmos estabilizassem, antes da realização das análises. A cor das amostras de T.AM e T.M, foram determinadas utilizando-se colorímetro Minolta (CR-300), com fonte de luz D 65, com 8 mm de abertura no padrão C.I.E. $L^*a^*b^*$, no qual o eixo L^* (luminosidade) varia do preto (0) ao branco (100); o eixo a^* , do verde (-a) ao vermelho (+a) e o eixo b^* , do azul (-b) ao amarelo (+b). Já o conteúdo de antocianinas totais foi determinado pelo método de LEES e FRANCIS (1972), sendo os pigmentos extraídos com solução de etanol acidificado com HCl até pH 1, e subsequente quantificação em espectrofotômetro. A leitura foi realizada no comprimento de onda de 520nm, sendo os resultados expressos em mg/100g de cianidina 3-glicosídeo. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância e aplicou-se o teste de Dunnet ($p \leq 0,05$) para os resultados significativos. Para as análises de antocianinas totais e cor das amostras de T.AM e TM, não apresentaram diferença significativa. Pode-se concluir que as formulações de *topping* de mirtilo mantiveram o caráter de cor, o que está relacionado com uma boa aceitação do produto pelo consumidor.

Agradecimentos: Universidade Federal de Pelotas.

DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES EM *TOPPING* DE MIRTILO

Francine Manhago Bueno Costa¹; Scharlise Diovanela Schneider da Silva²; Naralice Hartwig³; Cristina Jansen²; Rui Zambiasi⁴

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPEL, PPGCTA, Pelotas/RS. francinembueno@yahoo.com.br

² Mestranda em Nutrição e Alimentos, UFPEL. E-mail: scharlisediovanella@gmail.com, cris-jansen@hotmail.com

³ Graduada do Curso de Química de Alimentos. E-mails: naralicehartwig@hotmail.com

⁴ Professor Adjunto e Diretor do Centro de Ciência Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. zambiasi@gmail.com

O mirtilo vem sendo utilizado na alimentação humana por vários séculos. Existem referências que datam do séc. XVIII, sobre o seu consumo na forma fresca e seca, além de sua utilização com fins medicinais. Atualmente o seu consumo está muito ligado à transformação e incorporação em vários produtos alimentares, conferindo-lhes maior valor agregado. Um desses produtos são as coberturas, também chamadas de *toppings*. Trata-se de um produto de sabor doce-ácido, caracterizado pela presença de frutas inteiras ou em pedaços, que se encontram em suspensão em um líquido de cobertura viscoso. Os principais aspectos a serem considerados no controle de qualidade dos *toppings* são a viscosidade, a estabilidade, a cor e o sabor. Portanto, a fim de assegurar a qualidade do produto, análises físico-químicas são essenciais. Uma das análises de maior importância é a determinação de açúcares totais. Normalmente, essa é realizada por métodos titulométricos, como o de Lane-Eynon. Com o objetivo de tornar mais rápida, simples e reprodutiva a determinação de açúcares totais nos *toppings* de mirtilo, foi proposto, no presente trabalho, o uso dos métodos espectrofotométricos, como o de fenol-sulfúrico para determinar açúcares totais e o método de DNS para determinar açúcares redutores. Na elaboração do *topping* foi utilizado mirtilo cv. Powderblue *in natura* (safra 2014) proveniente de uma propriedade situada no município de Morro Redondo. Além do fruto, as formulações continham água, açúcar e/ou mel, espessante (goma xantana) e acidulante (ácido cítrico). Foi elaborada uma formulação básica seguindo a melhor combinação encontrada no estudo de Rodrigues *et al.*, (2010). Três formulações foram preparadas: na primeira utilizando somente açúcar; na segunda açúcar e mel (1:1); na terceira somente mel. As análises foram desenvolvidas no Laboratório de Cromatografia, do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFPEL/FAEM/PPGCTA). A determinação de açúcares totais foi realizada segundo método de Du Bois *et al.*, (1956). Este método baseia-se na degradação dos açúcares por ácido forte e/ou temperaturas altas, que levam à produção de derivados de furano, que por sua vez condensam, produzindo substâncias de cor castanha e preta. Quanto maior a intensidade da cor, maior a concentração de açúcares, podendo essa reação ser determinada espectrofotometricamente através da absorbância medida a 415 nm. A determinação de açúcares redutores foi feita através do método de Miller *et al.*, (1959), cujo método baseia-se na oxidação do grupo aldeído dos açúcares redutores e simultânea redução do ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) em ácido 3-amino,5-nitrosalicílico. A monoamina produzida possui uma cor avermelhada de absorbância máxima a 540 nm. Os resultados foram expressos em mg de glicose.100 g⁻¹. Todas as análises foram realizadas em triplicata e submetidas à análise de variância e teste de Dunnet. O conteúdo de açúcares redutores não foi significativo quando comparado o fruto *in natura* ao *topping* com somente açúcar, porém os *toppings* de açúcar:mel e somente mel apresentaram resultados significativos e superiores. A formulação com maior conteúdo de açúcares totais foi a de mel (53,19 g.100 g⁻¹), seguida da constituída com açúcar e mel (46,06 g.100 g⁻¹) e, por último, o *topping* com somente açúcar (36,10 g.100 g⁻¹). Conclui-se, que o método espectrofotométrico é adequado para quantificar o conteúdo de açúcares redutores e totais em *topping* de mirtilo e que a formulação constituída com mel foi a que apresentou o maior conteúdo de açúcares redutores e, por consequência, de açúcares totais.

Agradecimentos: A Capes e ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) pelo financiamento e incentivo a pesquisa.

FLAVONÓIDES EM *TOPPING* DE MIRTILO

Francine Manhago Bueno Costa¹; Naralice Hartwig²; Scharlise Diovanela Schneider da Silva³; Cristina Jansen³; Rui Zambiasi⁴

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPEL, PPGCTA, Pelotas/RS. francinembueno@yahoo.com.br

² Graduada do Curso de Química de Alimentos, naralicehartwig@hotmail.com

³ Mestranda em Nutrição e Alimentos – UFPEL. cris-jansen@hotmail.com, scharlisediovanela@gmail.com

⁴ Professor Adjunto e Diretor do Centro de Ciência Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. zambiasi@gmail.com

Topping é um tipo de cobertura caracterizada pela presença de frutas inteiras, íntegras ou em pedaços padronizados, imersas em uma fase líquida viscosa. Esse deverá manter suas características sensoriais, sem homogeneizar-se ou transferir cor, aroma e sabor para o alimento que está sendo consumido em conjunto. A sua formulação é composta por água, açúcar, espessante e acidulante. Com o objetivo de tornar a formulação mais saudável e melhorar suas propriedades sensoriais foi proposto nesse trabalho a substituição do açúcar pelo mel, total ou parcialmente. O mel é um produto constituído majoritariamente por água e açúcares, que contém quantidades apreciáveis de compostos bioativos, como é o caso dos compostos fenólicos, entre eles, os flavonóides. Os açúcares do mel são predominantemente a frutose e a glucose (cerca de 50 % de cada), o que pode representar alguma vantagem para pessoas diabéticas, uma vez que a frutose tem um índice glicêmico inferior ao da glucose. Na elaboração do *topping* foi utilizado mirtilo cv. Powderblue *in natura* (safra 2014), água, açúcar refinado, mel, como espessante, goma xantana (Jungbunzlauer) e como acidulante, ácido cítrico. Foi elaborada uma formulação básica seguindo a melhor combinação encontrada no estudo realizado por Rodrigues *et al.*, (2010). A única variação utilizada no presente estudo foi a substituição do açúcar pelo mel. As análises foram desenvolvidas no Laboratório de Cromatografia, do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFPEL). Para a elaboração do *topping*, adicionou-se água e açúcar (1:1), ou água e mel (1:1), ou água e mel, açúcar (1:0,5:0,5) e espessante. A mistura foi aquecida em tacho aberto até atingir 50 °Brix, quando foi adicionado mirtilo na mesma proporção que a mistura em concentração (1:1). Após, adicionou-se o ácido e o produto foi homogeneizado por 30 s e acondicionado em frascos de vidro com tampa metálica. Os frascos contendo o produto foram submetidos a tratamento térmico em água fervente no tacho aberto durante 15 min. Este estudo teve como objetivo avaliar o conteúdo de flavonóides totais em três formulações de *topping* de mirtilo cv. Powderblue. O conteúdo de flavonóides totais foi avaliado pelo método espectrofotométrico, segundo Arvouret-Grand *et al.*, (1994), cuja leitura foi realizada no comprimento de 415nm. Os resultados foram expressos em mg de quercetina.100g⁻¹ de *topping* em base seca. Em média as formulações diminuíram apenas 25% quanto comparado ao teor de flavonóides encontrado no fruto *in natura*. Das três formulações, a que apresentou maiores teores de flavonoides totais foi feita com mel (514,78 mg.100g⁻¹ b.s). Isso, provavelmente, é devido ao somatório desses compostos, pois tanto o mirtilo, quanto o mel possuem quantidades consideráveis de compostos fenólicos, entre esses, os flavonóides. Assim, pode-se concluir que os *toppings* de mirtilo mantiveram quantidades consideráveis de flavonóides e que o *topping* com mel foi o que apresentou maior teor desses compostos.

Agradecimentos: A Capes e ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) pelo financiamento e incentivo a pesquisa.

EXTRAÇÃO E APLICABILIDADE DO RESÍDUO DE SUCO DE MIRTILO

Natália Rodrigues Carvalho¹; José Dilson Francisco da Silva¹; Nathália de Ávila Madruga¹; Rosane da Silva Rodrigues²; Mírian Ribeiro Galvão Machado²

1 Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, e-mail: naty_pel@yahoo.com.br; nathi_madruga@hotmail.com;

2 Docente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, email: mgalvao@ufpel.edu.br; rosane.rodrigues@ufpel.edu.br

Do grupo das pequenas frutas que abrange, também, as culturas de morango, framboesa e amora preta, o mirtilo é classificado como a fruta fresca mais rica em antioxidantes já estudada, tendo um conteúdo elevado de polifenóis, tanto na casca quanto na polpa. Sua disponibilidade e versatilidade permitem que o mirtilo seja incorporado em uma ampla variedade de formulações. Pesquisas tem relatado os benefícios do aproveitamento de resíduos gerados da industrialização do mirtilo (*Vaccinium Myrtillus L*), visto que esses resíduos, oriundos da extração do suco de mirtilo, apresentam até 70 % do teor de antocianinas encontrados no fruto. A alta atividade antioxidante desse fruto denota que o aproveitamento de seu resíduo pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de novos produtos. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma calda utilizando o resíduo do extrato de suco de mirtilo visando o aproveitamento do mesmo a fim de futura aplicação. O produto foi elaborado no laboratório de Processamento de Alimentos, CCQFA, UFPel. Foram realizadas formulações de 50 % e 70 % de resíduo de mirtilo. Para a elaboração da calda foi realizado o processo de trituração, onde 50% do resíduo foram triturados e processados com água na proporção de 1:1 onde, após completa homogeneização, a calda foi pasteurizada em embalagem de vidro a 100 °C/30 min. Para a formulação de 70 % calculou-se a quantidade de resíduo em relação à quantidade de água utilizada, no entanto, constatou-se que a calda obtida era demasiada densa para utilização. Foram realizados testes de teor de sólidos solúveis, pH e analisados a composição centesimal e valores nutricionais. Os resultados obtidos foram de 3,42 para pH e 8,3 para sólidos solúveis. Em relação a composição centesimal da calda de resíduo mirtilo e valor nutricional estima-se que uma porção de 100g contribuirá com o percentual de 5,49 % dos valores diários recomendados, sendo eles 0,57 % de proteínas, 25,94 % de carboidratos, 0,42 % de gorduras e 7,85 % de fibras totais. Não foram realizados testes sensoriais. Em virtude dos resultados obtidos pode-se concluir que o resíduo que provem do extrato do suco de mirtilo apresenta padrões nutricionais relativamente bons, além de proporcionar grande parte dos benefícios que a fruta fresca apresenta. Conclui-se então que o aproveitamento de resíduos pode se tornar efetivamente eficaz, utilizando-se da potencialidade tecnológica e dos resíduos gerados pela indústria, é possível e viável a elaboração e aplicação dos mesmos para a elaboração de novos produtos.

Agradecimentos: À UFPel pela bolsa de iniciação a pesquisa (PBIP) e a Orientadora Mírian Galvão Machado pelo apoio e incentivo.

RESÍDUO DE MIRTILO: APROVEITAMENTO E APLICABILIDADE EM SOBREMESA A BASE DE SORO DE LEITE

Natália Rodrigues Carvalho¹; Nathalia A. Madruga¹; Rosane da S. Rodrigues²; Mirian R. Galvão Machado²

¹ Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, e-mail: naty_pel@yahoo.com.br; nathi_madruga@hotmail.com;

² Docente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, email: mgalvao@ufpel.edu.br; rosane.rodrigues@ufpel.edu.br

Os modelos de desenvolvimento econômico e social, adotados por inúmeros países, vêm expondo a população mundial aos reflexos catastróficos de uma exploração desordenada e insustentável do ambiente. Um dos maiores problemas ambientais enfrentados tem sido a geração e gestão de resíduos, tendo em vista que a sua produção, cada vez mais disseminada, vem crescendo de maneira acentuada e causando preocupação nas últimas décadas. Neste contexto, o aproveitamento de resíduos do processamento de alimentos tem sido apontado como uma alternativa viável para melhorar a qualidade nutricional, além de contribuir para a utilização integral de diferentes matérias-primas e diminuição de seus custos de produção. Pesquisas relatam os benefícios do aproveitamento de resíduos gerados a partir da industrialização e extração da polpa de mirtilo (*Vaccinium myrtillus* L.), pois estes apresentam até 70 % do teor de antocianinas do fruto. Esta pequena fruta tem se destacado devido as suas propriedades, potencialmente funcionais, expressiva atividade antioxidante em função da concentração dos compostos fenólicos, tanto na casca como na polpa, em destaque as antocianinas. O objetivo deste trabalho foi promover o aproveitamento de dois tipos de resíduos, mirtilo e soro de leite, visando uma aplicabilidade viável para ambos. Assim, elaborou-se uma sobremesa láctea a base de soro de leite com calda de resíduo de suco de mirtilo. Os produtos foram elaborados no laboratório de Processamento de Alimentos, CCQFA, UFPel. Na elaboração da calda foram utilizados resíduo de suco de mirtilo e água (1:1), triturados em liquidificador até completa homogeneização, e após pasteurizados em embalagem de vidro (100 °C/30 minutos). A seguir, foi resfriado e armazenado sob refrigeração até o momento do uso. A sobremesa tipo *flan*, a base de soro de leite, continha em sua formulação água, soro de leite em pó, sacarose, amido de milho e aroma artificial de baunilha. Os ingredientes foram pesados, misturados e levados à cocção até consistência desejada. Ao término da cocção, o produto foi transferido para copos plásticos, com capacidade de 50 mL, e armazenados sob refrigeração (10±2 °C) durante 24 horas. Foram aplicados testes sensoriais de aceitação e intenção de compra da sobremesa como também foram avaliados os valores nutricionais e realizadas análises para composição centesimal do produto. Os atributos aparência, cor, sabor, aroma, doçura e consistência foram avaliados por testes afetivos através de uma escala hedônica de 9 pontos onde 1 correspondeu a “desgostei muitíssimo” e 9 a “gostei muitíssimo”. Os atributos apresentaram valores médios entre 6,64 e 7,26, situando-se no intervalo entre “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”. O índice de aceitabilidade foi de 83,6 %, demonstrando a aceitação pelos julgadores e ultrapassando a margem mínima de aceitação de 70 %. Quanto à intenção de compra, o produto apresentou média igual a 4,18 ± 0,87, correspondendo à descrição “talvez comprasse” e “certamente compraria”. Participaram 50 julgadores, não treinados, de ambos os sexos sendo 16 masculinos e 34 femininos, com predominância de idade na faixa de 20-30 anos. Em relação à composição centesimal e valor nutricional da sobremesa adicionada de calda de resíduo mirtilo estima-se que uma porção de 100 g contribuirá com 27,68 % dos valores diários recomendados, sendo eles 1,45 % (7,27g) de proteínas, 25,8% (129,04g) de carboidratos, 0,42 % (0,95g) de gorduras e 7,27g de fibras totais. Em virtude dos resultados obtidos em relação aos valores nutricionais e aceitação e intenção de compra, conclui-se que o produto tem potencial nutricional, tecnológico e viabilidade frente ao mercado consumidor, evidenciando que estes resíduos da indústria de alimentos podem ser utilizados no desenvolvimento de novos produtos.

Agradecimentos: À UFPel pela bolsa de iniciação a pesquisa (PBIP).

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM BEBIDAS ENERGÉTICAS DE MIRTILO

Nathalia de A. Madruga¹; Mariana C. Ferraz¹; Rosane da S. Rodrigues²

¹Acadêmicas do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – UFPEL, Pelotas/RS, e-mail: (nathi_madruga@hotmail.com)

²Docente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – UFPEL, Pelotas/RS, e-mail: (rosane.rodrigues@ufpel.edu.br)

O mirtilo está entre as pequenas frutas com maior teor de compostos antioxidantes, principalmente os compostos fenólicos cujos efeitos são potencialmente benéficos à saúde. Entretanto, a fruta *in natura* possui alta perecibilidade limitando sua comercialização, consumo e consequente ação no organismo. Uma alternativa para melhor aproveitamento é o seu processamento e industrialização. As bebidas energéticas são produtos inovadores, cujos componentes majoritários são os carboidratos, sendo classificados como suplementos energéticos para atletas pela Resolução RDC ANVISA nº. 18/2010, embora sejam disponibilizadas também para os consumidores em geral. Objetivou-se avaliar a atividade antioxidante de bebidas energéticas elaboradas com diferentes proporções de suco de mirtilo. Foram utilizados frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) inteiros, das variedades Bluegem, Powderblue e Climax, selecionados manualmente e higienizados. Os sucos foram elaborados junto a um produtor da região (Pelotas, RS, Brasil) que cultiva a fruta e já comercializa o produto. O processamento foi realizado em uma mini-suqueira com capacidade para 18 kg de fruta na qual o suco é extraído por vapor. O processo de extração foi de duas horas, sendo o suco coletado e envasado a quente em temperatura superior a 80°C em garrafas de vidro com capacidade para 1 litro. O produto foi mantido a temperatura ambiente e em ausência de luz. As bebidas energéticas foram elaboradas a partir da mistura de quantidades diferentes do suco de mirtilo e água, sendo desenvolvidas três formulações com as seguintes proporções (v/v) de suco de mirtilo e água: 50:50, 30:70 e 10:90, padronizando-se o teor de sólidos solúveis em 10°Brix por adição de sacarose comercial atendendo à legislação para este tipo de produto, a qual estabelece o mínimo de 75% do valor energético total proveniente dos carboidratos. As bebidas foram embaladas em recipientes plásticos (PET 350 mL) e armazenadas sob refrigeração (aproximadamente 7°C) até o momento da análise (5 dias). A extração dos compostos antioxidantes das bebidas foi realizada com solução de etanol-acetona (70:30). A atividade antioxidante foi determinada pelo método de sequestro do radical DDPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), em comprimento de onda de 517 nm, com leitura da absorbância da amostra em espectrofotômetro nos tempo de 30 minutos de reação (tempo máximo obtido), sendo os resultados expressos em percentual de atividade antioxidante máxima. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statistica 7.0. As bebidas energéticas apresentaram os valores de 58,80; 40,07; e 31,93% de inibição do radical DPPH para as formulações com 50%, 30% e 10% de suco de mirtilo, nesta ordem. As bebidas com 30% e 10% não diferiram significativamente entre si, mas diferiram daquela com 50% de suco, a qual apresentou maior atividade antioxidante. Em todos os casos foi mantida a proporção relativamente à concentração de suco utilizado. Na análise de suco de mirtilo (dado não publicado) são encontrados valores de aproximadamente 93,9% de atividade antioxidante máxima, o que indica que as bebidas energéticas apresentaram atividade antioxidante dentro do valor esperado. As bebidas energéticas elaboradas com 10, 30 e 50% de suco de mirtilo apresentaram atividade antioxidante proporcionais à concentração de suco adicionado com destaque para a bebida de 50% de suco, que possui maior potencial antioxidante.

Agradecimentos: À UFPel, Fapergs e CNPq pelas bolsas de iniciação científica.

CARACTERIZAÇÃO COLORIMÉTRICA DE NÉCTAR DE MIRTILO OBTIDO PELO MÉTODO DE ARRASTE DE VAPOR

Nathalia de A. Madruga¹; Mariana C. Ferraz¹; Rosane da S. Rodrigues²

¹Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – UFPEL, Pelotas/RS, e-mail: (nathi_madruga@hotmail.com)

²Docente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – UFPEL, Pelotas/RS, e-mail: (rosane.rodrigues@ufpel.edu.br)

O mirtilo se destaca entre as pequenas frutas pelo elevado conteúdo de compostos fenólicos, incluindo as antocianinas e flavonóis, os quais são pigmentos que conferem a coloração azul escura, característica e atrativa da fruta, e também são responsáveis pela sua atividade antioxidante. O consumo in natura do mirtilo é restringido pela sua alta perecibilidade, o que tem levado os produtores a buscar alternativas para seu processamento. A obtenção de néctares pelo método de arraste de vapor tem se mostrado viável para aumentar a disponibilidade da fruta nos períodos de entressafra, pois resulta em produto com características atrativas ao consumidor e agrega valor à fruta. Na extração, contudo, podem ocorrer modificações em algumas das características da fruta, com destaque à coloração, atributo importante para a qualidade de um produto e fator determinante na compra do mesmo. Assim, objetivou-se caracterizar néctar de mirtilo obtido pelo método de arraste de vapor quanto à coloração. O néctar foi obtido a partir de frutos inteiros de mirtilo (*Vaccinium ashei*), das variedades Bluegem, Powderblue e Climax, selecionados manualmente, lavados e higienizados. A elaboração do néctar foi realizada junto a um produtor da região de Pelotas, RS, Brasil. O processamento foi realizado numa mini-suqueira com capacidade para 18 kg de fruta, na qual o néctar é extraído por vapor. O processo de extração durou aproximadamente duas horas, sendo o néctar coletado e envasado a quente (temperatura superior a 80°C) em garrafas de vidro com capacidade para um litro. A cor do néctar de mirtilo foi determinada utilizando-se um colorímetro Minolta Chromometer CR 300[®]. Aproximadamente 20 mL de amostra foi colocada em tubo de ensaio para a leitura direta dos parâmetros L (luminosidade), a* (intensidade de vermelho e verde) e b* (intensidade de amarelo e azul). A partir das coordenadas, o ângulo Hue (tonalidade da cor) equivalente ao [arco tangente (b*/a*)] e o Croma (pureza da cor) ao [(a*² + b*²)^{1/2}] foram calculados. Os resultados foram expressos como médias de triplicatas, com os respectivos desvios padrões. Observaram-se valores de 28,50±0,19, 3,35±0,08, -4,02±0,05, 221,60±0,53, 5,37±0,08, respectivamente para L, a*, b*, °Hue e Croma. A luminosidade caracteriza o grau de claridade da cor, sendo que o valor obtido indica que o néctar de mirtilo tende a uma coloração mais escura. O valor positivo para a coordenada a* indica que a coloração da bebida tem tendência para o vermelho, já a coordenada b* apresentou valor negativo, tendendo a mesma para o azul. O valor do °Hue de 221,60, significa maior intensidade na faixa de cor entre o azul e o vermelho eo valor positivo do Croma representa pureza da cor do néctar. Conclui-se que o néctar estudado apresenta parâmetros de coloração compatíveis com os relatados na literatura para a fruta, a exceção do ângulo Hue que se mostrou ligeiramente menor à média (315,00), indicando a predominância da coloração azul, porém menos intensa.

Agradecimentos: À UFPEL, Fapergs e CNPq pelas bolsas de iniciação científica.

ACEITABILIDADE DE MIRTILO DESIDRATADO COM E SEM NOZ-PECÃ

Daiane Nogueira¹; Ederson S. Hartwig¹; Marcia Arocha Gularte²; Márcia de Mello Luvielmo²; Ana Paula Antunes Corrêa³

¹ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA, Universidade Federal de Pelotas. daianenoguer@gmail.com, ederson.hartwig@gmail.com

² Professora Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas. marciagularte@hotmail.com

³ Engenheira de Alimentos. Dar. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos. apacorrea@gmail.com

A demanda por produtos naturais, saudáveis e à base de frutas tem crescido rapidamente, não apenas como produtos acabados, mas também como ingredientes a serem incluídos em alimentos mais elaborados. Assim, o tratamento osmótico tem se apresentado como uma ferramenta tecnológica importante para o desenvolvimento de novos produtos derivados de frutas, com valor agregado e com propriedades funcionais. A desidratação osmótica seguida de secagem é uma tecnologia que vem sendo constantemente estudada para a obtenção de produtos de melhor qualidade e menor tempo de processamento, além de disponibilizar as frutas em períodos de entre safra. O mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) é uma frutífera nativa do hemisfério norte e tem seu cultivo recente e pouco conhecido no Brasil. É popularmente conhecido como a fruta da longevidade e a que mais cresce em consumo no mundo, pelas suas características funcionais à saúde. Já a noz-pecã [*Carya illi noinensis* (Wangenh.) C. Koch] é originária do sul dos Estados Unidos e norte do México, sendo que o Rio Grande do Sul é o estado brasileiro que possui os maiores pomares de Nogueira. Estudos mostram que, refeições ricas em noz-pecã substituem parcialmente a farinha de trigo, além de aprimorar e finalizar produtos industrializados. Como a noz-pecã foi a oleaginosa mais consumida e preferida dentre avelã, amendoim, castanhas e amêndoas em pesquisa que perguntava qual a oleaginosa mais consumida e preferida para ser adicionada em uma formulação de um novo produto, objetivou-se então, desenvolver um novo produto a base de mirtilo desidratado e noz-pecã e avaliar sua aceitação. O experimento foi realizado nos laboratórios de Processamento de Alimentos e Análise Sensorial do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, RS. Para obtenção do mirtilo desidratado, primeiramente realizou-se uma desidratação osmótica nos frutos. Essa desidratação foi realizada em solução osmótica a 65° Brix na proporção 1:3 (fruto: solução), por 1 hora a temperatura de 40 a 45°C. Após, os frutos foram enxaguados para retirar o excesso de açúcar seguido de uma secagem prévia em telas de nylon. Em seguida, os frutos foram à estufa de secagem por 17 horas a 65±2 °C. As passas de mirtilo foram avaliadas sensorialmente através de testes de aceitação (Escala hedônica de 9 pontos) e de atitude (Intenção de compra de 7 pontos). As nozes não sofreram tratamento e foram adicionadas partidas ao meio no novo produto. Uma porção de 4 passas foram oferecidas a 50 consumidores individualizados em cabines no laboratório, os quais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este procedimento foi realizado duas vezes em dias alternados, na primeira o mirtilo desidratado foi avaliado isoladamente e, na segunda, foi realizada a avaliação de 4 passas de mirtilo com uma metade de noz *in natura*. A média de aceitação de mirtilo desidratado foi de 6,9±1,5 e o índice de aceitabilidade de 76,4 %, sendo que 70 % é o mínimo de índice de aceitabilidade recomendada para que um produto tenha a comercialização satisfatória pela indústria. E no teste de atitude de compra a média foi de 4,3±1,6. Assim, 32% dos consumidores comprariam ocasionalmente e 24% comprariam frequentemente o mirtilo desidratado. No teste de aceitação de mirtilo desidratado com nozes a média foi de 6,7±1,8 e o índice de aceitabilidade foi de 74,9 %. Já a intenção de compra a média foi de 4,5±1,3, sendo assim, 46% dos consumidores indicaram que comprariam o produto ocasionalmente. A partir disso, pode-se concluir que o mirtilo desidratado com e sem nozes apresentou aceitação caracterizada em 'gostei' e atitude de compra caracterizada em 'compraria frequentemente o produto'. Portanto, de acordo com o índice de aceitabilidade, acredita-se que a produção e a comercialização de novos produtos de mirtilo desidratados com e sem nozes sejam viáveis.

AValiação de cor e antocianinas totais em mirtilos com diferentes estádios de maturação

Janice Bosenbecker de Moura¹; Fernanda Doring Krumreich¹; Josiane Kuhn Rutz²; Roseane Farias D'Avila²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, janice.moura@hotmail.com, nandaalimentos@gmail.com.

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Josiane@gmail.com, roseane.davila@gmail.com.

³ Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

Pertencente à família das Ericaceae, o mirtilo (*Vaccinium* sp.), também conhecido como blueberry, é uma pequena fruta originária da América do Norte, quando madura adquire coloração azul arroxeada e sabor doce-ácido. Seu consumo é alto em vários países, mas no Brasil seu cultivo é recente. Os primeiros experimentos tiveram início em 1983 sob responsabilidade da Embrapa Clima Temperado, Pelotas (RS). O mirtilo possui alegações terapêuticas sendo considerado como a "fruta da longevidade", a qual pesquisas atribuíram esses benefícios aos compostos naturais encontrados na fruta, principalmente as antocianinas, sendo a concentração destas afetada significativamente por fatores genéticos (espécie e cultivar), pelas condições de cultivo (ambiente e técnicas de cultivo) e pelo estágio de maturação. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do estágio de maturação do mirtilo na cor e no teor de antocianinas totais. Foram utilizados frutos de mirtilo da cultivar Bluegen da safra 2013/2014, provenientes de um produtor rural da cidade de Morro Redondo/RS. Os frutos foram colhidos e levados sob refrigeração até o laboratório de cromatografia DCTA/UFPEL. Determinou-se o teor de antocianinas totais através do método descrito por Lees & Francis (1972), utilizando espectrofotômetro (520nm), a cor foi determinada através do método CIE $L^*a^*b^*$, utilizando colorímetro Minolta, modelo CR-300. Foram utilizados mirtilos com três estádios de maturação: verde, intermediário e maduro. Os resultados referentes ao conteúdo de compostos antocianínicos foram, respectivamente, 25,72; 54,41; 725,71 mg de cianidina 3-glicosídeo.100g⁻¹ mirtilo. Analisando os parâmetros da cor ($L^*a^*b^*$), verificou-se que na luminosidade (L^*) que traduz o brilho ou a intensidade luminosa, os valores variaram de 31,73 (verde) a 25,45 (maduro), os valores de b^* , que compreende do azul (-) ao amarelo (+), variaram de 10,45 (verde) a -4,63 (maduro), e os valores de a^* , que compreende do verde (-) ao vermelho (+) variaram de 11,91 (verde) a 13,29 (maduro). Observou-se que a medida que o estágio de maturação avança, os valores de b^* tendem ao azul e os valores de a^* tendem ao vermelho, conseqüentemente o teor de antocianinas aumenta. Isto demonstra que durante a maturação a biossíntese de antocianinas nos tecidos vegetais é aumentada, resultando em uma maior concentração destes pigmentos de cor azul-púrpura, por modificação no padrão das antocianinas ou por alteração do pH, juntamente com uma mudança na aparência dos frutos, uma vez que a cor da epiderme e da polpa é conferida pela presença de pigmentos antocianínicos. Pode-se concluir que, conforme o estágio de maturação dos frutos avança, o teor de antocianinas totais aumenta.

ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DURANTE A MATURAÇÃO DE MIRTILO (CV. POWDER-BLUE)

Josiane Kuhn Rutz¹; Roseane Farias D'Avila¹; Janice Bosenbecker de Moura²; Fernanda Doring Krumreich²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), josiane@gmail.com, roseane.davila@gmail.com;

² Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPEL, janice.moura@hotmail.com, nandaalimentos@gmail.com;

³ Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPEL, zambiasi@gmail.com

Os frutos apresentam três fases fisiológicas, o crescimento a maturação e a senescência e uma das qualidades para o consumidor é determinada pelo estágio de maturação no qual é realizada a colheita. O amadurecimento consiste na fase final da maturação, no qual os frutos apresentam-se atrativos e aptos para o consumo, sendo um processo normal e irreversível. Os frutos imaturos apresentam pouca qualidade, alto índice de perda de água, além de serem muito suscetíveis a desordens fisiológicas, no entanto, quando os frutos são colhidos em estágio de maturação muito avançado estes entram rapidamente em senescência. Durante o amadurecimento ocorrem alterações sensoriais relacionadas à textura, aparência e sabor que são finalizadas durante a senescência. Um fator que deve ser levado em consideração, ao se fazer a colheita dos frutos é o padrão climatérico. Os frutos climatéricos apresentam ao final do período de maturação um aumento marcante na taxa respiratória, provocado pelo aumento na produção de etileno, já os frutos não climatéricos apresentam um declínio constante e lento na sua taxa respiratória após a colheita, independente do estágio de maturação em que foram colhidos, pois produzem baixas taxas de etileno, como é o caso do mirtilo. O mirtilo (*Vaccinium ashei*) é uma pequena fruta originária da América do Norte, desde o sul dos EUA até o leste do Canadá. Seu consumo é grande em vários países, mas no Brasil ele ainda é pouco conhecido, pelo fato de seu plantio ser pouco disseminado no país, devido às condições climáticas exigidas para o cultivo. A região Sul é a mais favorável, sendo o atual pólo de produção no país. Em face disso objetivou-se avaliar algumas mudanças fisiológicas que ocorrem durante a maturação de frutos de mirtilos da cultivar Powderblue que são consideradas atributos de qualidade, como teor de sólidos solúveis, acidez, relação entre sólidos solúveis e acidez e pH. Os mirtilos da cultivar Powderblue foram colhidos em estádios de maturação, distintos através da coloração de sua epiderme e denominados como imaturos, intermediários e maduros. Os frutos conduzidos sob refrigeração ao laboratório de Cromatografia (DCTA/FAEM/UFPEL), foram triturados com o auxílio de um Mixer e submetidos às análises do teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, relação entre ambos e pH sendo obtidos os seguintes resultados. No decorrer da maturação observa-se um aumento no teor de sólidos solúveis, que é composto principalmente de açúcares, de 7,35 para o fruto imaturo, 10,53 para o fruto em estágio intermediário de maturação e 14,97 para o fruto maduro. Este acréscimo se deve a biossíntese de açúcares e a hidrólise do amido, que consiste no carboidrato de reserva dos vegetais. O teor de acidez decresceu gradativamente ao longo da maturação, passando de 5,38 para 1,54 % de ácido cítrico, sendo causado principalmente pela oxidação dos ácidos orgânicos no ciclo de Krebs durante a respiração. Consequentemente, foi verificado para o valor de pH, um comportamento oposto ao do teor de acidez, que aumentou de 2,42 para 2,91. A relação entre o teor de sólidos solúveis a acidez apresentou um acréscimo significativo durante a maturação, passando de 1,36 para 2,93, e posteriormente chegando a 9,52 no último estágio avaliado, o que sugere que este valor determina o momento da colheita. Conclui-se, portanto, que ao mesmo tempo em que ocorre a síntese de açúcares, avaliada pelo teor de sólidos solúveis, há a degradação de ácidos orgânicos, dando aos frutos características de qualidade, tornando-os mais atrativo ao consumidor.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Universidade Federal de Pelotas, à Capes e à Embrapa pela oportunidade de realização e divulgação deste trabalho.

COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE CULTIVARES DE MIRTILLOS PRODUZIDOS EM SAFRAS DISTINTAS

Daniela Coelho dos Santos¹; Marina Vigh Schiavon², Elisa dos Santos Pereira¹, Priscila Cardoso Munhoz³, Márcia Vizzotto⁴

¹ Graduada em Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, danielacoelho.nutri@gmail.com; lisaspereira@gmail.com

² Bacharel em Química de Alimentos, UFPel, Pelotas/RS, marina.vighi@gmail.com

³ Graduada em Viticultura e Enologia, Universidade federal de Pelotas, Pelotas/RS, prika.c.m@hotmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, marcia.vizzotto@embrapa.br

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas e o setor da fruticultura está entre os que mais geram renda no ramo da agricultura. Entre as frutas com maior produção brasileira estão a laranja, banana, abacaxi, e melancia. Por outro lado, o cultivo e exportação de pequenas frutas ainda está em fase de crescimento no país. Devido ao sabor agradável e o conteúdo de minerais e compostos antioxidante, as pequenas frutas vem ganhando espaço tanto na mesa do consumidor, quanto para o mercado brasileiro. Este fato está relacionado também com seu alto valor nutritivo. Estudos apontam que a ingestão regular de alimentos com elevado conteúdo de compostos bioativos, como antocianinas e compostos fenólicos, são capazes de diminuir o risco do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como câncer, doenças cardiovasculares e doenças neuro degenerativas. Partindo dessa perspectiva, conhecer o teor de compostos potencialmente antioxidantes, principalmente das pequenas frutas, pode auxiliar tanto em termos econômicos, aumentando o consumo pela população, quanto em pesquisas afim de melhorar a qualidade de vida de pessoas propensas a desenvolver essas doenças. Dentre as pequenas frutas, o mirtilo destaca-se sendo uma daquelas com maior conteúdo de compostos fenólicos, presentes tanto na casca quanto na polpa, conferindo assim, proteção para a parede celular. O teor de antocianinas também possui grande importância nesse fruto, sendo encontradas em maior quantidade na parede externa do mirtilo. Mesmo com evidências do poder funcional do mirtilo, diferenças genéticas e fatores ambientais podem diminuir o teor dos compostos bioativos. O local geográfico, o solo e o clima são fatores determinantes para uma safra satisfatória e para qualidade das frutas. Tendo em vista o grande potencial dos frutos de mirtilo e a influência de fatores genéticos e ambientais sobre sua qualidade, o objetivo desse estudo foi avaliar a capacidade antioxidante e o conteúdo total de compostos fenólicos de seis cultivares do grupo rabbiteye, produzidos em diferentes safras (2007/2008 e 2008/2009), são eles: Climax, Flórida, Bluebelle, Bluegem, Briteblue, e Powderblue, . Os frutos foram colhidos no campo experimental da Embrapa Clima Temperado e transportados até o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos onde foram congelados até ser realizada a extração. Para determinação da capacidade antioxidante foi utilizado o método do radical estável DPPH e para as análises de compostos fenólicos foi utilizado reagente Folin-Ciocalteu. Quanto aos resultados observados, na safra de 2007/2008 o teor de compostos fenólicos foi superior na cultivar Powderblue. No entanto, a atividade antioxidante foi superior na cultivar Bluebelle. Na safra de 2008/2009 o teor de compostos fenólicos foi superior nas cultivares Bluebelle, Bluegem e Powderblue. As cultivares Bluebelle e Bluegem também apresentaram maiores atividades antioxidantes não diferindo da cultivar Florida. Comparando os dois anos de avaliação foi observado que estes diferiram tanto para o teor de compostos fenólicos quanto para a atividade antioxidante, sendo superiores na safra 2008/2009. Essa diferenciação no conteúdo de fenóis e atividade antioxidante pode ser explicada devido a grande influencia de fatores climáticos. O grau de amadurecimento da fruta também pode alterar a quantidade de compostos fenólicos, estudos indicam haver uma diminuição de compostos fenólicos e atividade antioxidante ao longo do seu amadurecimento. Em conclusão, a cultivar que apresentou maior destaque para compostos fenólicos totais nos dois anos avaliados foi a cultivar Powderblue, seguida das cultivares Bluebelle e Bluegem. A cultivar que apresentou maior destaque para atividade antioxidante total foi a cultivar Bluebelle, seguida das cultivares Bluegem e Florida. Há variação nos teores de compostos fenólicos totais e na atividade antioxidante entre os dois anos avaliados.

COMPOSTOS FENÓLICOS NO AMADURECIMENTO DE MIRTILO

Roseane Farias D'Avila¹; Josiane Kuhn Rutz¹; Janice Bosenbecker de Moura²; Fernanda Döring Krumreich²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Doutorandas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, roseane.davila@gmail.com; josianekr@gmail.com

² Mestrandas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, janice.moura@hotmail.com; nandaalimentos@gmail.com

³ Professor do CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

Dentre os fitoquímicos presentes no mirtilo, os compostos fenólicos apresentam boas correlações com a atividade antioxidante do fruto. Estudos já mostraram que tal variável é dependente do estágio de amadurecimento de frutos e, em alguns, pode se apresentar maior ao início da maturação, pela presença de compostos presentes somente no início do amadurecimento. Os compostos fenólicos são sintetizados majoritariamente pela via do ácido shiquímico, dando origem a compostos como polifenóis, flavonoides, estilbenos. Este trabalho teve por objetivo determinar mudanças no teor de compostos fenólicos durante o amadurecimento de mirtilos (*Vaccinium ashei* Reade cultivar Powder Blue) nos estádios de maturação verde, intermediário e maduro. A metodologia para determinação dos fenóis consistiu em sua extração com metanol e posterior reação do extrato com reagente Folin-Ciocalteu e carbonato de sódio 1N, durante 2 horas e quantificados através de curva padrão previamente construída em ácido gálico mg EAG (equivalente ácido gálico).100g⁻¹. A leitura dos resultados se deu em espectrofotômetro a 725 nm. Os resultados foram expressos em base seca e os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os valores obtidos foram de 1452,1 ± 19,9, 997,8 ± 40,0 e de 1608,9 ± 29,5 mg EAG.100g⁻¹ para os estádios verde, intermediário e maduro, que diferiram significativamente entre si. Segundo trabalhos, as antocianinas passam a ser observadas em maiores quantidades em mirtilo a partir do estágio de amadurecimento em que os frutos de diversas cultivares apresentam 50 a 70% dos frutos nos arbustos completamente azulados, que se constitui o primeiro período de colheita dos frutos. Os ácidos hidroxicinâmicos tem seus teores diminuídos durante o amadurecimento, o que também ocorre com os flavonóis, ainda que em menor proporção. Deste modo, os resultados deste trabalho referem-se provavelmente a maior presença de compostos fenólicos como ácidos hidroxicinâmicos e flavonóis nos frutos verdes, que são utilizados em demais rotas metabólicas durante o amadurecimento. Ao final do processo e início do período de colheita, há a síntese de antocianinas que são responsáveis pelo acréscimo no conteúdo de fenóis do fruto. Estes resultados demonstram que, no estágio maduro, em que o fruto é normalmente consumido, é onde há a maior quantidade de compostos fenólicos. Em conjunto com estes frutos, os em estágio verde, que não são consumidos habitualmente, poderiam ser interessantes para estudos de isolamento e aplicação de extratos ricos em compostos fenólicos de mirtilo, visto que muito provavelmente apresentam a composição de compostos fenólicos diferente, o que altera características como o seu potencial antioxidante.

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MIRTILO (*Vaccinium spp*) DE PLANTAS COM DOIS E CINCO ANOS DE IDADE

Ana Paula Antunes Corrêa¹; Marina Costa Alves²; Isabel Camacho Nardello³; Fabio Clasen Chaves⁴; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁵

¹Pós-doutoranda, Bolsista Capes, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - Brasil. E-mail: apacorrea@gmail.com

²Bióloga, Mestranda PPGA, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: mari.bio.alves@gmail.com;

³Aluna de graduação em agronomia, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: bebelnar@gmail.com

⁴Eng. Agrônomo, Professor PhD, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, FAEM/ UFPel, Pelotas- RS, Brasil. E-mail: chavesfc@gmail.com

⁵Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - Brasil. E-mail: luis.antunes@embrapa.br

O mirtilo (*Vaccinium spp.*) é conhecido como o fruto da longevidade. Do grupo de pequenas frutas é o que apresenta maior conteúdo de compostos bioativos e elevada atividade antioxidante. Diversas pesquisas científicas evidenciam o potencial desse fruto no combate aos radicais livres e ao envelhecimento precoce, assim como, na prevenção do desenvolvimento de alguns tipos de cânceres. Os compostos bioativos (antocianinas, compostos fenólicos e carotenóides) são produtos do metabolismo secundário das plantas produzidos como forma de defesa contra as adversidades edafoclimáticas como o estresse hídrico, exposição às radiações solares e às baixas temperaturas, entre outros fatores. Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o conteúdo de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de mirtilo cv. O'Neall e Misty com dois e cinco anos de cultivo. Os frutos foram colhidos em uma propriedade rural localizada no município de Morro Redondo-RS no mês de novembro de 2013. Para o estudo, os frutos foram colhidos aleatoriamente e selecionados quanto ao grau de maturação. As análises foram feitas a partir de 100 g de amostra triturada em mixer. A extração dos compostos foi realizada com metanol 95 % acidificado com cinco repetições. Avaliou-se o teor de antocianinas totais, de compostos fenólicos totais através do reagente Folin-Ciocalteu e a atividade antioxidante frente ao radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). Os resultados para as antocianinas foram calculados através do coeficiente de extinção molar e expresso em mg de cianidina-3-glicosídeo.100⁻¹, os compostos fenólicos foram calculados através de uma curva padrão de ácido gálico e foram expresso em mg eq. ao ác. gálico.100⁻¹ e a atividade antioxidante foi calculada através de uma curva padrão de trolox e os resultados foram expressos em mg eq. ao trolox.100⁻¹ de amostra. As análises foram realizadas nas dependências do departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, FAEM/ UFPel. De acordo com os resultados, os frutos das plantas com dois anos de idade produziram mais antocianinas: 551,49 (Misty) a 587,68 mg/100 g (O'Neal) e mais compostos fenólicos 303,06 (O'Neal) a 554,54 mg/100 g (Misty) do que as plantas com cinco anos de idade: 375,5 (Misty) mg/100 g a 498,21 mg/100 g (O'Neal) de antocianinas e 431,48 (Misty) a 225,36 mg/100 g (O'Neal) de compostos fenólicos. Para a atividade antioxidante frente ao radical DPPH, não foi verificada diferença estatística. O menor conteúdo de compostos encontrados nas plantas com cinco anos de idade pode ser atribuído ao maior tamanho de copa, o qual proporciona maior proteção aos frutos contra as radiações solares; e ao sistema radicular mais desenvolvido, que permite a captação da água em locais mais profundos, reduzindo o estresse hídrico em meses de menor precipitação. De acordo com os resultados, plantas com dois e cinco anos de idade produzem frutos com diferentes conteúdos de antocianinas e de compostos fenólicos.

Agradecimentos: A Capes e ao CNPq pela concessão das bolsas de pesquisa (PQ, mestrado e pós-doutorado).

TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO E DE ACIDEZ EM MORANGO SILVESTRE (*Fragaria vesca* L.)

Fernanda Doring Krumreich¹; Janice Bosenbecker de Moura¹; Josiane Kuhn Rutz²; Roseane Farias D'Avila²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, nandaalimentos@gmail.com, janice.moura@hotmail.com

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, josiane@gmail.com, Roseane.davila@gmail.com

³ Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

Fragaria vesca é um representante da família Rosaceae conhecido popularmente como morango silvestre, sendo muito utilizado na indústria alimentícia e muito apreciado na culinária por seu aroma e sabor agradável, sendo considerado rico em vitamina C. Seu uso é recomendado para tratamento de anemias, desnutrição, diabetes, febres, feridas, inflamações na boca e garganta, pressão alta e reumatismo. O ácido ascórbico (vitamina C) é uma vitamina hidrossolúvel e se encontra entre as 13 principais vitaminas que fazem parte de um grupo de substâncias químicas complexas necessárias para o funcionamento adequado do organismo. O conteúdo em acidez, por sua vez está entre os principais indicadores de qualidade de um produto, sendo utilizado como indicador do ponto de colheita e do potencial de conservação pós-colheita de grande parte dos frutos e também das hortaliças. Este trabalho teve como objetivo investigar o teor de ácido ascórbico (vitamina C) e de acidez de morango silvestre, cujo fruto ainda é pouco estudado. Os morangos foram adquiridos de uma propriedade rural do município de Canguçu-RS e levados ao laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão-Capão do Leão-RS, onde foram selecionados quanto ao grau de sanidade visual, lavados para remoção da sujidade superficial e triturados com auxílio de um mixer para promover a total homogeneização dos frutos e em seguida analisados quanto aos teores de acidez e de ácido ascórbico. O teor de acidez total titulável foi determinado em triplicata pelo método potenciométrico, através da titulação com NaOH 0,1 N até atingir o valor de pH de 8,1 e os resultados foram expressos em percentual de ácido cítrico. A quantificação de vitamina C, por sua vez, foi realizada em triplicata através de método titulométrico, baseado na ação redutora do ácido ascórbico, fazendo uso de solução padrão de iodo e tiosulfato de sódio e solução de amido como indicador, resultando em percentagem de mg vit. C/100g de fruta. Os resultados encontrados para a análise de acidez total titulável e de ácido ascórbico foi de $3,37 \pm 0,01\%$ e de $21,6 \pm 0,02$, respectivamente. Quando comparado com o morango comercial percebe-se que o morango silvestre apresentou um teor de acidez maior e um teor de ácido ascórbico (vitamina C) menor. Algumas referências bibliográficas citam valores de 0,8% de acidez e 56,5 de mg vit. C/100g de fruta para o morango comercial. Sugere-se que após a realização deste trabalho sejam elaborados novos trabalhos com o fruto, visando desvendar outras curiosidades do mesmo, bem como futuramente fazer uma aplicação sustentável deste recurso do sul.

LIOFILIZAÇÃO DE MORANGO: EFEITO SOBRE AS ANTOCIANINAS TOTAIS

Fernanda Moreira Oliveira¹; Deise Patricia Portela de Oliveira Züge²; Andressa Carolina Jacques³; Ana Paula Manera³; Raquel Moreira Oliveira¹

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS, fer.moroli@gmail.com;

² Pós graduanda na Especialização em Processos Agroindustriais, Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS, e-mail: deise-portela@hotmail.com;

³ Engenheira de Alimentos, Dr^a, Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS, andressa.jacques@unipampa.edu.br

O morangueiro (*Fragaria ananassa* L.) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie do grupo das pequenas frutas de maior expressão econômica. No Rio Grande do Sul, o Vale do Rio Caí é o principal produtor de morangos de mesa, seguido de Caxias do Sul e Farroupilha, enquanto Pelotas e municípios vizinhos, se destacam na produção de morango-indústria. O consumo de frutas possui diversas vantagens, como a ingestão de antioxidantes, sendo o morango considerado uma rica fonte destes compostos. Dentre os principais compostos com capacidade antioxidante presentes no morango, os compostos fenólicos com destaque para as antocianinas que possuem comprovada eficácia no combate aos radicais livres. A liofilização é um método de conservação ainda pouco estudado em morangos prontos para o consumo. A liofilização trabalha congelando o alimento e logo após passando a água congelada diretamente para o estado de gás, feito sob vácuo com aumento gradativo da temperatura, reduzindo deste modo a pressão circunvizinha. O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência da liofilização em morangos, bem como seu efeito sobre as antocianinas totais. Os morangos da variedade Tudla foram obtidos de um produtor da cidade de Dom Pedrito, safra 2012/2013 e levados até o laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal da Unipampa campus Bagé, sob refrigeração até o momento das análises. A concentração de antocianinas foi determinada conforme método de Lees e Francis (1972), utilizando espectrofotômetro à 520nm, sendo feitas no morango in natura e após liofilização. Os resultados foram tratados utilizando o programa Statistic 7.0, com as determinações feitas em triplicata e aplicando-se o Teste de Tukey. A liofilização foi feita sob condições controladas durante 24h, com controle da umidade inicial e final através do método de secagem. Os morangos in natura e liofilizado apresentaram respectivamente $39,05 \pm 1,05$ e $47 \pm 7,9$ mg cianidina 3-glicosídeo/100g fruta. Os resultados variam bastante quando comparados com outros autores, podendo ser devido a diferenças de variedade, estágio de maturação, clima e métodos de extração. Os resultados encontrados neste estudo, demonstraram um leve aumento no teor de antocianinas, porém não apresentando diferença significativa ao nível de 5% de significância. Com isso pode-se concluir que a conservação por liofilização, conserva os compostos antocianínicos presentes no morango.

Agradecimentos: Fapergs, pela concessão da bolsa e à Unipampa campus Bagé.

COMPOSTOS BIOATIVOS EM MORANGO

Marina Vighi Schiavon¹; Elisa dos Santos Pereira²; Michel Aldrigh Gonçalves³; Márcia Vizzotto³; Sandro Bonow³

¹ Bacharel em Química de Alimentos, UFPel, Pelotas-RS, marina.vighi@gmail.com

² Acadêmica do Curso de Nutrição, UFPel, Pelotas-RS, lisaspereira@gmail.com

³ Engenheiro(a) Agrônomo(a), Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78, Pelotas, marcia.vizzotto@embrapa.br; sandro.bonow@embrapa.br

O morango é uma fruta não-climatérica de coloração vermelha e sabor levemente ácido e a sua produção esta estimada em 105.000 t ano⁻¹, colocando o Brasil entre os principais produtores mundiais. Entre as pequenas frutas o morango é o mais plantado, destinando-se ao consumo *in natura* e a industrialização na forma de sucos, geléias e polpas. Os compostos bioativos, oriundos do metabolismo secundário, são sintetizados em pequenas quantidades pelas plantas, podendo conferir a estas características de alimentos funcionais, por apresentarem uma ou mais substâncias com funções biológicas e bioquímicas benéficas à saúde do homem. As antocianinas, responsáveis pela coloração do morango, possuem propriedades antioxidantes, antiinflamatórias e de proteção contra doenças cardiovasculares, além de serem consideradas corantes naturais. O conteúdo de carotenóides em morango não é muito elevado, no entanto, alguns carotenóides importantes para a manutenção da saúde já foram identificados, como a xantofila (luteína) e o caroteno (β -caroteno). Esta fruta apresenta elevada atividade antioxidante, a qual está relacionada, normalmente, ao conteúdo de compostos fenólicos e de vitamina C, tal atividade retarda a velocidade de oxidação inibindo a ação dos radicais livres. Dentre os compostos fenólicos encontrados no morango, destacam-se os flavonóides (grupo ao qual pertence às antocianinas), os quais têm demonstrado propriedades antioxidantes naturais e atividade anticarcinogênicas, e os ácidos fenólicos. Esse trabalho teve como objetivo caracterizar dez seleções de morangueiro provenientes do programa de Melhoramento da Embrapa Clima Temperado. As frutas são provenientes da safra 2013 e foram colhidas no campo experimental e transportadas até o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, onde foram congeladas até o momento das análises. As determinações realizadas foram: compostos fenólicos totais (utilizando o reagente Folin-Ciocalteu), antocianinas totais, carotenóides totais e atividade antioxidante total (utilizando o radical estável DPPH). A concentração de compostos fenólicos totais diferiu significativamente entre as seleções analisadas, variando de 414,42 até 649,06 mg de ácido clorogênico/100g de amostra. Os teores de antocianinas apresentaram diferença estatística significativa entre as seleções analisadas, onde o maior valor encontrado foi de 121,69 mg e o menor de 30,40 mg de cianidina-3-glicosídeo/100g de amostra. O conteúdo de carotenóides totais foi estatisticamente diferente entre as seleções, onde o maior conteúdo foi de 0,42 mg de β -caroteno/100g de amostra e o menor foi de 0,16 mg de β -caroteno/100g de amostra. Em relação à atividade antioxidante, houve diferença estatística entre as seleções analisadas e os valores variaram entre 2614,20 e 5222,35 μ g de trolox/g de amostra. De uma forma geral, as variações das concentrações dos compostos bioativos e da atividade antioxidante, apresentadas pelas diferentes seleções de morangos, podem ser atribuídas a fatores genéticos, já que as condições de cultivos e do clima foram às mesmas para todos. Através dos resultados, pode-se concluir que existe grande variação genética para os parâmetros analisados favorecendo desta forma as possibilidades de cruzamentos dentro do Programa de Melhoramento Genético do Morangueiro.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MORANGO CONGELADO E IN NATURA

Franciele Couto Barbosa¹; Nalalice Hartwig¹; Márcia Arrocha Gularte²

¹Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão/RS, franciellecouth@hotmai.com, nalalicehartwig@hotmail.com;

²Professora da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, marciagularte@hotmail.com;

O morango é a única hortaliça da família das rosáceas. É largamente consumido em todo o mundo, em sua forma in natura ou como ingrediente de produtos industrializados ou preparações alimentares. Atualmente o fruto vem sendo bastante encontrado na forma congelada. Os frutos são firmes, com epiderme e polpa vermelha, e de bom sabor, sendo recomendada para mercado in natura e industrialização. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o morango congelado e *in-natura* quanto a suas características físico-químicas. As análises foram realizadas em triplicata e os morangos congelados e *in-natura* foram adquiridos na cidade de Pelotas. Para determinação eletromagnética de pH, o phmetro foi calibrado com tampões 7,0 e 4,0 respectivamente, e feita a leitura diretamente na polpa triturada e diluída em água destilada. Para medida de sólidos solúveis totais da polpa congelada e *in-natura*, foi utilizada água destilada para limpeza do prisma seguida de secagem com algodão, posteriormente fez-se a leitura da amostra. Para acidez total potenciométrica foram pesadas 5g da amostra e diluídas em 25 mL de água destilada, e introduzindo-se o eletrodo do phmetro na amostra e, com agitação, realizou-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N até atingir o valor de pH 8,1. O cálculo foi obtido pela fórmula $[V \times N \times f \times 100]/P$, expressando em % de ácido cítrico. Para determinação de umidade, primeiramente as cápsulas de pesagem foram levadas à estufa por 1 hora, para que as mesmas ficassem isentas de umidade, sendo colocadas em dessecador até o resfriamento destas, e a partir disso, foram pesadas 5 gramas da amostra e levadas novamente à estufa por 4 horas a 105°C. Os resultados obtidos para pH foram de 3,15 para morango *in-natura* e 3,17 para morango congelado não havendo diferença entre ambos. Estes valores são semelhantes aos resultados relatados por Vendramel, Cândido e Campos (1997) que observaram valores de pH para morangos de 3,5. Para a determinação de SST obteve-se resultado de 9 °Brix para morango *in-natura* e 8 °Brix para morango congelado não havendo também diferenças significativas. Martins et al.(,2010), ao avaliarem a qualidade físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas, encontraram valores semelhantes, compreendidos no intervalo de 5,77 e 8,70 para morangos. Em relação à acidez total potenciométrica para morango in-natura o valor obtido foi de 15,79 % de ácido cítrico e para a amostra congelada a acidez foi de 14,63 % de ácido cítrico, não havendo diferenças significativas entre elas. O percentual de umidade obtido para morangos *in-natura* foi de 8,70 % e para morango congelado de 7,69 %, isso pode ter ocorrido em virtude de um congelamento inadequado ou prolongado, resultando assim na perda de água do fruto. Pode-se concluir então que não há diferenças significativas na caracterização físico-química do morango congelado e *in-natura*.

ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE CREMOSO DE MORANGO ORGÂNICO COM MEL E GENGIBRE

Moisés Molinos Dornelles¹; Débora Nogueira Gonzalez¹; Cristiane Brauer Zaicovski²

¹ Graduando, Curso Superior em Tecnologia em Agroindústria, Instituto Sul-Rio-Grandense. Campus Pelotas – Visconde da Graça, Pelotas/RS. moysesmd@hotmail.com, dngonza@hotmail.com

² Prof. Dr. Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria, Instituto Sul-Rio-Grandense. Campus Pelotas – Visconde da Graça, Pelotas/RS. crisbrauer@gmail.com

A procura por alimentos mais saudáveis tem feito os consumidores a pensarem melhor na hora de adquirir seus alimentos. A agricultura orgânica ganha espaço nesse mercado, isso não é diferente, no momento de consumir doces de frutas, tais como geleias e doces cremosos. A partir desta premissa, foi desenvolvido um projeto piloto de um novo produto, elaborando uma fórmula que fosse saudável, isento de agrotóxicos e, ao mesmo tempo, saboroso: um doce cremoso de morango orgânico com mel e gengibre. O doce cremoso foi produzido de forma artesanal, visando obter um produto com equilíbrio entre aroma, cor, textura, sabor e aparência. O morango da cultivar Camarosa, utilizado na elaboração do produto foi produzido de forma orgânica no Município de Arroio do Padre/RS, enquanto que o mel e o gengibre foram adquiridos no comércio local do Município de Pelotas/RS. O morango é uma fruta de clima temperado, a qual vem despertando grande interesse de pesquisadores, por sua diversidade na sua composição química, sendo uma fruta rica em vitamina C, antocianinas, compostos fenólicos e com grande potencial antioxidante. O mel é um produto especial e seu consumo não deveria limitar-se apenas a sua característica adoçante e excelente substituto ao açúcar, e sim por ser um dos produtos biológicos mais complexos sendo rico em energia e inúmeras outras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos do organismo, tais como aminoácidos, compostos fenólicos, vitaminas e ácidos orgânicos. Esta matéria-prima animal tem sido testada na medicina moderna, que comprova sua eficácia como antisséptico, antioxidante e cicatrizante, como também sendo o seu aroma, cor, viscosidade e propriedades medicinais ligadas diretamente a fonte do néctar e espécie de abelha que o produziu. O gengibre é uma planta herbácea, rizoma de sabor picante, tendo como constituinte principal o gingerol, zingibereno (bactericida) e o β -bisaboleno. O gengibre é considerado termogênico, com indicação gastrointestinal, combatendo gases, além de tratar a rouquidão, sendo também expectorante. O produto doce cremoso de morango orgânico com mel e gengibre, foi elaborado com polpa do morango orgânico, mel puro e chá do gengibre, obtendo como resultado, um doce com aroma suave de mel, gosto de morango e um retrogosto de gengibre. O produto foi submetido a análise sensorial no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos, do IF-Sul-Rio-Grandense, *Campus* Pelotas-Visconde da Graça. Foi aplicado, a 21 julgadores treinados, ao todo, teste de aceitabilidade, que na escala hedônica, de 9 pontos, que estão intrinsecamente ligados os conceitos de satisfação e insatisfação que podem ser medidos com a diferença entre o esperado e o percebido variando desde 1 (Desgostei muitíssimo) até 9 (Gostei muitíssimo). O doce cremoso de morango orgânico com mel e gengibre foi avaliado, quanto a sua aceitabilidade, os atributos de cor, aparência, textura, aroma e sabor. O índice de aceitação foi calculado a partir da média obtida de todos os atributos avaliados, tomando-se como 100% o valor máximo da escala (9). Assim, o índice de aceitação para os dados experimentais foi de 90%, sendo necessário para a aceitabilidade de um produto, quanto as suas características sensoriais, um índice mínimo de 70%. Desta forma, conclui-se que a formulação do doce cremoso de morango orgânico com mel e gengibre possui grande potencial de mercado ao associar estas três matérias-primas distintas.

Agradecimentos: Ao IFSul *Campus* Pelotas - Visconde da Graça e ao Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos *campus* Pelotas - Visconde da Graça.

REAÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGO A *PRATYLENCHUS ZEA*

Carolini Vaz Lima¹; Fernanda Ferreira Cruz²; Daniele Brum²; Aline Vighi Fiss³; Michel Aldrighi Gonçalves⁴; Cesar Bauer Gomes⁵

¹ Graduanda Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, karolimavaz@yahoo.com;

³ Bióloga, Faculdades Anhanguera, Pelotas, alinefiss@hotmail.com;

⁴ Doutorando PPGA/Ufpel, Capão do Leão-RS;

⁵ Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, cesar.gomes@embrapa.br

A produção de morango tem se destacado no Brasil, nos últimos anos, sendo a maior produção, obtida nos estados de Minas Gerais, São Paulo, e, no Rio Grande do Sul, onde a produtividade média corresponde a 32,7 t ha⁻¹. A cultura do morango é típica de sistemas de produção agrícola-familiar, gerando empregos diretos e indiretos nas diferentes regiões de cultivo. No Brasil, o nematóide-das-lesões, gênero *Pratylenchus*, é responsável por provocar danos em diversas culturas anuais (soja, milho, cana-de-açúcar, arroz irrigado, dentre outras.), forrageiras (aveia, braquiária, milho, sorgo), hortaliças (batata, mandioquinha-salsa) e frutíferas (morango, pêssego, tomate), sendo a espécie *Pratylenchus zea* uma das principais espécies causadoras de perdas econômicas nas diferentes culturas. O nematóide-das-lesões é um organismo endoparasita migrador de raízes, que durante a sua alimentação, movimenta-se intra-celularmente causando posteriormente, lesões necróticas no sistema radicular. Considerando-se a agressividade dessa espécie e a escassez de trabalhos relacionados à sua patogenicidade em morangueiro, teve-se por objetivo nesse trabalho, avaliar a resistência de sete cultivares de morangueiro a *P. zea*. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, onde avaliou-se a reação de sete cultivares de morango ('Aromas', 'San Andreas', 'Oso Grande', 'Camino Real', 'Monterey', 'Camarosa' e 'Festival') ao nematóide-das-lesões *P. zea*. Mudanças de morango, mantidas em vasos de 1 litro com solo esterilizado, foram inoculadas com 800 espécimes de *P. zea*, utilizando-se seis repetições para cada tratamento, cujo desenho experimental foi em delineamento completamente casualizado. Como testemunha suscetível, utilizou-se o tomateiro 'Santa Cruz'. Decorridos 90 dias da inoculação, as plantas foram retiradas dos vasos, sendo as raízes separadas da parte aérea e, a seguir, processadas para extração dos nematoides. Posteriormente, efetuou-se a contagem dos nematoides de cada amostra para determinação do fator de reprodução (FR=população final/população inicial) de *P. zea*. Em seguida, os valores do fator de reprodução foram submetidos a análises de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Scott & Knott a 1% de probabilidade. Consideraram-se como resistentes, aquelas cultivares de morango cujo nematoide apresentou FR<1,00, e suscetíveis, aquelas onde o nematoide apresentou valores de FR>1,00. De acordo com os resultados obtidos, todas as cultivares de morango testadas comportaram-se como resistentes a *P. zea* comparativamente a testemunha suscetível. Dessa forma, todos os genótipos avaliados são cultivares potenciais para utilização em esquemas de rotação de culturas no controle de *P. zea* em áreas infetadas, uma vez que as mesmas desfavorecem a sua reprodução. Essas cultivares já haviam se mostrado resistentes a nematoides do gênero *Meloidogyne* (*M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. enterolobii* e *M. ethiopica*) e apontados como eficientes, quando empregadas no manejo deste nematoide. Nesse contexto, a resistência das cultivares de morango avaliadas a *P. zea*, constituem-se como informação estratégica no manejo de áreas afetadas por essa espécie de nematoide.

Agradecimentos: CNPq e Embrapa.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO DE *Ceratitis capitata* E SIMULAÇÃO DO AUMENTO NO NÚMERO DE GERAÇÕES COM O AQUECIMENTO GLOBAL

Tiago Scheunemann¹; Marcos Wrege²; Dori Edson Nava³

¹ Acadêmico Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas RS, Brasil, E-mail: tiago.scheunemann@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Embrapa Floresta, Estrada da Ribeira, km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000 Colombo, PR, Brasil – E-mail: marcos.wrege@embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Embrapa Clima Temperado, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas RS, Brasil, E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br

A mosca-das-frutas do mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) é uma das principais espécies de moscas-das-frutas que causa danos em frutíferas tropicais. No Brasil seu primeiro registro foi feito no início do século passado e atualmente se encontra distribuída em praticamente todos os Estados da Federação. Embora seja considerada uma das principais pragas para a fruticultura brasileira, sua presença nos pomares de frutíferas de clima temperado no Sul do País, ainda é restrita. Entretanto, seu registro tem sido freqüente principalmente em frutíferas cultivadas nas áreas urbana e peri-urbana, como acontece na região de Pelotas em cultivos de araçazeiro e caquizeiro. Como sua presença até então era esporádica, as causas para o seu aumento populacional ainda são desconhecidas. Sabe-se que a temperatura é um dos fatores que mais interferem no desenvolvimento biológico e, o aquecimento global, pode estar atuando sobre a população dos insetos provocando alterações na biologia, na morfologia, no comportamento e na sua distribuição geográfica. Desta forma, este trabalho teve como objetivo conhecer o efeito da temperatura sobre a distribuição de *C. capitata* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, por meio da determinação do número de gerações que o inseto tem durante o ano. Para tal foram utilizadas as exigências térmicas determinadas por Ricalde et al. (2012). O impacto do aumento da temperatura sobre *C. capitata* foi analisado no cenário referência (normal climática) e nos cenários de mudanças climáticas A2 e B1 do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), sendo o zoneamento realizado por estação climática. Baseado nas exigências térmicas para o período de referência de 1961-1990, *C. capitata* pode ter de 10 a 15,5 gerações durante um ano. Semelhante ao que acontece com *Anastrepha fraterculus*, principal espécie de mosca-das-frutas que ocorre no Sul do Brasil, *C. capitata* não possui diapausa e pode ter durante a estação do inverno de 2,0 a 3,0 gerações, dependendo da região. Nas estações de primavera e outono o número de gerações pode variar de 2,5 a 4 e durante o verão pode-se ter de 3,0 a 4,5 gerações. Como para a maioria das pequenas frutas os estádios de frutificação ocorrem durante os meses de outubro a fevereiro e o número de gerações do inseto que coincide com a produção de frutas é menor. Assim, frutíferas que produzem no início da primavera sofrem uma menor pressão de *C. capitata* do que as frutíferas que produzem em janeiro e fevereiro, já que ao longo do tempo há um aumento populacional. Com as projeções realizadas com base nos cenários de mudanças climáticas há um incremento no número de gerações. Para os cenários B1 e A2, tanto nos períodos de 2011-2040 e de 2041 a 2070 *C. capitata* poderá ter de 2,5 a 3 gerações a mais em relação ao período de referência. Embora não haja uma grande diferença no número de gerações entre os cenários e entre os períodos, observa-se que há um incremento no tamanho das áreas com maior número de gerações. No caso de *C. capitata*, as frutíferas mais propensas ao ataque são as localizadas no estado de São Paulo, onde o inseto tem causado danos significativos. Nos pomares comerciais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina não tem sido observados danos, embora a sua presença já tenha sido detectada. Entretanto, teme-se que com o aquecimento global poderá haver um aumento populacional desta praga, mesmo sendo considerada uma espécie cosmopolita.

Agradecimentos: Fapergs, EMBRAPA CPACT

EVALUACIÓN IN VITRO DE BIOFUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE *Podosphaera aphanis*, AGENTE CAUSAL DEL OIDIO DE LA FRUTILLA

Elena Pérez¹; Leticia Rubio¹; Andrea Guimeraens¹; Pamela Lombardo²; Manuel Minteguiaga³; Eduardo Dellacassa³

¹ Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Estación Experimental Salto Grande. Camino al Terrible s/n C.P. 50000. Salto, Uruguay. elenaperez@sg.inia.org.uy

² Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Regional Norte. Rivera 1530. Salto, Uruguay.

³ Facultad de Química Universidad de la República, Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales. Av. Gral. Flores 2124. 11800. Montevideo. Uruguay.

El cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) es uno de los rubros hortícolas tradicionales del Departamento de Salto (Uruguay) donde se produce más del 50% de la producción del país. Los principales problemas sanitarios identificados en la zona se asocian con la muerte de plantas y deterioro de la fruta. La mortandad de plantas es provocada por la presencia y ambiente favorable para el desarrollo de los patógenos *Colletotrichum sp* y *Phytophthora cactorum*. Los cambios tecnológico en la producción de plantines tuvieron un alto impacto en el control de los patógenos mencionados permitiendo que en la actualidad la producción se realice en suelos sin fumigar. Las enfermedades que causan el deterioro de la fruta son oidio (*Podosphaera aphanis*) y moho gris (*Botrytis cinerea*), existiendo distinto grado de resistencia a estos patógenos en los distintos cultivares de frutilla. El cultivar INIA Yvahé produce una frutilla de excelente calidad y precocidad en sistemas de producción de túneles e invernadero, siendo la limitante principal la susceptibilidad a oídio.

Entre las moléculas fungicidas frecuentemente utilizadas para el control de oídio se encuentran Azoxystrobin, Piraclostrobin y Difeconazol que por su uso abusivo a llevado a un aumento en la naturaleza las poblaciones resistentes a los mismos perdiendo la efectividad en el control. Con el objetivo de desarrollar alternativas para un control integrado de bajo impacto ambiental para las condiciones del norte de Uruguay, en este trabajo se presentan los resultados de la evaluación y eficacia de tratamientos con sales minerales y aceites esenciales en las mismas condiciones que fungicidas de síntesis con probado efecto en el control de *P. aphanis*. Los trabajos fueron realizados *in vitro* utilizando discos de hojas del cultivar INIA Yvahé altamente sensible a *P. aphanis*. Se obtuvieron porcentajes de control mayores al 50%, con respecto al testigo sin tratar, aplicando fungicidas de síntesis, Sulfagro (4 y 0.4 g/L), aceites esenciales de *Baccharis trimera*, *Ocimum selloi* y bicarbonato de sodio (4 y 0.4 g/L) en mezcla con aceite mineral. El porcentaje de control del bicarbonato de sodio (4 y 0.4 g/L) aumentó más del 50% cuando se utilizó mezclado con aceite mineral (1.5 y 0.15 mL/L respectivamente). En base a estos resultados, se han identificado tratamientos promisorios para utilizar en las pulverizaciones para control integrado de oídio en sistemas protegidos. Desarrollos futuros permitirán determinar qué componentes, o sus mezclas, pueden ser considerados promisorios para elaborar estrategias de control que combinen productos inocuos y variedades menos sensibles a la enfermedad con el propósito de minimizar el uso de los fungicidas de síntesis.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANNI) y al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) por su apoyo.

ESSENTIAL OILS FOR IN VITRO AND IN VIVO POSTHARVESTING CONTROL OF *Alternaria tenuissima* ON BLUEBERRIES

Noelia Umpierrez¹; Elena Pérez Faggiani²; Manuel Minteguiaga¹; Fernando Carrau¹; Eduardo Dellacassa¹

¹ Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de la República, General Flores 2124, 11800-Montevideo, Uruguay. E-mail: noeliaump@fq.edu.uy

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Camino a la represa s/n, C.P. Salto, Uruguay.

The commercial production of blueberries (*Vaccinum spp*) in Uruguay started about 20 years ago, being the main objective supply fruit to the northern hemisphere markets on October and November when there is a lack of fresh fruit. The transportation is conducted in refrigerated containers by air or sea and the time between harvest and final consumption can vary between 7 and 30 days. Under Uruguayan production conditions, *Alternaria spp* has been the most prevalent pathogen detected in rotten fruit. *Alternaria spp* appears usually infecting the fruit through the stem scar produced during harvesting, so the spores produced are a source of secondary inoculum for fruits in the vicinity. Consequently, fruit protection from physical damages and inhibition of pathogenic fungi infection must be included as postharvest treatments, in particular when fruit requires long periods of transportation and storage before final consumption. The conventional pest management alternative is based on the use of synthetic pesticides which cause significant environmental and human health risks. Consequently, it is imperative to finding new sustainable alternatives to maintain product quality, which must be harmless to humans and environmentally friendly. One alternative is the use of plant extracts with antifungal activity, which are not only biodegradable but also have less toxic effects on mammals. Essential oils are complex mixtures extracted from aromatic plants characterized by their high volatility. The use of essential oils for controlling pathogens on fruits has the advantage of their bioactivity in the vapor phase, which makes them particularly attractive for preserve fruit transported in closed containers and under refrigerated conditions. Essential oils may be included in the containers without maintaining direct contact with the fruit and inhibit the development of pathogens without chemical leaving residues. The aim of this study was the in vitro and in vivo evaluation of the antifungal activity of the essential oils extracted from different aromatic plants (*Psidium cattleianum*, *Ocimum selloi*, *Schinus molle* and *Lippia alba*) against *A. tenuissima*, the main blueberry postharvest pathogens. For in vivo activity, the essential oils (1000 ppm) were incorporated, in the first experiment, into the culture medium, while in the second experiment the essential oils were placed on sterilized slides in order to evaluate their activity on volatile state. In both experiments all the oils exhibited a moderate to high antifungal activity against *A. tenuissima*, measured as inhibition growth halo. In vivo antifungal activity of the oils was assessed by the presence or absence of disease on the wound of disinfected blueberries inoculated by placing a 10 µL aliquot of the *A. tenuissima* suspension on a wound made by a needle. Fruits were put in on side of Petri dishes where the other side was lined with filter paper containing 200 µL of each oil. The dishes were sealed and incubated at 25 ± 1°C for 7 days. Positive and negative (with and without oil) tests were performed by triplicate using ten fruits in each experiment. At the tested concentration for *L. alba*, *O. selloi* and *B. trimera* oils, all of them exhibited 100 % antifungal effect, while *S. molle* oil exhibited 30% and no inhibition was observed for *P. cattleianum* oil. In addition, all the fruits were infected in the positive control, and none of the fruits was infected in the negative control.

Acknowledgements: The authors are thankful to the Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANNI) for financial assistance.

FRUTAS NATIVAS

EFEITO DO AIB E DO SUBSTRATO NO ENRAIZAMENTO DE MINIESTACAS DE UVAIEIRA (*EUGENIA PYRIFORMIS* CAMBESS.)

Cari Rejane Fiss Timm¹; Márcia Wulff Schuch²; Zeni Fonseca Pinto Tomaz³; Carlos Gustavo Raasch⁴; Lucas Celestino Scheumann⁴

¹ Eng^a Agr^a, Mestre em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPEL, Pelotas/Rs. E-mail: fcari@yahoo.com.br

² Eng^a Agr^a, Dra. Prof. do Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS. E-mail: marciaws@ufpel.tche.br

³ Eng^a Agr^a, Dra. em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS. E-mail: zfptomaz@yahoo.com.br

⁴ Estudante de Graduação em Agronomia, FAEM/UFPEL.

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.) é uma mirtácea nativa da Mata Atlântica, podendo ocorrer nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Há dificuldades na produção de mudas de *Eugenia pyriformis* por sementes e pela propagação assexuada. A quantidade de compostos fenólicos é uma característica comum às espécies pertencentes à família Mirtácea, pois quando os ramos são retirados das plantas rapidamente sofrem processo de oxidação o que dificulta o enraizamento dessas estacas. Neste sentido, o trabalho teve como objetivo verificar o potencial de enraizamento de miniestacas de uvaieira com a utilização de diferentes concentrações de AIB (0, 1.500, 3.000 e 4.500mg.L⁻¹) em diferentes substratos (vermiculita fina e vermiculita fina + casca de arroz carbonizada 1:1v/v). As plantas utilizadas estavam envasadas no viveiro do Departamento de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPEL/RS). Os ramos herbáceos foram coletados um de cada vez para diminuir a oxidação, deixando-se as miniestacas com duas gemas e com uma folha inteira e estas ficaram em uma solução de fungicida Dithane (3g L⁻¹), durante o preparo. A seguir foram imersas em solução de AIB por quinze segundos, posteriormente colocadas em embalagens plásticas transparentes, articuladas para alimentos SANPACK® com (10 x 13 x 20 cm) altura, largura e comprimento, respectivamente, previamente umedecidas com água. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com temperatura controlada de 25 ± 2°C. Sempre que necessário borrifou-se com água para manter a umidade em torno de 90% e, quinzenalmente aplicou-se fungicida Dithane (3g L⁻¹). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, fatorial 4 x 2 (concentrações de AIB x substratos), com 4 repetições de 10 miniestacas, totalizando 8 tratamentos. Aos 75 dias após a instalação, avaliou-se a porcentagem de miniestacas sobreviventes enraizadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa estatístico WINSTAT MACHADO & CONCEIÇÃO, (2007). A variável porcentagem de miniestacas sobreviventes enraizadas foi transformada em arco seno raiz (X/100). Não houve efeito significativo na interação entre as diferentes concentrações de AIB e os tipos de substratos estudados. A maior porcentagem de enraizamento (34%) foi observada sem a utilização de AIB e tendo como substrato a vermiculita fina. Este resultado obtido pode ser considerado satisfatório, pois o enraizamento das mirtáceas é dificultado pela oxidação.

Agradecimento ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fapergs.

CRESCIMENTO DE MUDAS OBTIDAS POR MINIESTACA EM PITANGUEIRA NO SISTEMA “FLOATING”

Geniane Lopes Carvalho Ozelame¹; Luana Borges Affonso²; Carlos Gustavo Raasch³; Lucas Celestino Scheunemann³; Márcia Wulff Schuch⁵

¹ Eng.^a, Agr.^a. M.Sc. Doutoranda em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia – FAEM/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. E-mail: genianeozelame@gmail.com;

² Eng.^a, Agr.^a. M.Sc. Doutoranda em Sistema de Produção em Agricultura Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia – FAEM/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. E-mail: luanaffonso@yahoo.com.br;

³ Bolsista e graduando em engenharia agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia – FAEM/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. E-mail: carlos.raasch@hotmail.com; lucas.scheunemann@hotmail.com;

⁴ Eng.^a, Agr.^a. Dr.^a Prof.^a de Fruticultura, Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia – FAEM/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. Email: marciaws@hotmail.com;

A propagação vegetativa via miniestaquia para a formação de pomares homogêneos tem sido uma alternativa utilizada na área da fruticultura. A hidroponia por flutuação, também denominada de sub-irrigação, é uma técnica largamente adotada em hortaliças, na qual a produção de mudas é feita em bandejas contendo substrato, em tanque com solução nutritiva. A economicidade, associada à qualidade fisiológica e sanitária das mudas produzidas por tal método, tem despertado o interesse em expandir seu uso também na fruticultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de mudas obtidas por miniestacas de pitangueira sob sistema floating. O trabalho foi realizado entre os meses de agosto e dezembro de 2012, em estufa pertencente ao departamento de fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Miniestacas previamente enraizadas em cumbucas plásticas foram transferidas para bandeja multicelulares de poliestireno expandido de 72 células sob sistema hidropônico flutuante com solução nutritiva calculada por Schuch e Peil (2012), o substrato utilizado foi a mistura de vermiculita adicionada a areia autoclavada em partes iguais de volume (1:1). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com fatorial 2x4 (ramos apicais e não apicais x períodos 30, 60, 90, 120 dias de avaliação) e quatro repetições de 12 miniestacas. O experimento foi avaliado mensalmente, durante o período de quatro meses e as variáveis analisadas foram número de brotações, altura de planta e comprimento de brotação (centímetros). Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias (dados transformados $\sqrt{x+10}$) diferenciadas estatisticamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). Houve interação significativa entre períodos e tipo de explantes para as variáveis comprimento de brotação e altura de planta com valores mais expressivos para os ramos não apicais e aos 120 dias de cultivo. Para a variável número de brotação, os ramos não apicais foram superiores aos apicais, com médias de 2,38 e 1,44 cm respectivamente. Nas condições em que o experimento foi realizado, o sistema floating utilizando solução nutritiva favoreceu o crescimento de mudas de pitangueira obtidas por miniestaquia.

Agradecimentos: CNPq, Capes e Fapergs pelo apoio financeiro.

ÉPOCA DE COLETA, TAMANHO DE ESTACA E RECIPIENTE NA PROPAGAÇÃO DE JABUTICABEIRA

Darcieli Aparecida Cassol¹; Marcelo Dotto¹; Kelli Pirola¹; Américo Wagner Júnior²; Gisely Correa de Moura³

¹ Tecnólogo em Horticultura, Doutoranda(o) em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco/PR. so_darci@hotmail.com; marcelodotto@hotmail.com; kelli_pirola1@hotmail.com; Bolsista Fundação Araucária.

² Engenheiro-Agrônomo, Dr., Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos/PR, americowagner@utfpr.edu.br, Bolsista Produtividade CNPq.

³ Eng. Agrônoma, Pós-Doutoranda em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco. Bolsista Capes/Fundação Araucária. correa.gisely@gmail.com

O Brasil é o maior centro de diversidade genética em fruteiras nativas, destacando-se a jabuticabeira (*Plinia* spp), especialmente pela grande aceitação que a mesma possui e pelas inúmeras possibilidades de processar seu fruto. Apesar desta potencialidade, ocorreu ação antrópica pela necessidade de ampliação das culturas exóticas, o que gerou perdas irreparáveis de variabilidade genética, incluindo materiais promissores para cultivo. Contudo, ainda restam bons materiais, sendo a estaquia importante para cloná-los. Todavia, os resultados obtidos com estaquia desta espécie ainda não são satisfatórios, o que torna necessário buscar novas alternativas, como testar recipientes que possibilitem maior retenção de calor na base das estacas, com maior diferenciação para rizogênese adventícia. O objetivo foi avaliar o tamanho de estaca, recipiente e época de coleta na estaquia de jabuticabeira Açú (*P. cauliflora*). O experimento foi realizado na UTFPR - Campus Dois Vizinhos. O delineamento foi em blocos casualizados, em fatorial 6 x 4 x 3 (época de coleta x embalagem de propagação x tamanho da estaca), com 4 repetições de 15 estacas cada. As coletadas foram de setembro de 2011 até julho de 2012, com retirada bimestral. O tamanho das estacas foi de 6, 12 e 18 cm de comprimento, com 1,0 cm de diâmetro. Aplicou-se na base da estaca, ácido-indol-butírico – AIB (3000 mg L⁻¹). As estacas foram acondicionadas em latossolo vermelho amarelo, utilizando como embalagens bandejas plásticas (30x48x15 cm) revestidas com plástico preto; garrafa de dois litros de poliestireno tetraftalato (PET) transparentes (crystal) contendo nas bordas caixas de leite Tetra Pak^o (1L) pintadas de preto; garrafa PET^o transparentes (crystal) de 2L e caixas de leite Tetra Pak^o pintadas de preto (1 L). Todo material permaneceu em casa de vegetação automatizada, e após 180 dias foram analisados a porcentagem de enraizamento e de calogênese e, o número de raízes. Houve interação tripla significativa para porcentagem de calo, cujas médias variaram entre 16,5% e 36,6%. Apenas no material coletado em setembro, não apresentou formação de calos na base da estaca, independente do recipiente e tamanho de estaca. Isso pode ser bom indicativo de que estava havendo diferenciação na base das estacas, o que pode já ser consequência das embalagens testadas. Contudo, a porcentagem e número de raízes não demonstraram a mesma significância nas interações e em cada fator analisado isolado, cujos resultados foram inferiores a 2% com média de 0,14 raízes. Concluiu-se que a época de coleta, tipo de embalagem e o tamanho de estacas não influenciaram para maior enraizamento da jabuticabeira Açú, devendo-se testar outras técnicas.

Agradecimentos: CNPq e Fundação Araucária.

VIABILIDADE DE SEMENTES DE PITANGUEIRA IMERSAS EM ÁGUA E ARMAZENADAS EM REFRIGERADOR POR DIFERENTES PERÍODOS

Maura Colombo¹, Juliana Cristina Radaelli², Américo Wagner Júnior³, Gisely Correa de Moura⁴, Idemir Citadin³

¹ Aluna do curso de Bacharelado em Engenharia Floresta da UTFPR – CÂMPUS Dois Vizinhos, Petiana do grupo PET Conexão de Saberes - Agricultura Familiar. e-mail: maura_colombo25@hotmail.com

² Aluna do curso de Bacharelado em Agronomia da UTFPR – CÂMPUS Dois Vizinhos. julianaradaelli@gmail.com

³ Eng. Agr. DSc. Professor. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, PR. Bolsista de Produtividade CNPq. e-mail: americowagner@utfpr.edu.br

⁴ Eng. Agr. DSc. Pós-Doutoranda. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, PR. Bolsista Fundação Araucária. e-mail: correa.gisely@gmail.com

A pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) é uma espécie frutífera que apresenta alto potencial econômico e que vem chamando a atenção de indústrias farmacêuticas e de cosméticos pelas suas características funcionais. Esta fruteira é propagada principalmente pela via seminífera, porém apresenta redução em sua capacidade germinativa com o armazenamento prolongado das sementes, que nesta espécie são recalcitrantes. Este tipo de semente não sofre redução no teor de água no final de sua maturação, sendo dispersas com elevado grau de umidade. Por esse motivo, há necessidade do desenvolvimento de protocolos que permitam a conservação das sementes pelo maior período possível. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de sementes de pitangueira, imersas em água e armazenadas em refrigerador. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, localizada no município de Dois Vizinhos, sudoeste do Paraná, no período de dezembro de 2011 a outubro de 2012. Foram utilizadas sementes de pitanga (*E. uniflora* L.) provenientes de frutos colhidos no ponto de maturação. A extração das sementes foi feita manualmente por meio de fricção em peneiras de malha fina para a remoção da polpa. Após a extração, as sementes foram imersas em água, no interior de copos descartáveis transparentes (50 mL), mantidos em refrigerador (5 °C) por 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 dias. No decorrer de cada período de armazenamento, a imersão das sementes em água foi conduzida em ciclos alternados, sendo 24 horas imersas seguidas de um período de 144 horas sem água, ou seja, as sementes foram mantidas um dia imersas em água e seis dias sem imersão, mantendo-as sempre em refrigerador. Após cada período de armazenamento, avaliou-se a viabilidade das sementes (%) pelo teste de tetrazólio. Para isso, as sementes foram cortadas longitudinalmente e sem atingir o embrião e mantidas em contato com a solução de tetrazólio a 1% por um período de 24 horas. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com onze tratamentos e quatro repetições, utilizando-se 100 sementes por unidade experimental. Após 57 dias de armazenamento em refrigerador, 65% das sementes mantiveram-se viáveis. O armazenamento refrigerado de sementes de pitangueira imersas em água por um dia e fora da água por seis dias pode ser recomendado para períodos de até 300 dias, possibilitando a manutenção da viabilidade das sementes acima de 50%.

Agradecimentos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos, CNPq e Fundação Araucária.

AUXINAS NA ESTAQUIA DE SETE-CAPOTES [*CAMPOMANESIA GUAZUMIFOLIA* (CAMBESS.) O. BERG.]

Carlos Koserá Neto¹, Marcelo Dotto², Kelli Pirola³, Américo Wagner Júnior⁴, Gisely Correa de Moura⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco. eng.agr.carloskoserá@gmail.com. Bolsista Capes.

² Tecnólogo em Horticultura, Doutorando em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco. marcelodotto@hotmail.com

³ Tecnóloga em Horticultura, Doutoranda em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco. kelli_pirola1@hotmail.com. Bolsista Capes.

⁴ Professor Doutor Engº Agrônomo, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – PR. americowagner@utfpr.edu.br. Bolsista Produtividade CNPq.

⁵ Doutora Engª Agrônoma, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – PR. correa.gisely@gmail.com. Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária.

O crescente interesse da sociedade por alimentos saudáveis abre espaço para as frutas nativas, muitas das quais já são conhecidas por suas propriedades sensoriais, com frutos geralmente de colorações vivas e, ricas em vitaminas e substâncias antioxidantes. Neste contexto, destaca-se o sete-capotes (*Campomanesia guazumifolia* [Cambess.] O. Berg. – Myrtaceae), que apresenta potencial também por ser muito raro sua presença no mercado. Todavia, nos últimos anos a ação antrópica reduziu muito a variabilidade genética existente nas matas, necessitando urgentemente criar métodos de preservar essa variabilidade, principalmente quando se tratar de material promissor. Para isso deve-se ter protocolo eficiente para propagação assexuada, pois possibilita a conservação de materiais promissores antes que sejam perdidos na natureza. Todavia, não se tem informação de qual melhor protocolo para estaquia desta espécie. Neste trabalho objetivou-se testar duas auxinas em cinco concentrações na estaquia de sete-capotes. O arranjo experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 5 (tipo de auxina x concentração de auxina), com 4 repetições de 10 estacas por unidade experimental. Foram testadas as auxinas ácido indol-acético (AIA) e ácido indol-butírico (AIB), nas concentrações de 0, 1000, 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹. As estacas foram coletadas em agosto de 2013. O trabalho foi conduzido na Unidade de Ensino Viveiro de Produção de Mudas Hortícolas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos. Durante a coleta dos ramos para estaquia, tomou-se o cuidado de acondicioná-las submersas em água dentro de recipiente plástico, para evitar oxidação. As estacas utilizadas tinham 12 cm de comprimento e dois cortes (raspagem) longitudinais nas extremidades da base. As estacas tiveram sua base (3 cm) imersas em solução de auxina cada qual no seu tipo e concentração durante 5 minutos. Em seguida, as estacas foram acondicionadas em caixas plásticas contendo latossolo como substrato. Após 120 dias avaliaram-se as porcentagens de estacas vivas, com presença de calos e com raízes, número e comprimento das raízes formadas. Não foi obtida formação de raízes na base das estacas, independente do tipo e concentração de auxina. Para formação de calo, a média obtida foi de 12,5 e 6,25% com a utilização de AIA nas concentrações de 1000 e 2000 mg L⁻¹ respectivamente. Quanto à porcentagem de estacas vivas, de acordo com a concentração utilizada, verificou-se comportamento linear decrescente com aumento da mesma, o que pode ser devido ao efeito fitotóxico causado com as maiores concentrações ou pelo tempo elevado de exposição do material de propagação as auxinas. Conclui-se que como houve formação de calos, houve estímulo para diferenciação celular, porém deve-se partir para estudos que permitam a diferenciação para rizogênese adventícia, com o cuidado de utilizar outras técnicas que não venham a causar fitotoxidez ao material.

Agradecimento: Capes, Fundação Araucária e CNPq.

PROPAGAÇÃO DA CEREJEIRA-DA-MATA POR ALPORQUIA

Cristiano Hossel¹; Jéssica Scarlet Marth Alves de Oliveira²; Américo Wagner Júnior³; Gisely Correa de Moura⁴; Marcieli da Silva⁵

¹ Eng. Florestal, Mestrando em Agronomia, UTFPR, Campus Pato Branco, e-mail: cristianohossel@gmail.com;

² Acadêmica do curso de Agronomia, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, e-mail: jeh.alves93@hotmail.com;

³ Eng. Agr., DSc., Professor. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, e-mail: americowagner@utfpr.edu.br. Bolsista Produtividade CNPq.

⁴ Pós doutoranda. Bolsista Fundação Araucária. e-mail: correa.gisely@gmail.com

⁵ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal, UTFPR, Campus Dois Vizinhos, e-mail:marcielidasilva@hotmail.com

A cerejeira-da-mata (*Eugenia involucrata* DC.), é espécie arbórea nativa do sul do Brasil, que se propaga basicamente por via seminífera. Porém, este método apresenta desvantagens, devido às sementes serem consideradas recalcitrantes. As técnicas de propagação vegetativa são a alternativa a ser utilizada para superar o problema, bem como, produzir plantas mais uniformes. A alporquia é uma das formas para multiplicação vegetativa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a técnica de alporquia em cerejeira-da-mata, sob condições de diferentes envoltórios do alporque e concentrações de ácido indolbutírico (AIB). O trabalho foi realizado em julho de 2011, utilizando-se três plantas localizadas no arboreto da UTFPR - Campus Dois Vizinhos. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema fatorial 3 x 4 (tipo de envoltório x concentração de AIB), com três repetições de cinco alporques por unidade experimental. Foram utilizados ramos com diâmetro entre 6-8mm. No processo de alporquia, usou-se um canivete de enxertia, retirou-se um anel completo de casca com cerca de 1,5 cm de largura, até a região do câmbio do ramo, onde foram colocadas 4 gotas (0,2 mL) de solução diluída de AIB em cada extremidade do local onde foi retirado o anel. Foram testadas quatro doseagens de ácido indolbutírico (AIB), nas concentrações de 0, 1.000, 2.000 e 3.000 mg L⁻¹. Após a aplicação do AIB, a área exposta foi envolvida com substrato comercial pré-umedecido Plantmax[®], até se conseguir formato esférico com 5 a 7 cm de diâmetro do alporque. Em seguida, o material foi revestido com saco plástico transparente ou saco plástico preto ou saco plástico transparente + papel alumínio na parte externa, constituindo-se nos envoltórios a ser testados. Depois de envoltos, os alporques foram amarrados, na extremidades, com arame galvanizado. O teor de umidade de cada substrato foi controlado semanalmente. Após 180 dias, os percentuais de enraizamento, comprimento e número médio de raízes foram avaliados. Os alporques enraizados foram destacados da planta-mãe e plantados em vasos de 5 L contendo substrato comercial. Os vasos com alporques foram mantidos em casa de vegetação com seis turnos diários de irrigação por aspersão. Decorrido 60 dias do transplantio para os vasos, avaliou-se o percentual de sobrevivência. Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, verificando-se a necessidade da transformação dos mesmos. Para as variáveis cuja unidade foi porcentagem utilizou-se arco seno($\sqrt{x/1}$) e nas demais ($\sqrt{x+1}$). Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e à análise de regressão pelo programa computacional SANEST[®]. Houve interação significativa entre o material do envoltório e a concentração de AIB para a variável número médio raízes. Já para as demais variáveis o resultados não foram significativos. Ao analisar o número médio de raízes pode-se observar que as médias de 0,20 e 0,63 para as concentrações de 0 e 2000 mg L⁻¹, respectivamente, igualaram-se estatisticamente dentro dos envoltórios testados. Entretanto, na concentração de 1000 mg L⁻¹ de AIB, a embalagem constituída de plástico transparente + papel alumínio apresentou-se estatisticamente superior às demais, com 1,22 raízes por alporque e para a concentração de 3000 mg L⁻¹ o envoltório com plástico preto apresentou-se estatisticamente superior, porém não se diferenciou estatisticamente do plástico transparente, com 1,64 e 0,30 raízes por alporque, respectivamente. O percentual de enraizamento, comprimento médio de raízes e percentual de sobrevivência apresentaram média geral de 10,6%; 1% e 1,9%, respectivamente. Não se recomenda a realização da técnica de alporquia para a cerejeira-da-mata, nas condições estudadas, pela baixa taxa de enraizamento e sobrevivência apresentadas.

Agradecimentos: CNPq e Fundação Araucária.

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE MATERIALES PRESELECCIONADOS DE GUAYABO DEL PAÍS (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) EN URUGUAY

Danilo Cabrera¹; Beatriz Vignale²; [Pablo Rodríguez](#)¹

¹ Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate', INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay, dcabrera@inia.org.uy; prodriguez@inia.org.uy

² Facultad de Agronomía, UdelaR, Estación Experimental Salto, Uruguay. herbea@adinet.com.uy

El Guayabo del País (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret) es originario de la región Noreste del Uruguay y Sur del Brasil. En el Uruguay es posible encontrar plantas centenarias aún en producción, en antiguos cascos de estancias, parques públicos y poblados, así como plantaciones recientes. En general produce sus frutos por polinización cruzada (alogamia) generando una gran variabilidad genética, encontrándose individuos con diferentes hábitos de crecimiento, frutos de diversos tamaños, calidad de piel y características organolépticas. Por esta razón y con el objetivo de incluir esta especie en cultivos comerciales, la misma se deberá multiplicar por algún método de propagación vegetativa, logrando así homogeneidad en la producción y calidad de fruta. El Guayabo del País se multiplica muy fácilmente por semilla, pero presenta cierta dificultad para ser propagado vegetativamente. Como resultado de los trabajos llevados a cabo en el programa de selección de Frutas Nativas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (UdelaR), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), se dispone hoy de algunas preselecciones de Guayabo del País, seleccionadas por productividad y calidad de fruto. Dentro de este programa de selección de Frutas Nativas, se plantea el presente trabajo con el objetivo de evaluar la capacidad de propagación de diferentes materiales de *A. sellowiana*. El 9 de setiembre del año 2013, se instaló en la Estación Experimental 'Wilson Ferreira Aldunate' de INIA Las Brujas un ensayo para evaluar la capacidad de propagación mediante la técnica de estaquillado semiherbáceo, en dos medios de enraizamiento: arena y perlita y el efecto del Acido Indol Butirico (AIB) utilizado como agente enraizador. El material a propagar se extrajo de diez (10) plantas madres previamente seleccionadas. Las estaquillas tuvieron un largo de entre 12 y 15 cm, dejando hasta 6 hojas en cada una. El Acido Indol Butirico (AIB) se aplicó a 1500 ppm, realizando una inmersión de la base de las estacas por 5 segundos. La cama de propagación ubicada en invernáculo, fue provista de un sistema de nebulización intermitente que se reguló por tiempos a partir de un temporizador. Las estacas se mantuvieron en cama de propagación por 90 días. En las condiciones de este ensayo, el porcentaje de estacas enraizadas osciló entre un 0% y un 77.8%, confirmándose la variabilidad que existe entre los diferentes materiales de Guayabo del País en cuanto a su capacidad de propagación vegetativa. Analizando el uso de AIB como agente enraizador, se observaron diferencias significativas a favor del uso del AIB con un porcentaje de enraizamiento del 36,8% mientras que el tratamiento sin AIB tuvo en promedio un 15,7% de estacas enraizadas. También se observaron diferencias a favor de la perlita, observándose en este medio un 34,1%, mientras que en arena se alcanzó solamente un 18,4% de estacas enraizadas. De acuerdo a la variabilidad encontrada en los diferentes materiales preseleccionados, la capacidad de enraizamiento se deberá considerar al momento de elegir un material para su multiplicación comercial.

CULTIVO IN VITRO DE RAIZ DE BUTIAZEIRO

Igor Cavalcante de Albuquerque²; Daiane Peixoto Vargas¹; Leonardo Ferreira Dutra³; Raquel Rosa da Costa⁴; Rosa Lia Barbieri³

¹ Pós-doutorando PNPd Capes/CNPq. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. E-mail: dvbio@hotmail.com

² Graduando em Agronomia, UFPEL, Pelotas, RS. E-mail: igorabuquerque@hotmail.com

³ Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. E-mail: leonardo.dutra@cpact.embrapa.br

⁴ Doutoranda em Fruticultura, UFPEL. E-mail: raqrcosta@gmail.com

O butiazeiro é uma palmeira nativa do Brasil, que possui diversas oportunidades de uso econômico, e é listada entre as espécies ameaçadas de extinção da flora silvestre do Rio Grande do Sul. O volume reduzido de produção de mudas da espécie está associado, sobretudo, ao lento desenvolvimento vegetativo e à dormência natural das sementes. Diante do exposto, buscou-se na cultura de tecidos vegetais uma resposta mais viável a esses problemas, já que através da adição de fitohormônios na formulação de meios e controle do fotoperíodo é possível exercer uma maior influência sobre os indutores de crescimento da planta. O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, e teve como objetivo estabelecer um método de cultivo in vitro de raízes de butiazeiro. Para tanto, segmentos de raízes obtidas a partir da germinação in vitro de *Butia* sp. foram inoculados em meio MS contendo 30 mg L⁻¹ de sacarose, 100 mg L⁻¹ de mioinositol e fitorregulador Thidiazuron (TDZ), em quatro concentrações (0; 2,5; 5; e 10 mM), gelificado com ágar a 7 g L⁻¹. O pH do meio foi ajustado para 5,8±1 antes da autoclavagem a 120°C, durante 20 minutos. As variáveis analisadas foram sobrevivência, oxidação, formação de raízes secundárias e calos. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, cada repetição constituiu-se por cinco frascos com cinco explantes cada, totalizando 25 explantes por tratamento. O percentual das respostas morfogênicas foi avaliado após 30 dias de cultivo. Os resultados demonstraram que, independente do tratamento, a porcentagem de sobrevivência foi de 87%. No entanto, a oxidação ocorreu em 94% do material avaliado. A formação de raízes secundárias foi evidente, ocorrendo, em média, em 64% dos explantes cultivados. Diante dos resultados obtidos, observa-se que a citocinina utilizada demonstra-se ineficaz em promover uma resposta organogênica da amostra. Contudo, todos os órgãos apresentaram elevada capacidade de desenvolver apêndices secundários, mecanismo que poderá viabilizar posterior regeneração completa do vegetal. Logo, conclui-se que o fitorregulador TDZ não teve nenhuma influência relevante na indução organogênica do material avaliado, indicando que a capacidade regenerativa da raiz do butiá é, neste caso, atribuída somente ao teor endógeno de hormônios reguladores, os quais permitiram um desempenho semelhante dos explantes tratados aos não tratados. Tal resultado demonstra que as raízes de butiá podem ser cultivadas em meio de cultura sem necessidade de fitorregulador específico.

DORMÊNCIA EM SEMENTES DE GUABIROBEIRA (*Campomanesia xanthocarpa*) E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA AUMENTAR A GERMINAÇÃO

Marcelo Dotto¹; Kelli Pirola¹; Américo Wagner Júnior²; Idemir Citadin³; Gisely Correa de Moura⁴

¹Tecnólogos em Horticultura, Msc. em Agronomia, Doutorandos em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco/PR, e-mail: marcelodotto@hotmail.com; kelli_pirola1@hotmail.com

²Eng. Agr., DSc. Professor da UTFPR – Dois Vizinhos/PR, e-mail: americowagner@utfpr.edu.br

³Eng. Agr., DSc. Professor da UTFPR – Pato Branco/PR, e-mail: idemir@utfpr.edu.br

⁴Eng. Agr., Pós Doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos/PR, e-mail: correa.gisely@gmail.com

O Brasil vem se destacando nos últimos anos como grande produtor de frutas, sendo um dos maiores produtores mundiais. As frutas nativas do Brasil apresentam grande potencial a ser explorado. As fruteiras nativas têm como principal modo de propagação a via seminífera, porém ainda existem dúvidas quanto a presença ou não de dormência em sementes destas fruteiras. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar se as sementes de guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.) possuem algum tipo de dormência, e caso seja identificado estabelecer técnicas para sua quebra, bem como, verificar a resposta destas sementes a luminosidade. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. Foram utilizadas sementes de frutos fisiologicamente maduros de guabiroba. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 7 (luminosidade x tratamento para quebra da dormência), com quatro repetições de 100 sementes. Após a extração, as sementes foram separadas em dois lotes, de acordo com a submissão do mesmo em fotoperíodo de 24 horas (lote dois) ou não (lote um). Ambos os lotes foram separados em sublotes, aos quais foram aplicadas técnicas para quebra da dormência fisiológica por meio do uso de ácido giberélico (200 mg L⁻¹) nas sementes e da estratificação a 5°C por 30 dias; para quebra da dormência física através da imersão das sementes em água com temperatura ambiente por 24 horas, em água quente (80°C) durante cinco minutos e em ácido sulfúrico (96%) por cinco minutos, além da escarificação com lixa d'água. O último sublote constituiu-se na testemunha, sem a utilização de nenhuma técnica para quebra de dormência. A concentração de ácido giberélico (GA₃) utilizada foi preparada a partir do produto comercial Pro-Gibb®, o qual contém 10% de princípio ativo deste fitoregulador. O volume de água utilizado nos testes de imersão em água foi de quatro vezes maiores que o volume da semente e o de ácido sulfúrico duas vezes superior. Após a aplicação de cada técnica descrita nos sublotes, as sementes foram colocadas em caixas Gerbox sob papel germtest® e mantidas em B.O.D., utilizando-se temperatura controlada de 25°C. Aos 60 dias após a implantação dos experimentos, foram analisados a germinação (%) e o índice de velocidade de emergência (IVE). Houve significância apenas para o fator técnica para quebra de dormência, isoladamente. Os maiores percentuais de germinação (88,52%; 88,86% e 82,89%) foram obtidos com a imersão das sementes em ácido giberélico, com a embebição em água por 24 horas e sem a adoção de qualquer técnica para quebra de dormência, respectivamente. Para o IVE as técnicas de imersão em ácido giberélico e água em temperatura ambiente também foram superiores em comparação as demais, apresentando 14,36 e 13,33, respectivamente. O uso do ácido sulfúrico, água quente, adoção de baixa temperatura durante a estratificação por 30 dias mostrou-se prejudicial ao embrião das sementes, já que não houve germinação. Contudo, pelo fato da testemunha também ter apresentado superioridade para o fator germinação, as sementes de guabirobeira não possuem dormência, estando em estado de latência, já que a água e a giberelina aceleraram a germinação quando comparado com o uso da lixa. Assim, conclui-se que as sementes de *C. xanthocarpa* não apresentam dormência e a germinação pode ser melhorada com o uso de água ou giberelina.

Agradecimentos: a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos e Câmpus Pato Branco, pelo apoio e incentivo a realização de pesquisas.

DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora*) E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA AUMENTAR A GERMINAÇÃO

Kelli Pirola¹; Marcelo Dotto¹; Américo Wagner Júnior²; Jean Carlo Possenti²; Gisely Correa de Moura³

¹ Tecnólogos em Horticultura, Msc. em Agronomia, Doutorandos em agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco, PR, e-mail: kelli_pirola1@hotmail.com; marcelodotto@hotmail.com

² Eng. Agr., DSc. Professor da UTFPR – Dois Vizinhos/PR, e-mail: americowagner@utfpr.edu.br

³ Eng. Agr., Pós Doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, PR, e-mail: correa.gisely@gmail.com

No Sul do país, as fruteiras nativas da família Myrtaceae assumem papel importante, tornando a produção de mudas importante para implantação dos pomares. Porém, sementes viáveis de muitas espécies não germinam mesmo quando os fatores externos necessários ao processo de germinação são favoráveis, considerando-as dormentes. O objetivo deste trabalho foi verificar se as sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora*) possuem algum tipo de dormência, e caso seja identificado estabelecer método para sua quebra, bem como, verificar a resposta destas sementes a luminosidade. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. Foram utilizadas sementes de frutos fisiologicamente maduros de pitangueira. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 7 (luminosidade x tratamento para quebra da dormência), com quatro repetições de 100 sementes. Aos 60 dias após a implantação dos experimentos, foram analisados a germinação (%) e o índice de velocidade de emergência (IVE). Após extração, as sementes foram separadas em dois lotes, de acordo com a submissão do mesmo em fotoperíodo de 24 horas (lote dois) ou não (lote um). Ambos os lotes foram separados em sublotes, aos quais foram aplicadas técnicas para quebra da dormência fisiológica por meio do uso de ácido giberélico (200 mg L⁻¹) nas sementes e da estratificação a 5°C por 30 dias; para quebra da dormência física através da imersão das sementes em água com temperatura ambiente por 24 horas, em água quente (80°C) durante cinco minutos e em ácido sulfúrico (96%) por cinco minutos, além da escarificação com lixa d'água. O último sublote constituiu-se na testemunha, sem a utilização de nenhuma técnica para quebra de dormência. A concentração de ácido giberélico (GA₃) utilizada foi preparada a partir do produto comercial Pro-Gibb®, o qual contém 10% de princípio ativo deste fitoregulador. O volume de água utilizado nos testes de imersão em água foi de quatro vezes maiores que o volume da semente e o de ácido sulfúrico duas vezes superior. Após a aplicação de cada técnica descrita nos sublotes, as sementes foram colocadas em caixas Gerbox sob papel germtest® e mantidas em B.O.D., utilizando-se temperatura controlada de 25°C. Não houve interação entre os fatores técnicas para quebra de dormência e luminosidade, apenas teve efeito o fator técnicas para quebra de dormência isoladamente. Os maiores percentuais de germinação (96,09 %; 98,10 %; 95,35 % e 98,82 %) foram obtidas com a imersão das sementes em ácido giberélico, embebição em água por 24 horas; como uso da lixa d'água e sem a adoção de qualquer técnica para quebra de dormência, respectivamente. Para o IVE das sementes de pitangueira, as técnicas de imersão em ácido giberélico e água em temperatura ambiente foram também superiores em comparação às demais, apresentando 16,03 e 14,50, respectivamente. Porém, pelo fato da testemunha também ter apresentado superioridade para germinação, conclui-se que as sementes de pitangueira não possuem dormência, estando em estado de latência sendo que a emergência pode ser acelerada adotando as técnicas de imersão em ácido giberélico ou em água em temperatura ambiente.

Agradecimentos: a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos e Câmpus Pato Branco, pelo apoio e incentivo a realização de pesquisas.

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA EM SEMENTES DE GUABIROBEIRA (*Campomanesia xanthocarpa* Berg) COMO MÉTODO DE ESTIMAR VIABILIDADE

Marciéli Da Silva¹; Juliana Cristina Radaelli²; Gisely Correa de Moura³; Américo Wagner Júnior⁴; Cristiano Hossel⁵

¹ Graduada em Engenharia Florestas, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Fundação Araucária. marcielidasilva@hotmail.com

² Graduada em Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Fundação Araucária. julianaradaelli@gmail.com

³ Eng^a Agrônoma, Dr^a., UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária. correa.gisely@gmail.com

⁴ Eng^o Agrônomo, Dr., Professor, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Produtividade CNPq. americowagner@utfpr.edu.br

⁵ Engenheiro Florestal, Mestrando em Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, cristianohossel@hotmail

A guabiroba é fruteira nativa, que apresenta potencial de mercado por frutificarem em época de pouca diversidade de frutas no mercado (dezembro a janeiro) e pelas inúmeras formas de sua comercialização (*in natura*, sucos, sorvetes, picolés, doces, geléias e licores). Normalmente se propaga essa espécie por meio de sementes, que devem ser utilizadas rapidamente, pois perdem sua viabilidade com a dessecação, uma vez que, são classificadas como recalcitrantes. Porém, nem sempre é possível a rápida utilização da semente, gerando dúvidas quanto à sua viabilidade, necessitando testes de germinação. Para isso é necessário o uso de insumos (substrato, recipientes), água, mão-de-obra e tempo, o que pode fazer com que o viveirista invista em recursos que muitas vezes podem não trazer o esperado retorno, caso a semente não germine. Assim, um teste rápido e fácil para identificar a viabilidade da semente é de grande utilidade. Entre os testes utilizados tem-se o tetrazólio e de condutividade elétrica, porém o primeiro praticamente se torna inviável para guabiroba pelo tamanho da semente. O presente trabalho objetivou validar o teste de condutividade elétrica em sementes de guabirobeira por meio da análise de correlação com os resultados de germinação. O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. Foram utilizadas sementes de frutos maduros de guabirobeira extraídos manualmente, utilizando-se cal virgem, com fricção em peneira de malha fina, e água corrente. Após extração, as sementes foram mantidas à sombra, por período de 24 horas, para retirada do excesso de água, sendo depois pesadas para obtenção da massa de matéria fresca. Cada lote de 50 sementes foi armazenado em dois tipos de recipiente garrafas PET[®] (300 mL) fechadas, com sua respectiva tampa plástica, e saco de papel branco encedado (16,0 x 9,0 cm) fechado com uma dobra e grampeado]. Os recipientes, contendo as sementes, foram mantidos armazenados em condição de temperatura ambiente por 0, 30, e 60 dias. Decorrido cada tempo, metade das sementes de cada lote inicial foi retirada e semeada em areia, acondicionada em caixa gerbox para os testes germinativos. Outra metade foi colocada em 75 mL de água deionizada durante 0, 4, 8, 16 e 24 horas à temperatura de 20°C, para posterior leitura da condutividade elétrica (umhos/cm/g de viabilidade de sementes), em condutivímetro de bancada (marca: Hanna instruments e modelo: dist4). Os valores obtidos pela condutividade elétrica foram correlacionados com as variáveis de germinação e índice de velocidade de emergência (IVE) por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson, utilizando-se o programa Genes[®]. Não houve correlação significativa entre os valores de condutividade elétrica com as variáveis porcentagem de germinação e IVE. Entretanto, houve correlação significativa entre os valores de condutividade elétrica nos tempos de 4, 8, 16 e 24 horas, concluindo-se que o tempo de 4 horas já é suficiente para obtenção dos valores de condutividade elétrica de determinado lote de semente de guabiroba.

Agradecimentos: A Fundação Araucária pela concepção da bolsa, ao CNPq.

GERMINAÇÃO DE DIÁSPOROS DE BUTIAZEIRO-DA-SERRA SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

Murilo Dalla Costa¹; Tássio Dresch Rech¹; Bruna Greicy Pigozzi³; Fedra Gidget Obeso Quijano Kruger⁴

¹ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Epagri Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, s/n, 88502-970, Lages, SC. murilodc@epagri.sc.gov.br; tassior@epagri.sc.gov.br

³ Técnica em Agroecologia, IFSC Campus Lages, Rua Heitor Villa-Lobos, 222, Bairro São Francisco, CEP 88506-400, Lages, SC. brunagreicy@hotmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma, Professora IFSC campus Lages, Rua Heitor Villa-Lobos, 222, Bairro São Francisco, CEP 88506-400, Lages, SC. fedra.kruger@ifsc.edu.br

O butiazeiro-da-serra (*Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc., Arecaceae) é uma espécie nativa na Floresta Ombrófila Mista. De valor paisagístico e ornamental, os frutos dessa espécie podem ser utilizados para consumo *in natura* ou preparo de doces, sucos e sorvetes. Essa palmeira consta na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, entre outros motivos pela expansão das áreas de cultivos de maciços florestais e expansão da atividade pecuarista. A propagação da espécie ocorre exclusivamente por diásporos, que apresentam dormência e cujo percentual de germinação é baixo. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas na superação da dormência de diásporos de *B. eriospatha*. O trabalho foi conduzido na Epagri – Estação Experimental de Lages/SC. Frutos maduros foram coletados de quatro acessos de butiazeiro e os diásporos foram despolidos, lavados, secos à sombra e armazenados a 4 °C, no escuro, por quatro semanas. Posteriormente, os diásporos foram transferidos para bandejas plásticas e parcialmente cobertos com areia umedecida com água. As bandejas foram transferidas para câmaras do tipo B.O.D., reguladas a temperaturas constantes de 28, 32, 36 e 40 °C, sem fotoperíodo, durante três semanas. Em seguida, os diásporos foram transferidos para sala de crescimento, a 25 °C e fotoperíodo de 16 h, e após cinco, oito e dez semanas do início dos tratamentos nas diferentes temperaturas foram avaliados quanto à percentagem de germinação. Foram utilizados 100 diásporos por unidade amostral. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de separação de médias (Newman-Keuls, $p < 0,05$), utilizando-se o software estatístico R. Antes da instalação do experimento, diásporos de butiazeiro-da-serra foram abertos em condições assépticas, após desinfestação superficial com álcool 70% e NaOCl 2%, sendo os embriões excisados e cultivados em meio de cultura MS isento de reguladores de crescimento. Os embriões excisados originaram plântulas normais, o que sugere que a dormência não está relacionada diretamente com o embrião. Após cinco semanas do início dos tratamentos nas diferentes temperaturas, constatou-se germinação somente nos diásporos submetidos à temperatura de 36 °C (2%). Esse tratamento, na avaliação após oito semanas, alcançou as maiores percentagens de germinação, seguido do tratamento com 40 °C, resultando em 44% e 19% de germinação, respectivamente. A germinação dos diásporos expostos a 32 °C foi de 2% e nula nos diásporos expostos a 28 °C. Os resultados pouco se alteraram na avaliação após 10 semanas do início dos tratamentos, com elevação da germinação para 3% e 19% nos diásporos expostos a 32 °C e 40 °C, respectivamente. Os resultados indicam que a manutenção de diásporos por três semanas a 36 °C, seguido da transferência para a temperatura de 25 °C por mais cinco semanas, pode acelerar a germinação de diásporos de *B. eriospatha* e ser utilizada em sistemas de produção de mudas da espécie.

Agradecimentos: Aos projetos CNPq 407074/2012-0 e FAPESC 5288/2011-4.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE UVAIEIRA EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Murilo Dalla Costa¹; Gabriela Furtado da Silveira²; Camila de Oliveira Cesario²; Tássio Dresch Rech¹; Bruna Greicy Pigozzi²

¹ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Epagri Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, s/n, Bairro Morro do Posto, 88502-970, Lages, SC. murilodc@epagri.sc.gov.br; tassior@epagri.sc.gov.br

² Técnica em Agroecologia, IFSC Campus Lages, Rua Heitor Villa-Lobos, 222, Bairro São Francisco, CEP 88506-400, Lages, SC. gabriielafurtado@gmail.com; caah_cesario@hotmail.com; brunagreicy@hotmail.com

A uvaieira (*Eugenia pyriformis* Camb.) é uma espécie da família das Myrtaceae de ocorrência em formações da Mata Atlântica desde São Paulo até o Rio Grande do Sul. Os frutos da uvaieira são aromáticos e de sabor adocicado e acidulado, o que confere potencial de utilização no fabrico de doces, sucos e sorvetes. A propagação pode ser realizada por sementes, que apresentam comportamento recalcitrante. Existem poucas informações sobre o processo germinativo e formas de acelerar e maximizar a germinação de sementes e a produção de mudas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas na germinação de sementes de uvaieira. Frutos maduros foram coletados no município de Ponte Alta, SC em março de 2013. O despulpamento dos frutos foi realizado manualmente com auxílio de uma peneira e água corrente e as sementes foram secas à sombra e mantidas em temperatura ambiente até a instalação do experimento, em abril de 2013. As sementes foram transferidas para bandejas com leite de vermiculita lavada e submetidas a quatro temperaturas constantes (27 °C, 31 °C, 35 °C e 39 °C), sem fotoperíodo, em câmaras de germinação, com reposição de umidade a cada dois dias. Foram utilizadas quatro repetições por tratamento e 25 sementes por repetição. Entre a quinta e a nona semanas após o início do experimento, foram realizados registros semanais da percentagem de germinação e dos comprimentos da parte aérea e da raiz das plântulas formadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, em seguida, ao teste de Newman-Keuls ($p < 0,05$) para separação de médias, utilizando-se o software estatístico R. A emissão radicular foi maior nas sementes expostas à temperatura de 27 °C, com comprimento de 26 mm, cinco semanas após o início do experimento. Observou-se decréscimo gradual no comprimento radicular com o aumento da temperatura e a 39 °C não foi constatada emissão radicular. Para emissão da parte aérea, não foram verificadas diferenças entre os tratamentos. A germinação alcançou 78% nas sementes mantidas a 27 °C e foi de 44%, 31% e 13% nas temperaturas de 31 °C, 35 °C e 39 °C, respectivamente. Foi observada a formação de plântulas normais nas três temperaturas mais baixas avaliadas enquanto que, a 39 °C, as plântulas formadas apresentaram manchas escurecidas. Os resultados de comprimento radicular e percentagem de germinação indicam que temperaturas acima de 27 °C foram deletérias para o processo germinativo e aceleraram a deterioração das sementes. Conclui-se que a exposição de sementes de uvaieira à temperatura de 27 °C em câmaras de germinação permite a obtenção de plântulas normais e elevada percentagem de germinação, podendo ser empregada para produção de mudas da espécie.

Agradecimentos: Aos projetos CNPq 407074/2012-0 e FAPESC 5288/2011-4.

EFEITO DA ESCARIFICAÇÃO E DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARATICUM

Mauro Llovet da Silva¹; Leonardo Milech¹; Diego Borges Duarte¹; Rodrigo C. Franzon²

¹ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS. mmaurollovet@yahoo.com.br; leonardogm92@gmail.com; diegobduarte@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, rodrigo.franzon@embrapa.br

A crescente demanda por alimentos que apresentam benefícios à saúde tem colocado os frutos exóticos e nativos entre os alimentos mais procurados pelos consumidores. Dentre estas frutas estão muitas espécies nativas do Sul do Brasil, como por exemplo, o araticum (*Rollinia sylvatica*), pertencente à família Annonaceae. O nome indígena araticum, em guarani, significa fruto do céu, pelo seu sabor adocicado. Várias anonáceas são chamadas de araticum e, atualmente, têm pouco valor comercial. Um dos problemas encontrados para a propagação desta espécie é a dormência das sementes, as quais apresentam dificuldade para germinação devido ao tegumento espesso e rígido, e necessitam de escarificação para acelerar a germinação. Mesmo com escarificação, na literatura há referências de percentuais de germinação em torno de 30%. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes tratamentos sobre a germinação de sementes de araticum (*R. sylvatica*). As sementes foram coletadas de plantas mantidas na Embrapa Clima Temperado, despulpadas manualmente, colocadas em formol 5% durante cinco minutos e deixadas secar à sombra por 48 h para eliminar o restante da polpa aderida às sementes. Após este período, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: escarificação (corte do tegumento na região da micrópila; corte do tegumento no lado oposto à micrópila; e sem corte); imersão em diferentes concentrações de ácido giberélico – GA₃ (zero, 50 e 100 mg.L⁻¹); período de imersão no GA₃ (24, 48 e 72 h). Após os tratamentos, as sementes foram colocadas para germinar em substrato composto de terra e areia (1:1/v:v) e mantidas em casa de vegetação. A irrigação foi realizada diariamente com auxílio de um regador. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3x3x3), com três repetições de 10 sementes cada, totalizando 81 unidades experimentais. A percentagem de germinação das sementes foi avaliada 120 dias após a instalação do experimento. Houve interação significativa apenas para escarificação e concentração de GA₃. Nas sementes não escarificadas, o maior percentual de germinação foi obtido nas sementes imersas em GA₃ na concentração de 50 mg.L⁻¹ (46%), enquanto que nas sementes com corte do tegumento na região da micrópila, a percentagem de germinação não diferiu entre as concentrações de GA₃ (germinação entre 26% e 37%) e, nas sementes com corte do tegumento no lado oposto à micrópila, o maior percentual de germinação foi observado nas sementes que não foram imersas em GA₃, que não diferiu da percentagem de germinação das sementes imersas em GA₃ na concentração de 50 mg.L⁻¹, porém, com percentuais abaixo dos demais (19% e 12%, respectivamente). Analisando-se cada fator de variação em separado, houve diferenças significativas para todos os fatores. Em relação à escarificação, os melhores percentuais foram obtidos em sementes sem corte (30,4%) e com corte do tegumento na região da micrópila (30,7%), quando comparados com aquelas com corte do tegumento no lado oposto à micrópila (11,5%). Quanto a concentração de GA₃, o melhor percentual de germinação foi com 50 mg.L⁻¹ (31,5%), porém sem diferença significativa para zero mg.L⁻¹ (21,9%), enquanto que na concentração de 100 mg.L⁻¹ a germinação foi de 19,6%. Quanto ao período de imersão, os melhores percentuais de germinação foram obtidos nas sementes que ficaram imersas nas diferentes concentrações de GA₃ por 48 e 72 h (28% e 29%, respectivamente), quando comparadas àquelas que ficaram 24 h imersas (17%). Conclui-se que a escarificação do tegumento na região da micrópila, associado com a imersão das sementes em solução de GA₃ na concentração de 50 mg.L⁻¹, por 48 h, aumenta o percentual de germinação de sementes de araticum.

Agradecimentos: ao CNPq e à Embrapa Clima Temperado, pela bolsa de IC.

DOSES DE GA₃ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PITANGUEIRA

Marina Costa Alves¹; Michel Aldrighi Gonçalves²; Luciano Picolotto³; Daniela Hohn⁴; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁵

¹ Bióloga, Mestranda PPGA, FAEM/ UFPel, Pelotas/RS. E-mail: mari.bio.alves@gmail.com;

² Agrônomo, Doutorando PPGA, FAEM/UFPel, Pelotas/RS. E-mail: aldrighimichel@gmail.com

³ Pós-doutorando, Bolsista Capes, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. E-mail: picolotto@gmail.com

⁴ Graduanda curso de Agronomia, FAEM/UFPel, Pelotas/RS. E-mail: hd_dani@yahoo.com.br

⁵ Eng. Agrônomo, Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. E-mail: luis.antunes@embrapa.br

A pitangueira (*Eugenia uniflora*) pertence à família Myrtaceae, sendo encontrada desde o Brasil Central até o norte da Argentina e outras partes do mundo. A fruta vem ganhando atenção em outros países pelo seu sabor exótico e conteúdo de vitaminas A e C. Um desafio para a expansão da cultura é a obtenção de mudas de elevada qualidade, sendo que muitas técnicas de propagação têm sido testadas com esta finalidade. Ainda assim, a propagação da espécie por semente ainda é o principal meio de multiplicação, sendo necessário uniformizar a germinação para se obter mudas que apresentem os padrões de qualidade exigidos pelo mercado consumidor. A ação das giberelinas (GAs) no processo germinativo é bem conhecida. Elas atuam no controle da hidrólise do tecido de reserva para o fornecimento de energia ao embrião, podendo auxiliar na germinação de sementes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de ácido giberélico na germinação de sementes e sobrevivência de plântulas de pitangueira. O experimento foi conduzido no laboratório de melhoramento genético de frutíferas de clima temperado e em casa de vegetação pertencentes à Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Foram utilizados frutos de duas seleções de pitangueira ('67' e '172'), coletados no dia 13 de maio de 2011. Após a coleta dos frutos, os mesmos foram despulpados manualmente, sendo as sementes lavadas em água corrente e posteriormente secas à sombra por 48 horas, sendo posteriormente submetidas à desinfestação superficial com hipoclorito de sódio a 1,5% por um minuto. Após esse procedimento, as sementes ficaram imersas a diferentes concentrações de GA₃ (0, 250, 500 e 1000 mg.L⁻¹), por cinco minutos. Após a exposição das sementes às diferentes doses de GA₃, as mesmas foram semeadas em placas de Petri, sobre papel filtro umedecido, sendo as placas vedadas com filme e levadas para BOD com temperatura de 25°C, onde permaneceram por 42 dias. As sementes germinadas foram gradativamente transferidas das placas para bandejas contendo substrato comercial, sendo as mesmas mantidas em casa de vegetação para posterior avaliação da sobrevivência das plantas. As variáveis analisadas foram: percentagem de germinação das sementes e de sobrevivência das mudas, determinadas após seis semanas e 30 dias após a germinação da última semente, respectivamente. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 12 sementes para cada tratamento. As sementes da 'Seleção 67' apresentaram maior percentagem de germinação (78%) em relação às sementes da 'Seleção 172' (48%), independentemente da dose de GA₃ aplicada. O efeito das diferentes doses de GA₃ na germinação das sementes foi variável conforme os genótipos avaliados, sendo que as doses de 500 e 1000 mg.L⁻¹ foram as mais eficientes para a 'Seleção 67', resultando em 86 e 92% de germinação, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Para a 'Seleção 172', a dose de 250 mg.L⁻¹ foi a mais eficiente, resultando em 66% de germinação das sementes. Os resultados não permitiram estabelecer uma relação entre as doses de GA₃ e a sobrevivência das mudas. Cabe salientar que a sobrevivência média de modo geral foi elevada para ambas as seleções propagadas desta forma, tendo a 'Seleção 67' sobrevivência média de 82,48% e a 'Seleção 172' uma sobrevivência média de 88,25%. Nas condições em que o experimento foi executado pode se concluir que a aplicação de ácido giberélico na germinação de sementes de pitangueira proporciona maior percentual germinativo.

Agradecimentos: à Capes e ao CNPq pela concessão de bolsa de estudos e apoio financeiro.

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRÊS GENÓTIPOS DE GOIABEIRA-SERRANA EM FUNÇÃO DA ESCARIFICAÇÃO

Doralice Lobato de Oliveira Fischer¹; Mateus da Silveira Pasa²; Elizabete de Araújo Borges³; Clause Fátima de Brum Piana⁴

¹Eng. Agr., Doutora, Professora do IFSul-rio-Grandense, Campus CaVG, Av. Eng. Ildefonso Simões Lopes, 2791, Bairro Arco Iris, 96060-290, Pelotas, RS. E-mail: doralicefischer@cavg.ifsul.edu.br

²Eng. Agr. Doutor, Universidade Federal de Pelotas. mateus.pasa@gmail.com

³Aluna do curso Técnico em Fruticultura do IFSul-rio-grandense, Campus CaVG, Av. Eng. Ildefonso Simões Lopes, 2791, Bairro Arco Iris, 96060-290, Pelotas, RS.

⁴Bióloga, Doutora, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, UFPel, Pelotas, RS. clausepiana@yahoo.com.br

Na fruticultura a utilização da propagação sexuada é restrita em função não só da variabilidade genética e do período juvenil, mas também devido ao baixo potencial de germinação que algumas espécies apresentam, informação de suma importância para a propagação de porta-enxertos e aquisição de novas cultivares. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a germinação de sementes de goiabeira-serrana após a escarificação. O trabalho foi realizado nas dependências do IF Sul-rio-grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça, Pelotas, RS, no período entre 20/07 e 01/11 de 2012, com sementes provenientes de frutos de três genótipos (7, 9 e 17), oriundos de polinização aberta, com quatro anos de idade. Após a colheita, as polpas dos frutos foram trituradas em liquidificador para a retirada da polpa, na proporção de uma parte de fruta para três de água. Após o repouso de aproximadamente 30 segundos, tempo suficiente para a deposição das sementes no fundo do copo do liquidificador, estas foram separadas e lavadas em uma peneira de malha fina. Posteriormente, foram desinfestadas superficialmente por meio da imersão em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% por 10 minutos, lavadas em água corrente e secas à sombra por aproximadamente 24 horas. Após a desinfestação, parte das sementes foi escarificada por meio da fricção com açúcar. Após a escarificação, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas, contendo vermiculita de granulometria média. As sementes foram cobertas com uma leve camada de vermiculita e mantidas em casa de vegetação, sendo irrigadas quando necessário. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, em arranjo fatorial de 3 x 2, sendo três genótipos (7, 9 e 17) e dois níveis de escarificação (com escarificação e sem escarificação), totalizando 6 tratamentos, com 5 repetições de 8 sementes. Semanalmente, avaliou-se o percentual de plântulas emergidas a partir da emergência da primeira plântula, até o estande permanecer constante. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando esta indicou diferenças significativas, os mesmos foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância. Os dados foram transformados em $\arcsen(x)^{1/2}$. Não foi observada interação entre os fatores genótipo e escarificação para a variável analisada. A escarificação das sementes não afetou a germinação. Porém, diferenças significativas foram observadas entre os genótipos para a variável percentagem de germinação, sendo os Genótipos 7 e 9 superiores ao Genótipo 17, nas semanas 6, 7, 8 e 9 após a semeadura. Conclui-se que os genótipos 7 e 9 produzem sementes com maior potencial de germinação e que a escarificação com açúcar é um procedimento dispensável para os genótipos estudados.

INFLUÊNCIA DO ENSACAMENTO DE INFLORESCÊNCIAS DE *Butia odorata* NO CONTROLE DE INSETOS-PRAGA E NA QUALIDADE DAS AMÊNDOAS

Jones Eloy¹; Diego Weber¹; Günter Timm Beskow¹; Gustavo Marin Andreeta²; José Carlos Fachinello³

¹ Mestre em Agronomia, FAEM/UFPeL, Pelotas/RS, joneseloy@yahoo.com.br; dieweb@gmail.com; guntertimm@gmail.com;

² Graduando em Agronomia, FAEM/UFPeL, Pelotas/RS, andreeta25@msn.com;

³ Prof. Dr. Dpto. Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, jfachi@ufpel.edu.br

A produção de frutos e sementes em diversas fruteiras fica determinado por uma boa polinização realizada por insetos, vento, etc. Quando não forem bem polinizadas, poderá ocorrer a formação de frutos de tamanho reduzido e de baixa qualidade. Todavia, algumas espécies de insetos, causam danos à epiderme dos frutos, bem como depositam seus ovos nos frutos. Em alguns casos de espécies de Curculionidae, as larvas penetram no pirênio (caroço) e consomem as amêndoas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ensacamento das inflorescências de *Butia odorata* no controle de insetos-praga e na qualidade das amêndoas. O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), no município de Capão do Leão/RS. Durante a safra 2011/2012 foram avaliados 14 genótipos de butiazeiro. Foi realizado o ensacamento da segunda, quarta e sextas brácteas pedunculares (2ª, 4ª e 6ª BP's), utilizando saco de TNT (Tecido-Não-Tecido) de gramatura 100 (g/m²) (tratamento 2) e as primeiras, terceiras e quintas (1ª, 3ª e 5ª) BP's sem ensacamento (tratamento 1). Após 30 dias da abertura das BP's (plena floração masculina) retirou-se o saco. Foi coletada uma amostra de cada cacho, composta por 60 frutos cada. Os frutos foram analisados no Laboratório de Fruticultura (Lab Agro) da UFPeL. Avaliou-se a porcentagem de amêndoas brocadas por pirênio (%AB/P), porcentagem de pirênios sem formação de amêndoas (%PSFA), número de amêndoas por pirênio (NA/P), porcentagem de frutos com presença de danos na epiderme (%FDE) e massa média unitária de amêndoas (MMUA). O delineamento utilizado foi o completamente casualizado, fatorial 14x2 (quatorze genótipos e dois tratamentos) com três repetições. A análise de variância foi realizada e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott (5%), no programa Assistat. A %AB/P apresentou diferenciação estatística entre as médias dos tratamentos, onde, a testemunha obteve o maior índice (70,77%) de parasitismo das amêndoas, e os pirênios provenientes de frutos ensacados (T₂) obtiveram a ausência de parasitismo das amêndoas (0,00%). Os danos causados por insetos na epiderme dos frutos (%FDE) foram avaliados apenas visualmente. Foi percebida a ausência de danos à epiderme em T₂, onde os frutos receberam ensacamento com TNT. Em T₁, os butiás apresentaram muitas lesões e em todos os cachos desprovidos de ensacamento de todas as plantas observadas. Os danos são causados pelos insetos quando os frutos se encontram em fase inicial de desenvolvimento, salientando-se que, em casos mais severos, o ataque dos insetos ocorre ainda na fase floral (avaliação visual em condições de campo durante período de floração). A variável pirênios sem formação de amêndoas (%PSFA) apresentou diferenciação estatística entre as médias, onde T₁ (testemunha) apresentou nulidade (0%) e em T₂ (ensacamento) 10% dos pirênios apresentaram ausência de amêndoas. Para o caso da variável MMUA, esta também apresentou diferenciação estatística entre as médias dos tratamentos, sendo que T₁ resultou em menor índice (94,80mg) e T₂ o maior índice (361,61mg). O número de amêndoas por pirênio (NA/P) apresentou diferenciação estatística entre as médias dos tratamentos, onde a testemunha (T₁) obteve a maior média geral (2,06 unidades/pirênio) e pirênios provenientes de frutos ensacados na menor média geral (1,75 unidades/pirênio). O ensacamento dos cachos de *Butia odorata* com TNT (gramatura 100) resulta na ausência de parasitismo das amêndoas e de danos à epiderme dos butiás, redução do número de amêndoas/pirênio, aumento da massa média unitária das amêndoas e, em alguns casos extremos, ausência de amêndoas nos pirênios.

Agradecimentos: Capes, CNPq, FAEM/UFPeL

ONTOGENIA DEL ANDROCEO DE ARAZÁ (*PSIDIUM CATTLEYANUM*, MYRTACEAE): APORTES AL CONOCIMIENTO TAXONÓMICO Y BIOLÓGICO DE LA ESPECIE

Mercedes Souza¹; Gabriela Speroni²

¹ Licenciada en Ciencias Biológicas, Laboratorio de Botánica, Dpto. Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Garzón 780, Montevideo, Uruguay, soupermeche@gmail.com.

² Doctora en Ciencias Biológicas, Laboratorio de Botánica, Dpto. Biología Vegetal, Facultad Agronomía, Universidad de la República, Garzón 780, Montevideo, Uruguay, speronig@fagro.edu.uy

Psidium cattleyanum Sabine, "arazá" es una especie frutal de creciente interés económico, con distribución natural en el litoral atlántico de América del Sur, desde el Estado de Espírito Santo (Brasil) hasta la zona serrana del noreste de Uruguay. Sus frutos poseen buenas características para la comercialización fresca e industrialización, ha sido incluida en programas de producción de frutales nativos en ambos países y éstos cuentan con materiales seleccionados en cultivo para su mejoramiento. Se reconocen dos formas taxonómicas: *P. cattleyanum* f. *cattleyanum* y *P. cattleyanum* f. *lucidum* O. Deg. en base a la coloración roja y amarilla de los frutos respectivamente. Recientemente se han descrito diferencias vegetativas, caracteres morfológicos florales y relacionados a la biología reproductiva que aportan información a la re-circunscripción de estas categorías. No se ha determinado aún el modo más adecuado de propagación comercial, pues la propagación vegetativa por estacas es dificultosa y el mecanismo de reproducción sexual por semillas aún no ha sido descrito. Trabajos previos reportan baja viabilidad de polen en individuos analizados y posible presencia de apomixis como modo de reproducción, sin embargo no se han caracterizado los procesos de desarrollo involucrados. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el desarrollo ontogenético del androceo en materiales seleccionados de *P. cattleyanum* de frutos rojos y amarillos para: 1) aportar caracteres taxonómicos ontogenéticos que permitan diferenciar y confirmar las categorías taxonómicas descritas para ambas coloraciones de frutos y 2) determinar si existen causas en el desarrollo del saco polínico y los granos de polen que afecten la viabilidad final de estos últimos. Se estudiaron cuatro individuos seleccionados cultivados en la Estación Experimental Facultad de Agronomía Salto, Uruguay (31°19'S; 57°41'W) y elegidos en base a la coloración de los frutos, a datos previos sobre la viabilidad de polen y porcentaje de fructificación. Para cada individuo se fijaron flores desde estadios muy tempranos del desarrollo hasta la antesis en FAA (formol, ácido acético, alcohol 70%, 5:5:90). Se realizaron cortes anatómicos seriados de las flores previamente incluidas en parafina o en resina plástica. Las anteras son tetrasporangiadas y la pared de los sacos polínicos presentan un desarrollo de tipo básico, característico de la familia Myrtaceae. En la ontogenia de las microsporas y de los granos de polen ambas formas descritas mostraron desarrollos similares, con diferencias en los tamaños celulares y en el tiempo en que completan el desarrollo. En los individuos con baja viabilidad de polen se detectaron anomalías en la formación de los granos de polen (microsporogénesis y microgametogénesis), como fallas en la meiosis de las células madre de microsporas, tétradas irregulares y granos de polen deformes. Estas anomalías podrían ser causadas por desbalances cromosómicos que provocan fallas en la meiosis y determinan esterilidad y baja viabilidad de polen. Esto es común en especies como *P. cattleyanum* que presentan altos niveles de ploidía. Los caracteres encontrados en los patrones y duración de la ontogenia del androceo no aportan suficientes diferencias para separar taxonómicamente ambas formas. Los tamaños celulares entre ambas formas difieren, siendo *Psidium cattleyanum* f. *lucidum* quien presenta células de mayor tamaño. Las anomalías en la meiosis y en la formación de granos de polen de *P. cattleyanum* f. *cattleyanum* y *P. cattleyanum* f. *lucidum* explican los bajos valores de viabilidad de polen descritos para la especie.

Agradecimientos: A CSIC I+D y CSIC – Comisión Académica de Posgrados por el apoyo financiero.

BIOLOGIA FLORAL DE *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick

Marina de Magalhães da Fonseca¹; Rosa Lía Barbieri²; Caroline Marques Castro³; Rosana Farias Singer⁴; Mercedes Rivas⁵

¹ M.Sc. em Agronomia, Bióloga, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, marinamdafonseca@hotmail.com

² Bióloga, Dr^a., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, lia.barbieri@embrapa.br

³ Eng. Agrônoma, Dr^a., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, caroline.castro@embrapa.br

⁴ Bióloga, Dr^a., Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, Brasil, rosana.farias@gmail.com

⁵ Eng. Agrônoma, Dr^a., Universidad de la República, Centro Universitario de la Región Este, Rocha, Uruguay, mechirivas@gmail.com

A espécie *Butia odorata* (Arecaceae), nativa no Bioma Pampa, ocorre no Brasil no Uruguai. Conhecer os aspectos reprodutivos dessa espécie é relevante para programas de melhoramento genético e para estabelecer metodologias de manejo e uso sustentável para conservação desse recurso genético. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a morfologia floral e avaliar a biologia floral de *Butia odorata*. Foram avaliadas inflorescências em dez plantas em La Paloma (Departamento de Rocha) no Uruguai, e em três plantas em Porto Alegre (RS) no Brasil, nos anos de 2012 e 2013. Foi observado o período de antese masculina e feminina, o número de flores por ráquila e a coloração de flores e ráquias, além da morfologia floral e morfometria das flores. Foi verificada a ocorrência de protandria. A antese masculina durou de seis a 11 dias e a feminina de quatro a seis dias. A receptividade das flores femininas durou de um a cinco dias após a senescência das flores masculinas da inflorescência. Na mesma planta, em diferentes inflorescências, houve coincidência na antese de flores masculinas e femininas. O número de inflorescências por planta variou de dois a sete. O número de flores masculinas por ráquila foi em média 224,51; de flores femininas 20,09 e a proporção de flores masculinas para femininas foi de 15,57:1. As flores estavam reunidas em inflorescências ramificadas com eixo central (raque) e secundários (ráquias). As raques mediram de 90 a 146 cm e apresentaram de 78 a 158 ráquias, com coloração variável entre creme e lilás independente da coloração das flores. As ráquias da base da inflorescência mediram de 37 a 94 cm, as do meio 26 a 71 cm e as apicais 16,5 a 46,5 cm. As flores são unissexuais, hipóginas, actinomorfas, diclamídeas e sésseis. As flores femininas são encontradas do meio para a base da ráquila e as masculinas em toda a ráquila, com maior concentração do meio para o ápice, na base formam tríades, duas masculinas e uma feminina, dispostas em espiral na ráquila. As flores femininas apresentaram cor violeta no ápice com base variando de verde a amarelo-creme, formato ovóide com 6,64 a 7,61 mm de comprimento por 5,85 a 7,44 mm de largura, com três sépalas e três pétalas, mais ou menos triangulares, não concrescentes, com prefloração coclear, as sépalas com 4,42 a 6,03 x 5,93 a 7,86 mm e as pétalas com 4,30 a 5,71 x 4,86 a 7,34 mm. O gineceu sincárpico, tricarpelar e trilobular, apresentou medidas de 4,29 a 5,12 mm por 5,44 a 7,22 mm, com óvulo anátropo, apresentando um disco proveniente da união dos estaminódios (forma de coroa) envolvendo o pistilo na base. A liberação de néctar só ocorreu durante a antese. As flores masculinas apresentaram coloração amarelo-creme, lilás e violeta, formato lanceolado, com 6,91 a 10,96 mm de circunferência em antese, três sépalas e três pétalas triangulares, não concrescentes, sépalas com 2,15 a 3,55 mm de comprimento por 0,62 a 1,43 mm de largura e pétalas com 4,64 a 6,37 x 1,53 a 2,55 mm, com prefloração valvar. Seis estames isodínamos estavam inseridos no receptáculo de cada flor, com 3,88-5,11 mm de comprimento, anteras com 3 a 4,68 mm, dorsifixas e com deiscência rimosa, filetes com 3,01 a 4,72 mm e pistilódio com 0,91 a 2,55 mm de comprimento. Foram observados nectários no receptáculo e liberação de néctar durante a antese. Um dia, após a liberação do pólen, as flores masculinas entram em senescência e se desprendem das inflorescências. As flores masculinas e femininas ocorrem na mesma inflorescência e possuem formatos distintos, sendo as primeiras mais numerosas que as segundas. O número de flores masculinas e femininas por ráquila e a proporção entre flores masculinas e femininas depende do genótipo. Existe variabilidade genética para cor e tamanho de ráquias e cor das flores em inflorescências de *B. odorata*.

Agradecimentos: Programa Capes/Udelar, Probio 2, RS Biodiversidade, CNPq.

VISITANTES FLORAIS DE *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (ARECACEAE)

Marina de Magalhães da Fonseca¹; Rosa Lía Barbieri²; Rosana Farias Singer³; Mercedes Rivas⁴; Natalia Arbulo Delgado⁵

¹ M.Sc. em Agronomia, Bióloga, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil, marinamdafonseca@hotmail.com

² Bióloga, Dr^a., Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, lia.barbieri@embrapa.br

³ Bióloga, Dr^a., Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, Brasil, rosana.farias@gmail.com

⁴ Eng. Agrônoma, Dr^a., Universidad de la República, Centro Universitario de la Región Este, Rocha, Uruguay. mechirivas@gmail.com

⁵ Bióloga, Universidad de la República, Centro Universitario de la Región Este, Rocha, Uruguay. arbulonatalia@gmail.com

Butia odorata é uma palmeira conhecida popularmente por butiazeiro ou butiá. Ocorre no Rio Grande do Sul, no Brasil, e também no Uruguai. Estudos a respeito da polinização dessas palmeiras são necessários para o estabelecimento de programas de conservação de populações naturais e de melhoramento genético. O objetivo deste trabalho foi identificar os insetos visitantes e suas relações com as flores de *B. odorata*. Foram realizadas avaliações em dez plantas em La Paloma, no Uruguai, e em três plantas em Porto Alegre, no Brasil, em 2012 e 2013. Os visitantes florais foram observados diariamente em horários variados da manhã e da tarde, durante o período de desenvolvimento das inflorescências, totalizando aproximadamente 60 horas de observação. Os insetos foram capturados com armadilhas feitas de garrafas PET (politereftalato de etileno) transparentes cortadas ao meio, contendo água e detergente. Foi calculada a frequência de indivíduos de uma espécie com relação ao total de insetos coletados, considerando os insetos que visitaram as flores durante a antese masculina e a feminina. O comportamento de visita e a frequência dos visitantes foram avaliados através de observações focais diurnas de inflorescências nas fases femininas e masculinas. Os insetos iniciaram a visita desde o início da floração. A visita foi reduzida durante a separação temporal entre a antese masculina e a feminina, porém voltou com intensidade ao abrirem as flores femininas. Foi observado que a oferta de recursos florais pelas plantas, néctar e pólen, atraiu uma vasta diversidade de insetos visitantes das ordens Hymenoptera (24 espécies), Diptera (12 espécies), Coleoptera (6 espécies) e Hemiptera (1 espécie - 1 indivíduo). A presença dos insetos da ordem Hymenoptera foi predominante nas visitas durante todo o período de floração, com 55,38%, seguidos da ordem Coleoptera (31,73%), Diptera (12,85%) e Hemiptera (0,04%). Durante o período de antese masculina a presença dos insetos das ordens Hymenoptera e Coleoptera não apresentaram diferenças significativas, com 46,5% e 40,86%, seguidas da ordem Diptera (13,09%). Durante a antese feminina a ordem Hymenoptera predominou (68,40%), seguida das ordens Coleoptera (19%), Diptera (12,51%) e Hemiptera (0,09%). Uma espécie da família Tiphiidae, da ordem Hymenoptera, a espécie *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819), da ordem Diptera e a espécie *Stator limbatus* (Horn, 1873), da ordem Coleoptera, foram os insetos com maior número de indivíduos coletados. Uma grande diversidade de espécies de insetos das ordens Hymenoptera, Coleoptera e Diptera visitam as inflorescências de *B. odorata*. Durante a antese masculina, as ordens Hymenoptera e Coleoptera são mais frequentes, enquanto que durante a antese feminina a ordem Hymenoptera se destaca. Os insetos são atraídos pelos recursos florais, pólen e néctar, disponibilizados pelas flores de *B. odorata*.

Agradecimentos: Capes/Udelar, Probio 2, RS Biodiversidade, CNPq.

FENOLOGÍA DE LA FLORACIÓN E INTRAFLOREAL DE MATERIALES SELECCIONADOS DE ARAZÁ (*Psidium cattleianum* Sabine) EN URUGUAY

Gabriela Speroni¹; Carina Millán¹; Cristina Trujillo¹; Beatriz Vignale²; Danilo Cabrera³

¹ Dpto. Biología Vegetal, Facultad Agronomía, Universidad de la República, Av. E. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay, speronig@fagro.edu.uy

² Dpto. Producción Vegetal, Estación Experimental Facultad Agronomía Salto, Ruta 31 Km 21, Salto, Uruguay, herbea@adinet.com.uy

³ Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola, Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate, INIA, Ruta 48 Km 10, Canelones, Uruguay, dcabrera@inia.org.uy

Psidium cattleianum, "arazá" (Myrtaceae) habita el Este de Brasil, desde el Estado del Espírito Santos hasta el Noreste del territorio uruguayo. Las buenas cualidades de sus frutos para consumo fresco e industrialización han posicionado a la especie como una de las más promisorias en los programas de selección y mejoramiento de frutales nativos de la región. Se reconocen dos formas según la coloración roja o amarilla de sus frutos y otros caracteres vegetativos. Ambas formas tienen variabilidad intraespecífica pero la descendencia obtenida por semilla es muy homogénea, característica relevante para una familia con registros de apomixis. Los estudios fenológicos de la floración y las flores individuales, que analizan la serie de procesos biológicos que se suceden sistemáticamente durante la floración y el tiempo de vida de la flor respectivamente, son un abordaje preliminar necesario para estudiar e interpretar el sistema reproductivo de una especie. En el marco del Proyecto "Estudios biológicos y taxonómicos de la especie frutal nativa *P. cattleianum*", se plantea el presente trabajo con el objetivo de describir e interpretar la fenología de la floración y de las flores en materiales seleccionados en cultivo, para avanzar luego en el estudio del sistema reproductivo y aportar conocimientos en la implementación en planes de manejo, mejoramiento y/o conservación. La floración se estudió durante 2011 y 2012 en 5 ejemplares de frutos rojos y 2 de amarillos ubicados en la "Estación Experimental Facultad Agronomía Salto", Salto, Uruguay. En los estudios de fenología intrafloral se agregaron 4 ejemplares de frutos amarillos cultivados en la Estación Experimental "Wilson Ferreira Aldunate", INIA, Canelones, Uruguay. Se marcaron flores en estadios jóvenes de preantesis y se realizó un seguimiento sistemático para determinar período de floración, estadios fenológicos florales y su tiempo de duración, momento de antesis y de dehiscencia de anteras y período de receptividad estigmática medido por actividad enzimática detectada con acetato de alfa naftilo. Se aplicó análisis de varianza para las medidas florales y se calcularon intervalos de confianza al 95% con corrección de Bonferroni mediante el programa estadístico SAS. La viabilidad del polen se midió en diferentes estadios florales con reacción fluorocromática con 2,3,5-trifenil tetrazolio y se analizaron los datos a través de un Modelo Lineal Generalizado y prueba de Chi². El período de floración es de 5 a 15 días y hay desfase entre la floración de los materiales de frutos rojos y amarillos. Hay marcadas diferencias morfológicas entre las flores de materiales rojos y amarillos, pero ambos duran 1 día en antesis, la dehiscencia de las anteras ocurre al inicio de la antesis y presentan un período amplio de estigma receptivo. Los materiales de frutos amarillos tienen polen viable, pero los ejemplares de frutos rojos mostraron viabilidad escasa o nula, excepto un solo ejemplar. Las diferencias morfológicas y de tamaño encontradas en las flores de frutos rojos y amarillos confirman la separación entre ambas formas, aportan caracteres taxonómicos y, junto al desfase de la floración, representan una forma de aislamiento reproductivo entre ambos materiales. Si bien el amplio período de receptividad estigmática no es limitante para la polinización, la baja o nula viabilidad del polen detectada es una variable a tener en cuenta en tratamientos manuales de polinización para estudiar el sistema reproductivo o implementar planes de mejoramiento.

Agradecimientos: Comisión Sectorial de Investigación Científica (UdelaR) por la financiación del Proyecto

BIOECOLOGIA DE *Strepsicrates smithiana* EM ARAÇAZEIRO

Gabriela Inés Díez-Rodríguez¹; Lucas Khun Hubner²; Francisco Cardoso Canez Neto²; Dori Edson Nava¹; Luis Eduardo Corrêa Antunes¹

¹ Engenheiro Agrônomo, Embrapa Clima Temperado, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas RS, Brasil, E-mail: gjdiez@gmail.com, dori.edson-nava@embrapa.br, luis.eduardo@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas RS, Brasil, E-mail: lucas.hubner@yahoo.com.br, chico_canez@hotmail.com

O araçazeiro *Psidium cattleianum* Sabine, 1821 (Myrtaceae), é uma frutífera originária do sul do Brasil e está distribuído desde o Rio Grande do Sul até a Bahia, bem como em outros países da América do Sul. Esta frutífera nativa é de fácil produção e o manejo de pragas é realizado basicamente para a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Weidemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) considerada praga-chave da cultura. Entretanto, com o estabelecimento de pomares comerciais o número de insetos que causam injúrias, tanto nas folhas quanto nos frutos vem aumentando. Um dos insetos registrados no município de Pelotas/RS, e que causam danos nas brotações é *Strepsicrates smithiana* Walsingham, 1892 (Lepidoptera: Tortricidae). As lagartas alimentam-se das folhas e dos ramos novos, impedindo o seu crescimento normal. Este dano tem sido observado tanto em pomares como em viveiros, sendo que a presença de *S. smithiana* nas mudas é mais preocupante, pois impede a formação de uma muda de qualidade. Assim, o objetivo do trabalho foi registrar a presença de *S. smithiana* em araçazeiro e descrever sua biologia, por meio do estudo das diferentes fases do desenvolvimento e da elaboração da tabela de vida de fertilidade. Lagartas de *S. smithiana* foram coletadas em pomares de araçazeiro na área experimental da Embrapa Clima Temperado e levadas ao laboratório onde se obteve os adultos e as posturas. O estudo foi realizado com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Os adultos foram alimentados com uma solução de mel a 10% e as lagartas foram criadas em brotos de araçazeiro. Foram determinados a duração e sobrevivência das fases de ovo, larva e pupa, razão sexual, peso de pupas, período de pré-oviposição, fecundidade, longevidade de machos e de fêmeas. Também foi determinada a flutuação populacional. A duração dos estágios de ovo, larva e pupa foram de 4,1, 21,9 e 11,5 dias, com sobrevivências de 74,3, 51,7 e 55,4%, respectivamente. O peso de pupas foi de: 0,0107g para fêmeas e 0,0101g para machos. O ciclo biológico foi de 43,43 dias com sobrevivência total de 21,3%. As fêmeas colocaram em média 135 ovos, com um período de pré-oviposição de 5,9 dias. A longevidade média de machos e fêmeas foi de 16,5 e 17,6 dias, respectivamente, e a razão sexual foi de 0,5. Determinou-se pela taxa líquida de reprodução (R_0) que a espécie *S. smithiana* tem capacidade de aumento de 32 vezes a cada geração, em laboratório. Foi constatada, também, a duração média de 45 dias de uma geração (T), isto é, o tempo que decorre entre o nascimento dos pais e de seus descendentes. A taxa intrínseca de crescimento (r_m), característica da espécie foi de 0,077 e a razão finita de aumento (λ), ou seja, o número de fêmeas adicionadas à população por fêmea que dará fêmea foi de 1,08. A taxa máxima de aumento populacional ocorreu no 49º dia. A maior população de *S. smithiana* ocorre nos meses de janeiro e março em brotos novos de araçazeiro, no campo.

Agradecimentos: Capes, CNPq, EMBRAPA

DETERMINAÇÃO DOS ESTÁDIOS SUSCETÍVEIS DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA, ARAÇAZEIRO, MIRTILEIRO E PITANGUEIRA AO DESENVOLVIMENTO DE *Anastrepha fraterculus* (Weidemann, 1830)

Gabriela Inés Díez-Rodríguez¹; Maicon Bisognin²; Ricardo Alexandre Valgas³; Luis Eduardo Corrêa Antunes⁴; Dori Edson Nava⁴

¹Engenheiro Agrônomo, Bolsista PNPB Embrapa Clima Temperado, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 PelotasRS, E-mail: gidiez@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas RS, Brasil, E-mail: maicon.bisognin@yahoo.com.br.

³Estatístico, Embrapa Clima Temperado, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 PelotasRS, Brasil, E-mail: ricardo.valgas@embrapa.br.

⁴Engenheiro Agrônomo, Embrapa Clima Temperado, BR 392, KM 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 PelotasRS, Brasil, E-mail: luis.eduardo@embrapa.br, dori.edson-nava@embrapa.br

O cultivo de pequenas frutas como o mirtilo [*Vaccinium ashei* (Reade, 1931) (Ericaceae)] e a amora-preta [*Rubus* sp (Rosaceae)] e de espécies nativas como o araçá [*Psidium cattleianum* Sabine, 1821 (Myrtaceae)] e a pitanga [*Eugenia uniflora* Linnaeus, 1753 (Myrtaceae)] tem aumentado nos últimos anos principalmente na região sul do Brasil. A mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Weidemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) é uma das principais pragas de pequenas frutas e de frutíferas nativas, porém, informações disponíveis sobre sua ocorrência e desenvolvimento são escassas. Neste trabalho foram determinados os estádios fenológicos de frutos de mirtilo, amoreira-preta, araçazeiro e pitangueira suscetíveis ao desenvolvimento de *A. fraterculus*. Para conduzir os estudos, foram caracterizados os estádios I, II e III correspondentes à oitava, décima e décima primeira semana; sexta, oitava e nona semana; oitava, décima terceira e décima sexta semana; e quinta, sexta e sétima semana após a primeira floração do mirtilo, da amoreira-preta, do araçazeiro e da pitangueira, respectivamente. A presença de adultos de *A. fraterculus* foi registrada nas quatro espécies avaliadas no município de Pelotas, RS. Frutos coletados no campo apresentaram índices de infestação de 0,010 pupários/fruto para o estádio III de mirtilo. Para amora-preta o índice foi de 0,008 e 0,064 pupários/fruto para os estádios II e III, respectivamente. Já para os estádios II e III do araçá, o índice de infestação foi de 1,065 e 1,396 pupários/fruto, e de 0,115; 0,213 e 0,225 pupários/fruto para os estádios I, II e III de pitanga, respectivamente. Em laboratório, o desenvolvimento de *A. fraterculus* foi confirmado para os estádios fenológicos em que ocorreu infestação no campo, registrando-se, porém que alguns não ofereceram condições favoráveis ao desenvolvimento completo do inseto. Para amora-preta, tanto o estádio II quanto o III propiciaram o desenvolvimento da mosca-das-frutas sul-americana, sendo os valores dos parâmetros biológicos próximos, embora as fêmeas prefiram frutos maduros para ovipositar. Para araçá, os estádios II e III permitiram desenvolvimento semelhante, enquanto para pitanga, frutos no estádio III foram mais adequados para o desenvolvimento do inseto que os estádios II e I. A presença de *A. fraterculus* em mirtilo é a primeira referência de uma espécie de mosca-das-frutas infestando a cultura no Brasil.

Agradecimentos: Capes, FAPEG, EMBRAPA CPACT

RIQUEZA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS NATIVAS DO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Brack¹; Claudine Abreu Correa²; Rodrigo Endres Ardisson³; Marcos Eduardo Guerra Sobral⁴; Valdely Ferreira Kinupp⁵

¹ Biólogo. Dr., Dep. Botânica, Inst. de Biociências – UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. paulo.brack@ufrgs.br

² Bióloga., InGá Porto Alegre, RS, Brasil, claudine_abreu@yahoo.com.

³ Biólogo. MSc., Doutorando Pós-Grad. Botânica– UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, rodrigoardissone@hotmail.com

⁴ Biólogo. Dr., Dep. Ciências Naturais – UFSJ, São João Del Rei, MG, Brasil. marcos_sobral@hotmail.com

⁵ Biólogo. Dr. IFAM, Manaus, AM, Brasil. valkinupp@yahoo.com.br

Nos últimos anos, o levantamento sobre o potencial de frutíferas nativas vêm crescendo no país. No Brasil, o primeiro estudo foi realizado por Hoehne (1946) e mais recentemente por Lorenzi *et al.* (2006). No Rio Grande do Sul, o primeiro trabalho é de Mattos (1978), apresentando 61 espécies com “frutos indígenas comestíveis”. Brack *et al.* (2007) registraram 109 espécies frutíferas, somente como arbóreas e arbustivas, distribuídas entre 31 famílias botânicas. Kinupp (2007) encontrou 133 frutíferas, incluindo todas as formas biológicas, para a região metropolitana de Porto Alegre. No presente trabalho buscou-se realizar um estudo de todas as plantas frutíferas alimentícias (frutos ou sementes) conhecidas, em todo o território do Rio Grande do Sul, com base em bibliografia, herbário e experimentação, o que inclui um pouco mais de três décadas de viagens botânicas e provas degustativas dos frutos com este potencial, por parte dos autores, evitando-se grupos de plantas com registros de toxicidade, o que é bem raro quando se trata de frutos. Dividiram-se os frutos em escala de tamanho, ou diâmetro médio (pequeno = até 1,5 cm; médio= entre 1,6 cm e 3,5 cm; grande= acima de 3,5 cm). Buscou-se diferenciar o seu uso, seja *in natura*/derivados daqueles com uso exclusivo como condimentar e/ou após processamento. O trabalho incluiu a distribuição de cada espécie no Estado e também os dados fenológicos para cada uma delas. Encontraram-se 190 espécies, 90 gêneros e 43 famílias botânicas (APG III, 2009). As seis famílias com maior riqueza foram Myrtaceae (42 spp), Solanaceae (14), Arecaceae (13), Cactaceae (10), Passifloraceae (10), Annonaceae (9), atingindo 51% deste total. Os principais gêneros foram *Eugenia* (12), *Passiflora* (10), *Annona* (8), *Solanum* (8), *Butia* (6), *Campomanesia* (6), *Inga* (6) e *Rubus* (6). As formas biológicas foram divididas em 101 árvores, 30 arbustos, 29 trepadeiras, 13 palmeiras, 12 ervas e cinco epífitas. A maioria (86%) ocorre em florestas, sendo o restante em campos, vegetação savanóide ou vegetação ruderal. Pelo menos 87% das espécies apresentaram registro bibliográfico em seu uso alimentício. Aquelas representadas por estruturas frutíferas experimentadas, que não citadas na bibliografia, foram 15 espécies com sabor razoavelmente agradável. No que se refere ao uso, 178 espécies são aproveitadas predominantemente *in natura*, incluindo em geral derivados como sucos, geleias, sorvetes, entre outros, porém 12 espécies somente são aproveitadas após processamento ou como uso condimentar. Quanto ao tamanho dos frutos, predominaram os de tamanho médio, ou seja, 74 espécies (39%), em segundo lugar as de tamanho pequeno, 67 espécies (35%), e finalmente 47 espécies (25%) de tamanho grande. No tocante à fenologia reprodutiva, para cada espécie, no florescimento, encontrou-se o mês de novembro com maior número de espécies com flores maduras (88 espécies ou 47%), enquanto o mês de junho apresentou menor número de espécies florescidas (3 espécies). No que corresponde à frutificação, janeiro apresentou maior número de espécies com frutos maduros, com 56 espécies (30%), sendo que entre dezembro e abril o percentual manteve-se com os valores mais elevados (entre 25% e 30%), em relação aos demais meses. O mês de julho apresentou menor ocorrência de espécies com frutos maduros, com 7 espécies (3,7%). A maior parte das frutíferas ocorre no bioma Mata Atlântica, mas pelo menos 40% ocorre também no Pampa. Algumas espécies nativas são mais conhecidas no exterior do que no Estado e têm nomes internacionais consagrados. Os resultados indicam uma grande riqueza e um potencial ainda negligenciados, que devem servir urgentemente para o resgate da diversidade biológica e alimentar que se perdem com as monoculturas.

Agradecimentos: UFRGS e InGá - Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais.

CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE GRUMIXAMEIRA (*Eugenia brasiliensis*)

Daiane Silva Lattuada¹, Sandra Rieth², Paulo Vitor Dutra de Souza³

¹Eng. Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia/UFRGS; daialattuada@gmail.com

² Eng. Agrônoma, EMATER/RS; sandrarieth@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Dr., Professor Associado do Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPG Fitotecnia, Faculdade de Agronomia/UFRGS; pvdsouza@ufrgs.br

A grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), pertencente à família Myrtaceae, é uma espécie nativa de ocorrência do sul da Bahia até Santa Catarina. Assim como outras espécies dessa família, apresenta potencial para exploração agrícola, para regeneração de áreas degradadas ou para a arborização urbana. Até o momento poucos trabalhos vêm sendo realizados com esta espécie, sendo necessário estudos que contribuam para o seu conhecimento. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi de obter informações quanto à morfologia e constituição química dos frutos de grumixameira. O material vegetal utilizado foi colhido de seis árvores encontradas na região metropolitana de Porto Alegre, frutos de epicarpo preto (um acesso de Viamão ICN 173792, um de Eldorado do Sul, um de São Leopoldo ICN 173788, dois de Porto Alegre ICN 173789 e ICN 173790) e de epicarpo amarelo um acesso de Porto Alegre ICN 173791. Material vegetal foi coletado de todos os acessos, exceto do acesso Eldorado do Sul, para confecção de exsicatas e estas depositadas no herbário ICN da UFRGS. Foram colhidos manualmente frutos inteiros maduros (casca predominantemente preta ou amarela). Após colhidos os frutos foram armazenados em saco de polietileno e transportados até o laboratório, onde foram realizadas as análises de caracterização dos frutos. Foram analisados quanto à morfologia (diâmetro transversal, longitudinal e a relação entre eles; rendimento de polpa, número de sementes por fruto, cor dos frutos, através da escala de cores CIELAB (*Commision Internationale L'Eclairage L a* b**), e quanto a sua constituição química (sólidos solúveis – SS, acidez total – AT, Ratio e teor de ácido ascórbico – vitamina C). O delineamento experimental foi completamente casualizado com quatro repetições de quinze frutos por acesso. Foram realizadas análises de variância para as variáveis estudadas, utilizando-se do teste de Duncan ($p < 0,05$), para a comparação de médias. Os acessos coletados apresentaram grande variabilidade quanto às variáveis analisadas. Os frutos dos acessos de Porto Alegre (ICN 173789, ICN173790 e ICN173791) apresentaram-se com forma levemente achatada, enquanto nos demais acessos os frutos são levemente alongados. Em geral, nos frutos avaliados foram encontradas de uma a duas sementes, contudo foram encontradas até cinco sementes em um único fruto no acesso coletado em São Leopoldo (ICN 173788). O acesso de Viamão (ICN 173792) apresentou a maior massa média de frutos (4,51g), de sementes (0,66g) e de casca (0,66g) e ainda o de maior rendimento de polpa (70,45%), embora nesta última não tenha se diferenciado dos acessos Porto Alegre (ICN 173790) e São Leopoldo (ICN 173788). O acesso de Porto Alegre, de casca amarela (ICN173791), apresentou maior teor de ácido ascórbico (35,67mg/100g), seguido dos acessos de casca escura de Viamão, ICN 173792 (31,15mg/100g) e do acesso de Porto Alegre, ICN 173790 (29,99mg/100g), sendo que o teor médio encontrado foi de 28,35mg/100g de polpa. Os frutos do acesso ICN 173788, coletados em São Leopoldo, apresentaram o maior teor de SS, embora não tenham diferido do acesso Eldorado do Sul. A maior relação SS/AT foi observada no acesso de frutos com casca amarela (ICN 173791) coletados em Porto Alegre (19,33). Diante dos resultados conclui-se que os frutos de grumixameira são levemente achatados ou alongados, com 1 a 2 sementes e com rendimento de polpa de 67,61% a 70,45%. O acesso ICN 173792 coletado em Viamão apresentou o maior potencial para a exploração comercial e industrialização.

Agradecimentos: Capes, CNPq, Fapergs.

ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE POLPA EM UMA POPULAÇÃO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb., Caryocaraceae)

Gervandisnider Lima Fagundes¹; Jeverson Rodrigo de Plácido Ferreira¹; Edelvan Correia Araújo¹; Denise Barbosa-Silva²; Dulce Maria Sucena da Rocha³

¹ Graduação em Ciências Naturais, Universidade de Brasília – UnB, Campus de Planaltina, Planaltina/DF E-mail: gervandisnider@hotmail.com

² Professora Voluntária, M.Sc., Universidade de Brasília – UnB, Campus de Planaltina, Planaltina/DF. E-mail: denisebarbosasilva@yahoo.com.br

³ Professora, Universidade de Brasília – UnB, Campus de Planaltina, Planaltina/DF. E-mail: dmsrocha@unb.br

Espécies frutíferas do Cerrado são, na sua maioria, pouco conhecidas nos grandes centros urbanos, mas muito apreciadas pelas populações rurais e das pequenas cidades. Os frutos do Cerrado são consumidos *in natura*, mas também podem ser encontrados na forma conservas, licores, sorvetes, ou óleo extraído das frutas, embora a cadeia produtiva ainda seja incipiente. Os frutos são coletados na natureza no período produtivo da espécie e comercializados em feiras locais. A comercialização desses frutos é uma fonte de renda extra para muitas famílias de pequenos agricultores além de um incentivo à conservação de áreas nativas. O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é um fruto nutritivo, rico em vitamina (A, C e E), sais minerais (fósforo, potássio e magnésio) e em carotenóides, que auxiliam na prevenção da formação de radicais livres no corpo, previnem tumores e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Os caroços do pequi (putamens) são muito apreciados e consumidos na culinária tradicional do Centro Oeste e Nordeste brasileiro e a polpa em conserva pode ser encontrada em supermercados e feiras em diversos estados do país, embora a cadeia produtiva ainda seja modesta. O objetivo deste trabalho foi estimar a produtividade da polpa de frutos de pequi no assentamento Márcia Cordeiro Leite, Planaltina, DF. Foram marcadas 60 árvores, das quais foi medido o diâmetro a 30cm do solo para calcular a área basal de cada árvore; todos os frutos foram contados. Foram coletados 100 frutos, no total, dos quais foram avaliados o peso: do fruto completo, de um dos putamens (no caso dos frutos com mais de um) e medidas a altura, largura e comprimento para estimativa do volume do mesmo. A espessura da polpa foi medida com auxílio de um paquímetro e o volume total estimado através da fórmula: $\frac{4}{3}\pi(ab+ac+bc)$, onde a, b, c são altura, largura e comprimento do putamem, respectivamente. Classes de área basal foram estabelecidas para avaliar a relação entre tamanho de planta (estimada em termos da área basal) e produtividade. As equações de correlação foram utilizadas para estimar a produtividade de polpa (m³) na população estudada. Todos os 60 indivíduos marcados frutificaram e produziram 5176 frutos ($\bar{x}=84,85$; $S=77,08$). As correlações entre classe de área basal e número de indivíduos e frutos produzidos por classe foram negativas e significativas ($R^2=0,97$; $R^2=0,98$ respectivamente). A correlação entre área basal e média de frutos foi positiva ($R^2=0,997$). As curvas que melhor se ajustaram à correlação foram logarítmicas. Os valores indicam que a produtividade de frutos é maior nas classes menores de tamanho de planta, em função do maior número de plantas por área nesta classe. Indivíduos maiores produzem mais frutos em média, porém o baixo número de plantas de grande porte por área reverte em baixa produção no total. O volume médio de polpa produzido foi $4,25 \times 10^{-5}$ m³ e o volume total estimado $0,0043$ m³ ($S=1,42 \times 10^{-5}$). Possivelmente um número bem maior de plantas deva ser monitorada para que a população do assentamento possa garantir uma renda razoável a todas as famílias, uma vez que os putamens desta população apresentam uma polpa pouco espessa. Os resultados indicam que, as árvores nas classes intermediárias de área basal são as mais abundantes por área amostrada e as que no todo contribuem mais para a produção total. Em decorrência, se for necessário escolher quais plantas serão abatidas, é vantajoso manter maior número de árvores de porte intermediário do que poucas de grande porte.

Agradecimentos: Ao Banco Santander que financia o projeto: “Tecnologias sustentáveis para agregação de valor e geração de renda à produção familiar no Cerrado”. À comunidade do assentamento Márcia Cordeiro Leite.

ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE FRUTOS DE UMA POPULAÇÃO DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica* DC., Myrtaceae)

Jeverson Rodrigo de Plácido Ferreira¹; Gervandisnider Lima Fagundes¹; Igor da Silva Moreira¹, Denise Barbosa-Silva², Dulce Maria Sucena da Rocha³

¹ Graduação em Ciências Naturais, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, DF, Brasil. E-mail: jeversonrodrigoplacido@hotmail.com

² Professora Voluntária (Mestre em Botânica), Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, DF, Brasil.

³ Professora, Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina – Campus de Planaltina, DF. dmsrocha@unb.br

Espécies frutíferas do Cerrado são, na sua maioria, pouco conhecidas nos grandes centros urbanos, mas muito apreciadas pelas populações rurais e das pequenas cidades. Os frutos do cerrado são consumidos in natura, mas também podem ser encontrados na forma de geléias, conservas, licores, sorvetes, embora a cadeia produtiva ainda seja incipiente. Os frutos são coletados na natureza no período produtivo da espécie e comercializados em feiras locais. A comercialização desses frutos é uma fonte de renda extra para muitas famílias de pequenos agricultores. A cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) é um fruto suculento, considerado uma boa fonte de vitaminas (C, B), cálcio e ferro. O óleo da polpa da cagaita apresenta ácidos graxos saturados, monossaturados e polissaturados, principalmente o ácido linoléico (12%), que é essencial, mas não é sintetizado pelo organismo e precisa ser ingerido pela dieta. Os frutos da cagaiteira apresentam características físicas que indicam a possibilidade de sua exploração, tanto para consumo *in natura*, quanto para industrialização. O objetivo deste trabalho foi estimar a produtividade de frutos de cagaita no assentamento Márcia Cordeiro Leite, Planaltina, DF. Foram marcadas 60 árvores, das quais foi medido o diâmetro a 30cm do solo para calcular a área basal de cada árvore; todos os frutos foram contados. Foram coletados um total de 100 frutos para pesagem e determinação do peso médio do fruto completo, peso de polpa com casca e peso de polpa sem casca. Classes de área basal foram estabelecidas para avaliar a relação entre número de indivíduos em cada classe e produtividade. Equações de correlação foram utilizadas para analisar as relações entre tamanho de indivíduo (avaliado em termos de área basal) e número de frutos produzidos, a fim de verificar se haveria um tamanho ótimo de planta em relação à produção de frutos. Vinte e cinco indivíduos (42% das plantas marcadas) frutificaram produzindo 4007 frutos ($\bar{x}=160,28$; $S=165,21$). As correlações entre classes de área basal e número de frutos e número de indivíduos foram significativas e negativas ($R^2=0,846$ e $R^2=0,988$, respectivamente), entretanto a média de frutos por classe se manteve praticamente inalterada ($R^2=0,035$). Esses resultados indicam que a maior produção de frutos ocorreu nas classes de menor tamanho devido ao maior número de indivíduos nessas classes, porém a média de produção é basicamente a mesma, independente da classe de tamanho do indivíduo. A média de peso de fruto com casca foi 1,17g ($S=0,39$; $S^2=0,15$) e sem casca 0,46g ($S=0,25$; $S^2=0,06$). A produtividade total estimada para todos os frutos contabilizados foi de 46,75 kg de polpa com casca e 18,28kg para polpa sem casca (perda de 28,5kg). A falta de homogeneidade de frutificação e as variações individuais na produção de frutos são os maiores dificuldades para a exploração desta espécie. Possivelmente um número bem maior de plantas deva ser monitorada para que a população do assentamento possa garantir uma renda razoável a todas as famílias. Por outro lado, se apenas a polpa vir a ser utilizada deve-se considerar um método mais eficiente para remoção da casca do fruto a fim diminuir a perda de matéria prima. Uma etapa posterior deste trabalho deverá incluir a escolha dos indivíduos mais produtivos como matrizes para obtenção de plantas de melhor qualidade, através de técnicas de enxertia.

Agradecimentos: Ao Banco Santander que financia o projeto: "Tecnologias sustentáveis para agregação de valor e geração de renda à produção familiar no cerrado". À comunidade do assentamento Márcia Cordeiro Leite.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE GUABIROBEIRAS COLETADOS NO ESTADO NO RIO GRANDE DO SUL

Cristiane de Lima Wesp¹; Marcos Augusto Santana²; Ingrid Bergman Inchausti de Barros³

¹Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, cristianewesp@yahoo.com.br

²Bolsista PIBIC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, marcosaugustosantana212@hotmail.com

³Prof^a Titular do Departamento de Horticultura e Silvicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, ingridb@ufrgs.br

A espécie *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg., frutífera nativa conhecida popularmente como guabirobeira, apresenta frutos de polpa abundante e succulenta, com elevados teores de sólidos solúveis totais e de vitamina C. Além disso, os frutos contêm substâncias pécticas que influenciam sua textura, possibilitando a elaboração de diversos produtos tanto na indústria alimentícia, como na farmacêutica. Desse modo, a guabirobeira destaca-se como um recurso nativo da região com potencial de cultivo, em função das propriedades nutricionais dos frutos e do valor dos produtos agregados obtidos da produção. Contudo, apesar de apresentar grande potencialidade de utilização, ainda são raros os estudos disponíveis que abordam os aspectos relacionados à caracterização e avaliação de germoplasma dessa frutífera. Assim, os desafios existentes em relação ao cultivo e manejo dessa nativa são inúmeros, havendo a necessidade de se desenvolver pesquisas básicas para o estabelecimento de um sistema de produção econômico e ambientalmente viável para a espécie. Nesse contexto, a caracterização morfológica e os estudos de avaliação de recursos genéticos apresentam importância primordial, pois fornecem subsídios para conservação da diversidade genética e para o estudo da divergência genética entre acessos, bem como podem servir de base para estudos mais aprofundados em programas de melhoramento dessa espécie. Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar fisicamente frutos de indivíduos de *C. xanthocarpa*, de modo a possibilitar a identificação de acessos com características interessantes e passíveis de utilização em coleções ativas de trabalho, possibilitando sua conservação e futura utilização, tanto por futuros programas de melhoramento genético, como para o cultivo em nível comercial. Os frutos foram coletados de 22 acessos de guabirobeiras em novembro de 2012, em cinco municípios do Rio Grande do Sul, quais sejam: Passo Fundo, Mato Castelhano, Soledade, Porto Alegre e Viamão. Para a avaliação dos frutos, amostras aleatórias em quadruplicata, compostas de 20 frutos por indivíduo acessado, foram avaliadas. Os mesmos foram avaliados individualmente quanto à massa fresca (MFF, g), diâmetro longitudinal (DL, mm), diâmetro transversal (DT, mm) e relação DLF/DTF. As medidas de diâmetro foram obtidas através de paquímetro digital. As referidas avaliações foram realizadas no Laboratório do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro. Os resultados obtidos demonstram que, embora a variação para a massa da matéria fresca de frutos dos acessos avaliados tenha sido de 2,47 a 9,37 ± 1,85 g, com média total igual a 5,09 g.fruto⁻¹, os acessos PF-4 (9,37 g) e PF-3 (8,54 g), coletados no município de Passo Fundo, mostraram-se superiores aos demais quanto a essa característica. Esses mesmos acessos destacaram-se também quanto ao diâmetro transversal de frutos, com valores iguais a 24,00 e 23,48 mm, respectivamente. A variação encontrada para tal variável foi de 15,49 a 24,00 ± 2,43 mm, com média total de 19,77 mm. Já a variação obtida para o diâmetro longitudinal de frutos, foi de 14,48 a 24,28 ± 2,58 mm, com média total igual a 19,35 mm. Para tal característica, o acesso PF-3 (24,28 mm) demonstrou ser superior aos demais avaliados. A relação DLF/DTF de frutos apresentou média total igual a 0,96. Porém, foi observada variação entre 0,87 e 1,03 ± 0,04 para tal relação entre os acessos avaliados. Os diferentes indivíduos acessados apresentam considerável variabilidade em relação às características avaliadas. Dentre os acessos avaliados, os acessos PF-4 e PF-3 são os mais interessantes do ponto de vista agrônomo, em função das características físicas dos frutos.

Agradecimentos: A Capes pela bolsa concedida ao primeiro autor.

SELECCIÓN DE PITANGAS (*Eugenia uniflora* L.) DE FRUTOS ROJOS EN URUGUAY

Beatriz Vignale¹; Danilo Cabrera²; Pablo Rodríguez²; Juan Pablo Nebel³

¹ Facultad de Agronomía, UdelaR, Estación Experimental Salto. herbea@adinet.com.uy

² INIA Las Brujas, Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola. dcabrera@inia.org.uy prodriguez@inia.org.uy

³ MGAP, Dirección Forestal. jnebel@mgap.gub.uy

La pitanga es una especie del género *Eugenia*, familia *Myrtaceae*, nativa del Uruguay, Brasil y otras regiones de América del Sur. Es la especie más conocida y utilizada por los pobladores de las diferentes regiones de nuestro país. Aunque aún se considera una fruta silvestre ya comienza a integrarse en la cadena comercial, fundamentalmente procesada. Como resultado de los trabajos llevados a cabo en el programa de selección de Frutas Nativas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (UdelaR), el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), se dispone hoy de algunas selecciones de pitanga promisorias. Los materiales estudiados provienen tanto de áreas rurales como urbanas. A pesar de la gran diversidad encontrada en el país, la selección de materiales cultivables ha sido compleja, debido a la gran influencia que ejercen las condiciones ambientales en el comportamiento de las pitangas. Las pitangas de fruta roja han llamado la atención por su tamaño de fruta y sabor particular y tres materiales han sido seleccionados. Se realizaron descripciones de planta, hoja, fruta y evaluación de cosecha con polinización abierta y cerrada. La selección X-7 presenta una planta de mediana altura (2.6 m), copa redondeada, semi caduca, hojas grandes, ancho (2.6 cm), largo (5.34 cm), relación largo/ancho (2.05), follaje de coloración rojiza en invierno, frutos de color rojo brillante, costillas marcadas, tamaño grande 3-5 g., 75-80% de pulpa, 10-13 °Brix. Se pueden realizar dos cosechas, en noviembre (29/10-2/12) y marzo-abril con media a alta producción, fruta de calibre muy uniforme. En polinización cerrada produce fruta de buen tamaño. Muestra variabilidad en la producción dependiendo de las condiciones climáticas del año. La selección VIII-2 presenta una planta grande (4.3 m), porte erecto, semi caduca, hojas medianas, ancho (2.2 cm), largo (5.05 cm), relación largo/ancho (2.3), frutos de color rojo oscuro, costillas poco marcadas, medianas 2-4 g., 70-75% de pulpa, 11-15 °Brix. En general, presenta dos cosechas, con alta producción en noviembre (29/10-28/11) y media a baja en marzo-abril. Produce fruta de tamaño medio en polinización cerrada. Los calibres no son uniformes y sus características son dependientes del efecto año. La selección XI-6 cl presenta una planta de mediana altura, copa redondeada, semi caduca, hojas grandes, ancho (2.71 cm), largo (5.53 cm), relación largo/ancho (2.04), frutos de color rojo claro, costillas muy marcadas, tamaño grande 3-5 g., 70-75% de pulpa, 11-15 °Brix. Se pueden realizar dos cosechas, en noviembre (30/10-27/11) y marzo-abril con una producción media, fruta de calibre muy uniforme. Produce fruta de buen tamaño en polinización cerrada. Los tres materiales estudiados muestran similitudes y diferencias que permiten la complementación de las características productivas y de calidad de fruta frente a los diferentes eventos climáticos. Por otra parte, los resultados obtenidos permiten avanzar en el conocimiento de las pitangas como otro rubro comercial y favorecen el desarrollo y la conservación de esta especie.

CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE GRUMIXAMEIRA

Divanilde Guerra¹; Pedro Augusto Veit²; Paulo Vitor Dutra de Souza³; Sergio Francisco Schwartz³; Maria Teresa Schifino-Wittmann⁴

¹ Eng. Agrônoma, Dr^a., Bolsista de Pós-Doutorado Junior CNPq, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. divanildeguerra@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo, Aluno de Mestrado, Departamento de Horticultura e Silvicultura e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. pedroveit6@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Dr., Professor Adjunto, Departamento de Horticultura e Silvicultura e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. pvdsouza@ufrgs.br, schwarz@ufrgs.br

⁴ Bióloga, Dr^a., Professora Adjunta, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. mtschif@ufrgs.br

O Brasil possui amplas dimensões continentais e se destaca pela diversidade de plantas distribuídas nos diferentes ecossistemas. O número de espécies da flora brasileira constitui uma de suas grandes riquezas, sendo representada por muitas plantas frutíferas que apresentam grande potencial para o consumo e exploração comercial. Conforme dados do Anuário Brasileiro de fruticultura, no Brasil são exploradas cerca de 500 espécies frutíferas, no entanto, muitas espécies nativas que apresentam frutos comestíveis ainda não foram identificadas ou apresentam produção extrativista e comercialização inexpressiva limitada a pequenas regiões. A grumixameira (*Eugenia brasiliensis* L.) é nativa do Brasil e ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul; esta espécie apresenta grande potencial para a formação de pomares devido ao elevado valor nutricional dos frutos que podem ser consumidos *in natura* ou através da industrialização, mas apesar disso, os acessos são encontrados em remanescentes de florestas ou em pomares domésticos. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização de quinze acessos de *E. brasiliensis* coletados nos Municípios de Butiá, Porto Alegre e Viamão. Foi realizada a contagem do número de anteras presentes em dez flores de cada um dos acessos; a contagem cromossômica foi feita em células somáticas de ponta de raiz; avaliações do comportamento meiótico foram realizadas em dez células gaméticas por flor e em dez flores por acesso; a viabilidade do pólen, através da coloração dos grãos, e a germinação *in vitro* foram realizadas em dez flores por acesso; a análise da diversidade genética foi efetuada com marcadores moleculares do tipo RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) com 18 *primers*. Foi observada grande amplitude no número de anteras, sendo que a média nos 15 acessos avaliados foi de 102,31 anteras/flor, porém diferenças significativas foram observadas com variação de 93,60 a 117,60 anteras/flor. A contagem cromossômica permitiu fazer a determinação de $2n=22$ em todos os acessos. As análises citológicas permitiram identificar comportamento meiótico regular de todos os acessos, com a percentagem média de células normais de 78,40%, mas com variação significativa entre os acessos de 74,12% a 82,62% de células normais; a viabilidade média dos grãos de pólen foi de 89,97% com variação significativa de 83,04% a 97,52%; a germinação média *in vitro* foi de 38,22% com variação de 35,18% a 40,92%. A análise da diversidade genética com marcadores moleculares permitiu a identificação de similaridade genética superior a 80% entre os acessos. Foi observado que os acessos avaliados apresentaram grande número de anteras com grande variação entre eles, característica esta que pode estar associada à polinização cruzada e a necessidade de grande quantidade de pólen para a efetiva fertilização. O comportamento meiótico regular e a elevada viabilidade dos grãos de pólen observada nos acessos são um bom indício para utilização destes como genitores em cruzamentos dirigidos em um programa de melhoramento genético, aumentando a chance de uma efetiva fertilização. Entretanto, a elevada similaridade genética e o pequeno número de acessos são fatores limitantes, pois restringem a variabilidade genética. Portanto os acessos avaliados apresentam potencial para serem utilizados em programas de melhoramento, no entanto mais acessos devem ser avaliados e adicionados ao programa para aumentar a variabilidade genética.

Agradecimentos: ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelas bolsas de estudos dos autores.

CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE GUABIJUZEIRO

Divanilde Guerra¹; Pedro Augusto Veit²; Paulo Vitor Dutra de Souza³; Sergio Francisco Schwartz³; Maria Teresa Schifino-Wittmann⁴

¹ Eng. Agrônoma, Dr^a, Bolsista de Pós-Doutorado Junior CNPq, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. divanildeguerra@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo, Aluno de Mestrado, Departamento de Horticultura e Silvicultura e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. pedroveit6@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Dr, Professor Adjunto, Departamento de Horticultura e Silvicultura e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. pvdsouza@ufrgs.br, schwarz@ufrgs.br

⁴ Bióloga, Dr^a, Professora Adjunta, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia e Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. mtschif@ufrgs.br

Nos últimos anos, a população brasileira vem mudando o hábito alimentar, buscando novas fontes de vitaminas e sais minerais. As espécies frutíferas, cuja demanda tem aumentado, apresentam grande valor alimentar, sendo muito importantes para a saúde, pois são ricas em açúcares, proteínas, gorduras, sais minerais, ácidos orgânicos e vitaminas. Além disso, essas espécies são uma fonte de renda para muitas famílias que as comercializam, tanto para o consumo *in natura* quanto para a industrialização. As espécies nativas ainda são pouco exploradas, pois várias produzem frutos inadequados para o consumo *in natura*; a maioria com curta vida de prateleira; muitas produzem frutas com texturas e sabores exóticos e a maioria das frutas apresentam grande variabilidade nas características, como: forma, cor, sabor, tamanho, etc., visto que a propagação da maioria dessas espécies ainda é feita por sementes. A família *Myrtaceae* é uma das maiores famílias botânicas, e entre as espécies dessa família, o guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand) merece destaque, pois ocorre em todas as formações florestais do Rio Grande do Sul e apresenta grande potencial para exploração comercial de seus frutos devido às suas características nutricionais. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização de trinta acessos de *M. pungens*. Os acessos foram coletados nos Municípios de Bento Gonçalves (3), Constantina (1), Engenho Velho (1), Estrela (1), Guabiju (14), Guaporé (1), Passo Fundo (3), Porto Alegre (5) e São Sebastião do Caí (1). Foi realizada a contagem do número de anteras presentes em dez flores de cada um dos acessos; as análises citológicas foram desenvolvidas através da contagem cromossômica em células somáticas de ponta de raiz; avaliações do comportamento meiótico foram realizadas em dez células gaméticas por flor e em dez flores por acesso; a viabilidade do pólen foi realizada através do método de coloração em dez flores por acesso; a análise da diversidade genética foi realizada com marcadores moleculares do tipo RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) com 18 *primers*. Como resultado deste estudo, foi observada grande diversidade no número de anteras, sendo que a média dos 30 acessos avaliados foi de 284,23 anteras/flor, porém diferenças significativas foram observadas com variação de 205,25 a 372,50 anteras/flor. Na contagem cromossômica observou-se o número de $2n=22$ em todos os acessos. As análises citológicas permitiram observar comportamento meiótico regular, com percentagem média de células normais de 82,78%, mas com variação significativa de 64,98% a 89,60% entre os acessos; a viabilidade média dos grãos de pólen foi de 92,83% com variação significativa de 73,60% a 99,00%. A análise da diversidade genética com marcadores moleculares RAPD permitiu a identificação de similaridade genética entre os acessos maior que 60%. No presente estudo, foi observado que os acessos avaliados apresentam grande número de anteras e com grande produção de pólen viável, característica esta que pode estar associada ao modo de reprodução da espécie, ou seja, polinização cruzada, o que demanda grandes quantidades de pólen viável para a efetivação da fertilização. O comportamento meiótico estável e a elevada viabilidade do pólen são um bom indício para utilização destes acessos como genitores em cruzamentos dirigidos no programa de melhoramento, desde que as características agronômicas sejam de interesse. A moderada diversidade genética observada entre os acessos é interessante, pois é condição indispensável para o melhoramento. Portanto os acessos de guabijuzeiros avaliados apresentam potencial para darem início a um programa de melhoramento genético.

Agradecimentos: ao CNPq e Capes pelas bolsas de estudos dos autores.

LEVANTAMENTO DO PROCESSAMENTO DE FRUTAS NATIVAS DO PLANALTO SUL CATARINENSE

Ana Paula de Lima Veeck¹; Roberto Akitoshi Komatsu²; Fedra Gidget Obeso Quijano Kruger³; Karine Louise dos Santos⁴; Bruna Greicy Pigozzi⁵

¹ Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Santa Catarina/IFSC, Lages/SC. e-mail: ana.veeck@ifsc.edu.br

² Doutor em Agronomia. Instituto Federal de Santa Catarina/IFSC, Urupema/SC. e-mail: roberto.komatsu@ifsc.edu.br

³ Doutora em Agronomia. Instituto Federal de Santa Catarina/IFSC, Lages/SC. e-mail: fedra.kruger@ifsc.edu.br

⁴ Doutora em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Curitiba/SC. e-mail: karine.santos@ufsc.br

⁵ Bacharel em Biologia e Técnica em Agroecologia. Bolsista de Extensão. Instituto Federal de Santa Catarina/IFSC, Lages/SC. e-mail: brunagreicy@hotmail.com

As frutas nativas do sul do Brasil ainda são pouco conhecidas e valorizadas pelo pequeno produtor bem como pela população urbana, o que ocasiona uma subutilização da biodiversidade disponível. Quando devidamente aproveitadas, as frutas nativas podem tornar-se fonte de economia para o agricultor, além trazer benefícios nutricionais quando inseridas na dieta alimentar. Assim, ações são necessárias junto ao pequeno agricultor e consumidores na perspectiva da valorização das frutas nativas. Entretanto, para isso é necessário diagnosticar previamente a existência ou não do aproveitamento dessas frutas na elaboração de produtos processados. Portanto, objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento sobre a existência do processamento de frutas nativas no planalto sul catarinense. Para atender este objetivo foram realizadas visitas às propriedades rurais e encontros com grupos de agricultores para troca e coleta de experiências, registros fotográficos e a aplicação de questionários. O levantamento foi realizado de agosto a dezembro/2013 em 05 municípios pertencentes ao planalto sul catarinense (Frei Rogério, Lages, Paineira, Otacílio Costa e Urupema). As questões presentes no questionário abordavam aspectos referentes à identificação dos entrevistados (nome, idade, localização e tamanho da propriedade, dentre outras), sobre quais fruteiras possuem na propriedade, quais frutas e que tipo de processamento é realizado e a formulação/descrição de como é feito este processamento. De acordo com as visitas e encontros realizados com os produtores e com os dados compilados nos questionários foi possível identificar a existência das seguintes fruteiras nativas: araçá (*Psidium cattleianum* Sabine), butiá (*Butia eriospatha*), gabioba (*Campomanesia rhombea*), goiaba-serrana (*Acca sellowiana* Burret) e uvaia (*Eugenia pyriformis*). Adicionalmente, foi encontrado um número grande de espécies não nativas como maçã, pêssego, figo, physalis, caqui, kiwi, morango, melancia, uva e laranja. Em relação ao processamento foi identificado o processamento de butiá (geleia e licor), de goiaba serrana (suco e chá) e de uvaia (geleia), entretanto, estes processamentos eram realizados apenas por duas produtoras. Já o processamento de outras frutas foi identificado em todos os produtores entrevistados, sendo que houve o predomínio da utilização do pêssego (suco, geleia e em calda) e do figo (em conserva e doce cremoso), seguido da maçã (geleia e doce cremoso), melancia (geleia), uva (suco, geleia e licor), physalis (suco e geleia), laranja (geleia) e morango (geleia). Pode-se concluir com este trabalho que existe o processamento de frutas nativas no planalto sul catarinense, entretanto, é realizado pela minoria dos produtores. Assim, ações devem ser realizadas na região para estimular o processamento das frutas nativas pelos agricultores.

Agradecimentos: FAPESC/CNPq/TO TR2012000363

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

A AGROBIODIVERSIDADE EM QUINTAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Mariana Francisca Arreguy Focaccia¹, Fábio Kessler Dal Soglio²

¹ Bióloga, Mestre em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Cândido José Homem, 1000 – Rolante, RS, chicamuniz@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fabiods@ufrgs.br

A industrialização da agricultura, a partir da década de 60 no Brasil, tem pressionado os pequenos agricultores a aderir às novas tecnologias e homogeneizar a prática agrícola. A produção em larga escala tem deposto sobre sua insustentabilidade ambiental, social, econômica expondo a população rural a situações de vulnerabilidade que colocam em risco a soberania alimentar e a própria biodiversidade agrícola, pois nos alimentamos de um número cada vez mais reduzido de espécies. Assim, o pequeno agricultor, com o seu modo camponês de fazer agricultura, resiste no espaço de produção buscando a sua crescente autonomia por meio do seu espaço sócio-produtivo. Nesta perspectiva, pesquisamos 6 quintais ou pátios (espaço ao redor da casa com área aproximada de um hectare e manejados com técnica simples) para compreender a forma como os agricultores usufruem do quintal e subsistem, contribuindo com a agrobiodiversidade. Assim, investigamos as funções socioeconômicas e ambientais atribuídas ao lugar (denominadas descritores de função), analisando relações com a agrobiodiversidade e a expressão da luta por autonomia camponesa. Valendo-se da pesquisa qualitativa, através da observação participante, foram gravadas nove entrevistas semi-estruturadas além de registros fotográficos e anotações em campo durante o ano de 2010. Destas, 4 são participantes do projeto da Embrapa Clima Temperado “Quintais Orgânicos de Frutas” e estão localizadas no município de Guaíba e Eldorado do Sul. As demais estão em Porto Alegre e São Miguel das Missões. A análise do conteúdo das entrevistas resultou em 15 descritores de funções do quintal e 335 variedades de plantas com, pelo menos, 17 usos diferentes citados. Entre elas, 127 são árvores, sendo 65 frutíferas e, entre essas, 22 nativas do RS. São exemplos, o araçá piranga, (*Eugenia multicostata*), araçás vermelho e amarelo, araticuns (*Rollinia* spp. e *Annona* spp.), bacupari, cerejeira, chal-chal, goiabeira-serrana, goiabas vermelha e amarela, guabiju, guabioba, guapuriti, guamirim, ingazeiros, mamoeiro-de-pau (*Vasconcella quercifolia*), pitangueira, sabugueiro, sete-capotes, além das palmeiras tucum e butiazeiro, e a araucária que, embora não seja frutífera, é utilizada como alimento. Estas frutíferas são citadas também como alimento para os pássaros, como outras nativas a exemplo do café (*Casearia* sp.). Percebemos que a seleção das espécies botânicas que compõem o quintal está diretamente associada às percepções sobre o lugar, externalizadas na preferência por certa planta e relacionadas aos aspectos históricos e culturais presentes na família ou comunidade. Formas de manejo também estão ligadas com os aspectos anteriores. Isto nos sugere que os quintais são locais de expressão e manutenção da diversidade sócio-cultural e biológica. São, portanto, espaços cultivados e constituídos enquanto lugar de construção e afirmação da identidade, com os quais existe ligação afetiva, histórica e familiar. Este lugar, manejado com pouca ou nenhuma utilização de agroquímicos, contribui com a segurança alimentar e nutricional das famílias e com a manutenção dos modos e meios de vida, além de incrementar a biodiversidade. Fundamental para a segurança alimentar são as diversas frutas presentes nos quintais devido ao seu grande valor nutricional. A diversidade de frutas é igualmente importante para que haja disponibilidade de alimento nas diferentes épocas do ano. Desta forma, garantir segurança alimentar e nutricional é contribuir com a diversidade de espécies, e a presença das frutas nativas nos quintais é a busca de manter a biodiversidade do RS. Por fim, os quintais são agroecossistemas que incluem, além das espécies alimentícias entre árvores, arbustos e hortaliças; os saberes e práticas dos agricultores. O resultado é a agrobiodiversidade que retroalimenta o agroecossistema do quintal, no qual o agricultor expressa a luta constante por autonomia camponesa através, entre outros, da busca pela soberania alimentar.

REGENERAÇÃO DE *Butia odorata* EM UMA ÁREA DE CONSERVAÇÃO *in situ*

Claudete C. Mistura¹; Rosa Lía Barbieri²; Juliana C. Branco Villela³; Daniela Priori⁴, Fábio Azzolin Dutra⁵

¹ Eng. Agr. bolsista PDJ/CNPq, Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 396, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS, Brasil, c.mistura@uol.com.br.

² Bióloga, Dr^a. em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, lia.barbieri@embrapa.br.

³ Bióloga, bolsista PNPd/CNPq, Embrapa Clima Temperado, jcbrancov@gmail.com

⁴ Bióloga, Estudante de doutorado PPGA/FAEM/UFPel, dani_priori@yahoo.com.br

⁵ Estudante de Biologia, bolsista de iniciação científica, Embrapa Clima Temperado, fabioadutra@gmail.com

Butia odorata (Barb. Rodr.) Noblick, conhecido popularmente como butiazeiro, é uma palmeira nativa do bioma Pampa. Constantes ações antrópicas, incluindo urbanização, monocultivos e pecuária extensiva ameaçam a conservação e a regeneração das populações naturais desta palmeira. A regeneração é uma ação natural de reposição que se dá pelo estabelecimento de novos indivíduos. Uma vez no ambiente, o crescimento dos novos indivíduos será restringido pelas condições bióticas e abióticas que, relacionadas às taxas de mortalidade e desenvolvimento, definirão o sucesso dos novos indivíduos e as mudanças na distribuição das populações. O banco de sementes do solo, ou seja, a reserva de sementes viáveis com a capacidade de desenvolver novas plantas, reflete parte da história da vegetação e pode contribuir com o seu futuro. O conhecimento detalhado da espécie em estudo e do seu comportamento demográfico (estrutura populacional, taxa de regeneração e número de indivíduos produtivos) é fundamental para estabelecer estratégias de manejo sustentável desses recursos genéticos. Este trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento do número de plântulas de *B. odorata* em uma área de conservação *in situ*, no litoral médio do Rio Grande do Sul. As atividades foram desenvolvidas na Fazenda São Miguel, em Tapes (RS), no banco ativo de germoplasma *in situ* de *B. odorata* (750 ha), onde existem cerca de 70 mil butiazeiros adultos, com mais de 100 anos de idade, e é realizada pecuária extensiva. Plantas jovens são bastante raras, pois o gado pasteja as mudas que surgem, impedindo seu desenvolvimento. Em 2010, foram selecionadas e cercadas três parcelas de um hectare cada para exclusão total do pastoreio pelo gado. As parcelas, denominadas de Área 1 (com 146 palmeiras de *B. odorata* adultas), Área 2 (com 62 palmeiras adultas) e Área 3 (com 99 palmeiras adultas), apresentam características distintas quanto à morfologia das palmeiras adultas, composição da vegetação herbácea e umidade do solo. Foi realizado o monitoramento do número de plântulas de *B. odorata* presentes em cada área nos anos de 2010, 2011 e 2013. As plântulas foram identificadas com estacas de metal. Observou-se grande diferença na densidade populacional de plântulas entre as parcelas no decorrer do período de avaliação. No ano de 2010, foram observadas 281 plântulas na Área 1, 33 plântulas na Área 2 e 1362 plântulas na Área 3. Em 2011, ocorreu diminuição do número de plântulas em cada área (209 na Área 1, 31 na Área 2 e 348 na Área 3). Em 2013, foi observado o desenvolvimento de novas mudas, resultando no aumento de plântulas nas três parcelas em comparação com 2011 (447 na Área 1, 337 na Área 2 e 728 na Área 3). Os resultados observados permitiram verificar variação do número de plântulas ao longo dos anos de avaliação. A exclusão do pastoreio pelo gado favoreceu o desenvolvimento de novas plântulas, por outro lado, promoveu competição com outras espécies, tanto nativas quanto introduzidas, principalmente gramíneas. Na Área 2, a presença intensiva de braquiária (*Urochloa decumbens*) foi determinante para o pequeno número de plântulas estabelecidas, uma vez que esta gramínea compete pelo espaço e pelos nutrientes disponíveis no solo, além de sombrear as novas mudas que germinam. Como *B. odorata* necessita de pleno sol para seu desenvolvimento, o sombreamento proporcionado pela braquiária é determinante no pequeno número de plântulas que sobrevivem. É importante que o monitoramento continue sendo realizado para que se possa compreender como se dá o processo de regeneração e desenvolvimento das novas plantas em áreas sem interferência do pastoreio pelo gado. Essas informações podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de manejo que assegurem, simultaneamente, a conservação das populações de *B. odorata* e a exploração econômica do campo pela pecuária.

Agradecimentos: Fazenda São Miguel, Probio 2, CNPq, RS Biodiversidade.

DIVERSIDAD GENÉTICA EN *Psidium cattleianum*: DESARROLLO DE MARCADORES ISSR

José Pedro Scaltritti¹; Miguel Raffo¹; Jennifer Bernal¹; Gabriela Speroni²; Clara Pritsch³

¹ Estudiantes de grado, carrera Ingeniero Agrónomo;

² Dra, Prof Adj Botánica, speronig@fagro.edu.uy;

³ Dra Prof Agr Genética; Depto. de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, UdelaR; clara@fagro.edu.uy

El arazá (*Psidium cattleianum*) es una de las especies mirtáceas nativas identificadas como más promisorias para su utilización comercial en Uruguay. Se conocen variedades de frutos amarillos y rojos en nuestro territorio con una distribución que puede abarcar tanto ambientes asociados a áreas pobladas como zonas silvestres. Se ha detectado variabilidad morfológica y fenológica dentro de los grupos rojos y amarillos, pero, no se ha cuantificado aún la magnitud de la variación genética existente dentro y entre dichos grupos de plantas. En numerosos casos, no se conoce con precisión el origen de las plantas seleccionadas lo cual dificulta el diagnóstico del germoplasma de base disponible para el mejoramiento. Los marcadores moleculares basados en ADN permiten analizar las relaciones genéticas entre individuos aunque éstos se encuentren en diferentes ambientes y/o tengan diferentes edades. Sin embargo, los marcadores disponibles para arazá son muy escasos. En este trabajo se evaluó la eficiencia de las técnicas asociadas a marcadores dominantes ISSR (inter-simple sequence repeat) en cuanto a número y polimorfismo de productos amplificados (amplicones) entre plantas de fruto rojo y amarillo. Cinco accesiones de arazá fruta roja y cuatro de fruta amarillo, de diferentes orígenes y seleccionadas por su potencial productivo fueron analizadas. En total se evaluaron 15 cebadores de ISSR siguiendo protocolos de amplificación previamente publicados. Los productos de amplificación se migraron en geles de agarosa 2% y se visualizaron con el intercalante de ADN, de baja toxicidad, GoodView (SBS). De los 15 marcadores, 10 generaron un total de 46 marcadores ISSR entre 300 a 1500 pb de largo, con un promedio de 4.6 amplicones por cebador y un rango de 1 a 9 bandas/cebador. Cuatro cebadores generaron perfiles idénticos entre los nueve genotipos. No se observó polimorfismo dentro de cada grupo amarillo o rojo. Sin embargo, se identificaron 15 marcadores ISSR polimórficos (33%) entre las accesiones rojas y amarillas, de los cuales 6 fueron exclusivas del grupo rojo y derivaban de los cebadores FA₄, IN₁, IN₃, IN₉ y 9 fueron exclusivos del grupo amarillo y derivaban de los mismos cuatro cebadores mencionados mas FA₆ y IN₁₂. Los resultados indican que los marcadores ISSR son una herramienta útil para el estudio de la diversidad en arazá. Aunque el nivel de diversidad genética encontrado dentro de cada grupo fue muy bajo a nulo, estos resultados deben considerarse como preliminares teniendo en cuenta el bajo número de accesiones analizadas. La inclusión de un número mayor de accesiones ya sea silvestres como provenientes de huertas en producción será necesario para estudiar más en profundidad la magnitud de la diversidad genética así como su relación con la diversidad morfológica y fenológica observada en la especie. Sin embargo, se observaron niveles de diversidad moderados entre plantas de fruto rojo y amarilla en base al porcentaje de bandas polimórficas encontrado (33%), lo cual era esperable al tratarse de variantes botánicas en la misma especie. Es de destacar que las bandas exclusivas de cada grupo identificadas facilitan la eventual detección de híbridos resultantes de cruzamientos recíprocos entre los genotipos de arazá rojo y amarillo analizados. Dichos estudios están actualmente en ejecución.

Agradecimientos: CSIC I+D, UdelaR e INIA (Uruguay).

TEOR DE CAROTENÓIDES EM SORVETE DE GUABIROBA

Fernanda Doring Krumreich¹; Janice Bosenbecker de Moura¹; Roseane Farias D'Avila²; Josiane Kuhn Rutz²; Rui Carlos Zambiasi³

¹Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, nandaalimentos@gmail.com, janice.moura@hotmail.com

²Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Roseane.davila@gmail.com, josiane@gmail.com

³Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

A guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) pertencente à família *Myrtaceae* é uma frutífera muito cultivada em quintais, principalmente nas regiões sul e sudeste do país, além de ser encontrada em seu habitat natural, desde Minas Gerais e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul em quase todas as formações florestais dessas regiões. Frutos com polpa suculenta, firme e de sabor doce, com maturação em novembro-dezembro, são muito apreciados *in natura* e usados no preparo de geleias, sucos, doces, sorvetes, pudins, licores, batidas ou curtidas na cachaça. Nas frutas destacam-se os carotenoides que são pigmentos amplamente distribuídos na natureza, que possuem como estrutura química básica um esqueleto tetraterpênico (40 átomos de carbono em oito cadeias de isopreno), sendo responsáveis pela coloração amarela, alaranjada e vermelha dos tecidos vegetais. Estudos apontam que a função antioxidante dos carotenoides desempenha um papel importante na redução do risco de câncer, catarata, aterosclerose e no processo de envelhecimento. As frutas de uma forma geral são muito perecíveis, no entanto necessitam de alternativas que tenham como finalidade prolongar a vida de prateleira dos alimentos pela redução da atividade de água. Para tanto, diferentes técnicas de secagem podem ser aplicadas para reduzir a atividade de água e, assim, atingir o objetivo de conservação. Dentre as tecnologias mais estudadas para produção de frutas em pó, destaca-se a liofilização. A liofilização é um processo de desidratação a frio, através do qual a água dos alimentos é retirada por sublimação, ou seja, a água é retirada na forma de vapor do produto congelado passando diretamente da fase sólida para a fase gasosa. O processo de liofilização possui várias vantagens ligadas à estrutura do produto, como a característica esponjosa que permite a reconstituição rápida, realce do sabor e aparência fiel do produto original. Outras vantagens ligadas às baixas temperaturas de operação são a redução de perdas vitamínicas e de constituintes voláteis, diminuição de desnaturação proteica e capacidade digestiva que se torna mais elevada. Com base nisto, o objetivo do trabalho foi avaliar o teor de carotenoides em sorvete com aplicação de pó de guabiroba. Os frutos de guabiroba foram obtidos da Estação Experimental Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS e levados ao laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão/RS, onde foram higienizados e liofilizados para obtenção do pó e posterior preparação do sorvete. A formulação do sorvete foi a seguinte: 44% de leite, 31% de água, 10% de pó de guabiroba, 5,7% de sacarose, 4,3% de leite em pó, 3,6% de creme de leite, 0,7% de liga neutra e 0,7% de emulsificante. Depois de preparado, o sorvete foi armazenado em freezer a -18°C e após 30 dias de armazenamento foi feita a quantificação do total de carotenoides. A extração de carotenoides foi realizada através de uma extração com celite e acetona, seguida de filtração, adicionada de hexano, lavada com água e completada para 50 mL com hexano. Posteriormente a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 450 nm, expressando-se os resultados em μg de β -caroteno. g^{-1} fruta fresca. Obteve-se 32,57 μg de β -caroteno. g^{-1} fruta fresca para o sorvete e 338,56 μg de β -caroteno. g^{-1} fruta fresca para o pó de guabiroba. Como na formulação do sorvete utilizou-se 10% de pó de guabiroba, podemos constatar que o sorvete preservou o teor de carotenoides originalmente encontrado no pó de guabiroba. Um alimento para ser considerado fonte de carotenoides totais, é necessário que possua no mínimo 20 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ou 2 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de β -caroteno. O conteúdo de carotenoides totais observados no sorvete apresentaram teores superiores aos estipulados, podendo-se assim, considerar o sorvete como uma boa fonte destes compostos.

SORVETE DE GUABIROBA: VITAMINA C DO FRUTO É PRESERVADA NO PRODUTO?

Roseane Farias D'Ávila¹; Josiane Kuhn Rutz¹; Janice Bosenbecker de Moura²; Fernanda Döring Krumreich²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Doutorandas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, roseane.davila@gmail.com; josianekr@gmail.com

² Mestrandas em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, janice.moura@hotmail.com; nandaalimentos@gmail.com

³ Professor do CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

A guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) é nativa do sul do Brasil, pertence à família Myrtaceae e, em comparação com outras frutas nativas da mesma família, como a uvaia e o araçá, possui os maiores conteúdos de compostos fenólicos, carotenoides e vitamina C. Deste modo, é de interesse o seu uso em processamento de produtos que preservem tais compostos antioxidantes, o que pode ser obtido através da sua utilização em sorvetes, uma vez que as temperaturas de preparo e armazenamento desfavorecem a ocorrência de reações de degradação destes compostos. Por ser um componente extremamente instável em condições como altas temperaturas, presença de luz e oxigênio, a vitamina C é utilizada como controle das condições de processamento, sendo sua conservação no produto indício que os demais compostos antioxidantes não foram degradados. Neste trabalho foi feito um comparativo entre o teor de vitamina C, expressa em mg de ácido ascórbico, do sorvete de guabiroba e o presente na matéria-prima, para determinar o quanto deste fitoquímico é preservado após o processamento. Os ingredientes utilizados para o preparo do sorvete, em ordem decrescente, foram leite, água, fruta liofilizada, sacarose, creme de leite, leite em pó, emulsificante e liga neutra, estes últimos dois utilizados conforme instruções do fabricante, sendo o percentual de fruta na formulação de 10 %. Após o preparo, os sorvetes foram armazenados a -18 °C em freezer. A determinação de vitamina C do sorvete e da fruta liofilizada ocorreu por titulometria utilizando soluções padrão de tiosulfato de sódio 0,01 N e de iodo 0,01 N e amido 0,5 % como indicador. A fruta apresentou teores de $21,98 \pm 0,45$ mg.g⁻¹ de ácido ascórbico. Como o percentual de fruta utilizado foi de 10 %, poderia ser feita uma relação direta, obtendo-se o teor esperado de $2,2$ mg.g⁻¹ de vitamina C proveniente da fruta no sorvete. Porém, os valores reais, obtidos pela análise foram de $1,67 \pm 0,04$ mg.g⁻¹, com perda provável de 0,53 mg durante o processamento e armazenamento até a análise, ou de 24 % de vitamina C. Outros trabalhos da literatura mostram níveis semelhantes de perda de vitamina C em polpas congeladas em relação à fruta, de aproximadamente 30 %, que se mantém mesmo durante o armazenamento prolongado, fato que não foi observado para produtos armazenados à temperatura ambiente, que apresentam perdas superiores ao dobro deste valor. Tendo em vista os resultados apresentados, conclui-se que o processamento de sorvetes é eficiente em preservar a vitamina C em níveis aproximados de 75 %, o que pode ser considerado um bom índice tendo em vista a instabilidade do componente.

SORVETE DE GUABIROBA: ANÁLISE DE COR E ACIDEZ TITULÁVEL

Janice Bosenbecker de Moura¹; Fernanda Doring Krumreich¹; Josiane Kuhn Rutz²; Roseane Farias D'Avila²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Mestranda em Ciência e tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, janice.moura@hotmail.com, nandaalimentos@gmail.com;

² Doutoranda em Ciência e tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Josiane@gmail.com, roseane.davila@gmail.com;

³ Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

Campomanesia xanthocarpa Berg., conhecida como guabiroba ou gabiroba é uma planta nativa da Região Sul do Brasil, também encontrada no Uruguai, Argentina e Paraguai, e apresenta um grande porte, atingindo mais de 10m de altura, quando adulta. Pertencente a família botânica Myrtaceae, a guabiroba é uma fruta que possui coloração amarelo-esverdeada, com polpa succulenta, firme e de sabor doce. Seus frutos são pouco aproveitados, consumidos in natura apenas pela população local. Embora apresente potencial como fonte nutricional e como matéria prima para a agroindústria de alimentos, dados sobre o cultivo, produção e utilização desta espécie frutífera na alimentação humana, bem como de sua aplicação industrial são escassos. O conhecimento das características físico-químicas e tecnológicas dos frutos da guabiroba representa uma contribuição relevante, visto que poderá incentivar novas atividades econômicas. O aproveitamento dessa matéria prima por meio de processamento poderá se constituir em fonte alternativa de renda, principalmente para a agroindústria familiar, pois apresenta uma nova opção de consumo. O objetivo do presente estudo foi elaborar um sorvete de guabiroba e avaliar alguns parâmetros de qualidade do mesmo. Foram utilizados frutos de guabiroba provenientes de produtores da cidade de Pelotas/RS. Os frutos foram colhidos e levados sob refrigeração até o laboratório de cromatografia DCTA/UFPel. Após, os mesmos foram submetidos à liofilização e elaborado o sorvete contendo como formulação guabiroba liofilizada, leite, leite em pó, creme de leite, sacarose, liga neutra, emulsificante e água, o sorvete foi elaborado segundo recomendações do fabricante do emulsificante. Foram realizadas análises de cor através do método CIE $L^*a^*b^*$, utilizando colorímetro Minolta, modelo CR-300, e a acidez titulável foi determinada por titulação e os resultados expressos em gramas de ácido cítrico. $100g^{-1}$ de matéria fresca (mf) no sorvete e na fruta liofilizada. Os valores de L^* (luminosidade) para o sorvete variaram entre 57,20 e 61,44 e na fruta liofilizada entre 62,55 e 63,87. Os valores de a^* (cromaticidade – verde a vermelho) ficaram entre 7,65 e 7,77 para o sorvete e 12,50 a 13,10 na fruta liofilizada. Para os valores de b^* (cromaticidade – azul a amarelo), a variação no sorvete foi de 35,89 a 39,91 e de 38,23 a 42,86 na fruta liofilizada. Houve redução de 13,18% de acidez na fruta liofilizada para 1,47% no sorvete. Foi possível concluir que o sorvete de guabiroba preservou as características de cor da fruta, e que o mesmo possui mediana acidez, o que, em geral é interessante para o equilíbrio gustativo, bastante apreciado neste produto, sendo estas características uma boa alternativa para incentivar seu consumo.

TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM SORVETE ELABORADO COM POLPA DE GUA-BIROBA LIOFILIZADA

Josiane Kuhn Rutz¹; Roseane Farias D'Avila¹; Janice Bosenbecker de Moura²; Fernanda Doring Krumreich²; Rui Carlos Zambiasi³

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, josiane@gmail.com, roseane.davila@gmail.com;

² Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, janice.moura@hotmail.com, nandaalimentos@gmail.com;

³ Professor Titular do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, zambiasi@gmail.com

A guabirobeira (*Campomanesia* spp) é uma planta nativa brasileira de ampla distribuição em vários estados. É cultivada principalmente no sul do país de forma orgânica ou convencional. O florescimento desta planta ocorre de agosto a novembro e sua frutificação, de setembro a dezembro, podendo estender-se a fevereiro. Os frutos, conhecidos como guabiroba apresentam formato arredondado, coloração amarelo-esverdeada, casca fina e polpa esbranquiçada envolvendo algumas sementes. Quanto à sua composição, a guabiroba apresenta elevado teor de umidade e fibra alimentar, além de considerável teor de ferro, fósforo, zinco, potássio, cálcio e compostos bioativos como ácido ascórbico, carotenoides e compostos fenólicos, os quais são responsáveis pela atividade antioxidante dos frutos. No entanto, assim como a maioria dos frutos, apresentam alta perecibilidade e uma alternativa de utilização deste fruto, como forma de prolongar sua vida de prateleira é através do processamento na forma de diferentes produtos, tais como polpas, sucos, geleias, sorvetes, etc. Porém deve-se levar em consideração o efeito do processamento sobre os compostos bioativos presentes nos frutos. Sendo assim objetivou-se elaborar um sorvete contendo polpa liofilizada de guabiroba e avaliar o teor de compostos fenólicos presentes na polpa da fruta liofilizada e no produto, a fim de verificar a influência do processo de elaboração de sorvete sobre estes compostos. Os frutos foram cedidos por um produtor da cidade de Pelotas/RS e conduzidos sob refrigeração ao laboratório de Cromatografia (DCTA/FAEM/UFPEL) onde foi realizada a higienização e retirada das sementes. Em seguida os frutos foram submetidos ao congelamento a -80°C, liofilizados e triturados. Para a elaboração do sorvete utilizou-se os seguintes ingredientes, em ordem decrescente: leite, água, fruta liofilizada, sacarose, creme de leite, leite em pó, emulsificante e liga neutra, sendo os dois últimos utilizados de acordo com a indicação do fabricante. A polpa liofilizada e o sorvete foram submetidos à análise para avaliar o teor de compostos fenólicos totais utilizando o reagente Folin-Ciocalteu pelo protocolo descrito por Swain e Hillis (1959), com algumas modificações. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 725 nm. O teor de compostos fenólicos da polpa liofilizada foi de $2145,49 \pm 42,15$ mg de ácido gálico. $100g^{-1}$, enquanto que para o sorvete, o teor foi de $247,63 \pm 10,09$ mg de ácido gálico. $100g^{-1}$. A formulação do sorvete apresenta 10 % de polpa, o que sugere que não houve degradação de compostos fenólicos durante o processamento. No entanto, apesar do reagente Folin-ciocalteu ser um reagente muito utilizado na quantificação espectrofotométrica de compostos fenólicos, neste caso, outras substâncias redutoras também podem ter reagido produzindo coloração, como proteínas, que estão presentes na formulação do sorvete. Conclui-se, portanto, que o processamento de produção do sorvete não acarretou perda dos compostos fenólicos presentes na polpa de liofilizada de guabiroba.

CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES PROBIÓTICOS ELABORADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POLPA DE ARAÇÁ-VERMELHO

Bianca Camargo Aranha¹; Graciele D. Funck²; Ana Rita C. Ritter³; Jéssica F. Hoffmann⁴; Fábio C. Chaves⁵

¹ Acadêmica, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Univ. Federal do Pampa, Itaqui/RS, bianca_camargo@live.com

² Química industrial de Alimentos; Veterinária; Tecnóloga em Alimentos, respectivamente; alunas do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, Pelotas/RS, gracifunck@yahoo.com.br, arcarboni@yahoo.com.br, jessicafh91@hotmail.com

⁵ Professor Dr., Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, Pelotas/RS, fabio.chaves@ufpel.edu.br

A indústria alimentícia tem desenvolvido diversos produtos para atender o mercado, tanto pelo âmbito inovador quanto ao apelo à saúde. Assim, o uso de frutos nativos como o araçá (*Psidium cattleianum*), aliado às cepas probióticas, capazes de produzir efeitos benéficos sobre o organismo humano, demonstra potencial para elaboração de novos produtos. Nesse sentido, objetivou-se elaborar iogurtes com diferentes concentrações de polpa de araçá-vermelho e caracteriza-los quanto ao pH, acidez e a viabilidade probiótica, durante uma semana de armazenamento. Para elaboração do iogurte o leite UHT foi misturado a 10% (m/v) de açúcar e aquecido até 92°C/3 minutos, logo esfriou-se em banho-maria até temperatura de 48°C para adição da cultura liofilizada de *Streptococcus bulgaricus* e *Lactobacillus acidophilus*, que fermentou em iogurteira (Fun Kitchen) até pH 4,6. Na preparação da polpa de araçá-vermelho os frutos foram imersos em solução de hipoclorito a 150 ppm e despulpados em centrifuga doméstica (Walita Tutti Frutti). Adicionou-se na polpa a quantidade de 2,5% (m/v) de açúcar, concentrando-a em fogo até obter 30 °Brix. No estudo foram elaborados iogurtes com quatro diferentes concentrações de polpa (0%, 7%, 15% e 20% m/m). Os iogurtes foram mantidos sob refrigeração a 5°C durante uma semana, considerando dois tempos de análises (inicial e 7 dias). O pH foi medido com pHmetro (HI 2221) em 2 gramas da amostra misturada a 40 mL de água, que também foi utilizada para quantificação da acidez, onde houve titulação com hidróxido de sódio 0,1N até pH 8,2. Para contagem de *L. acidophilus*, 1 mL de amostra foi diluído em 9 mL de água peptonada (0,1%). Em seguida, 0,1 mL de cada diluição foi inoculado sobre a superfície do ágar MRS. As placas foram incubadas em condições anaeróbicas a 37°C/72 h. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey (p=0,05). Quanto maior a concentração de polpa menor foi o pH no tempo inicial (5,18±0,00; 4,84±0,01; 4,64±0,01; 4,53±0,01) para as concentrações de 0%, 7%, 15% e 20%, respectivamente, o mesmo comportamento foi observado para o tempo de 7 dias (5,00±0,00; 4,79±0,00; 4,63±0,00; 4,54±0,00). No entanto, apenas as formulações 0% e 7% de polpa diferiram estatisticamente entre os tempos inicial e de 7 dias. Com relação à acidez observou-se que quanto maior a concentração de polpa maior foram os valores obtidos, tanto para o tempo inicial (0,49±0,00; 0,58±0,00; 0,67±0,01; 0,74±0,02 mg de ác. láctico/g de iogurte) quanto para 7 dias (0,59±0,01; 0,67±0,00; 0,72±0,01; 0,81±0,00 mg de ác. láctico/g de iogurte) nas concentrações 0%, 7%, 15% e 20%, respectivamente. Considerando os tempos inicial e 7 dias, todas as formulações diferiram significativamente ocorrendo aumento da acidez após uma semana. De acordo com a legislação vigente a acidez deve equivaler a um pH na faixa de 3,5 a 4,6 após 48 horas do processo de fermentação, sendo possível observar que as formulações contendo 15% e 20% de polpa obedeceram esses valores de pH sem a necessidade de correção por acidulantes. Para análise de viabilidade, o iogurte com 0% de polpa apresentou contagem inicial de *L. acidophilus* de 3,7x10⁶ UFC.mL⁻¹, enquanto o com 7% de polpa 1,9x10⁶ UFC.mL⁻¹, o com 15% de polpa 2,0x10⁶ UFC.mL⁻¹ e o com 20% de polpa de araçá-vermelho obteve valores de 2,5x10⁶ UFC.mL⁻¹. Após 7 dias de armazenamento, não houve redução na população de *L. acidophilus* visto que as contagens se mantiveram ao redor de 10⁶ UFC.mL⁻¹ em todas as formulações. Com isso, concluiu-se que a adição de polpa de araçá-vermelho não alterou as características probióticas do iogurte em uma semana, mesmo nas concentrações mais altas de polpa (15 e 20%). No entanto, mais estudos necessitam ser realizados, considerando maior tempo de armazenamento do produto.

Agradecimentos: A Capes pela concessão de bolsas de mestrado, produtividade, Iniciação Científica.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ELABORADO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POLPA DE ARAÇÁ-VERMELHO (*Psidium cattleianum*)

Bianca Camargo Aranha¹; Jéssica Fernanda Hoffmann²; Juliele Ilone Dambros²; Rafael Schiavon³; Fábio Clasen Chaves⁵

¹ Acadêmica em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Itaqui/RS, bianca_camargo@live.com;

² Tecnóloga em Alimentos, aluna do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, jessicafh91@hotmail.com, julidambros@gmail.com;

³ Agrônomo, aluno do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, raschiavon@gmail.com;

⁵ Professor Dr., Departamentos de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, chavesfc@gmail.com

O araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) pertence à família das mirtáceas e está distribuído na costa atlântica brasileira, desde a Bahia até o nordeste do Uruguai. Porém, seus frutos apresentam alta perecibilidade, o que lhe confere curta vida pós-colheita, mesmo sob refrigeração, dificultando sua comercialização *in natura*. A elaboração de iogurte com polpa de araçá-vermelho é uma alternativa para o aproveitamento dos frutos e representa um novo segmento a ser explorado. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar iogurtes com diferentes concentrações de polpa de araçá-vermelho quanto à aceitação e preferência. Para elaboração do iogurte aqueceu-se a mistura de leite UHT de marca comercial e 10% (m/v) de açúcar a 92°C durante 3 minutos, posteriormente resfriou-se em banho-maria até temperatura de 48°C. Após, foi adicionado imediatamente a cultura liofilizada de *Streptococcus bulgaricus* e *Lactobacillus acidophilus*, homogeneizando-a e deixando agir em iogurteira (Fun Kitchen) até pH 4,6 durante 8 horas. Para preparação da polpa de araçá-vermelho os frutos foram sanitizados com solução de água clorada 150 ppm e despolpados em centrifuga doméstica (Walita Tutti Frutti). Adicionou-se à polpa *in natura* 2,5% (m/v) de açúcar, concentrando-a até 30° Brix sob aquecimento em tacho de alumínio. No estudo foram elaborados iogurtes com três diferentes concentrações de polpa (7%, 15% e 20% (m/m)). Para a avaliação sensorial as amostras foram codificadas e distribuídas para 12 julgadores treinados, sendo realizado teste de aceitação através de uma escala hedônica não estruturada de 9 pontos (1- desgostei muitíssimo e 9- gostei muitíssimo) e teste de ordenação de preferência. Os resultados do teste de aceitação foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância e expressos por média \pm erro padrão. O índice de aceitabilidade foi calculado apenas para o atributo de aparência global através do cálculo: índice de aceitabilidade = (média das notas do atributo x 100)/valor máximo da escala. As amostras de iogurte com índice superior a 70% são consideradas aceitas pelo consumidor. Para o teste de ordenação de preferência a avaliação estatística foi realizada pelo teste de Friedman utilizando a tabela de Newell e MacFarlane com nível de significância de 1%. Na observação estatística dos dados não foram identificadas diferenças significativas para o teste de aceitação nos atributos de aparência global cor, odor, textura sabor e aroma (para as concentrações de 7%, 15% e 20%). Para o índice de aceitabilidade apenas o iogurte com 7% de polpa não atingiu números necessários para ser considerado aceito, sendo os valores obtidos iguais a 61,1%, 74,4% e 71,1% para as concentrações de polpa igual a 7%, 15% e 20%, respectivamente. Com relação ao teste de ordenação de preferência não houve diferenças significativas entre os iogurtes com diferentes concentrações de polpa de araçá-vermelho. A partir dos resultados, indica-se a produção de iogurtes com polpa de araçá com 15 % de polpa, visto que essa foi a amostra que obteve maior índice de aceitabilidade (74,4 %).

Agradecimentos: À Capes pela concessão de bolsas.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA E NÉCTAR DE BUTIÁ (*Butia odorata*)

Jessica Fernanda Hoffmann¹; Lisiane Pintanela Vergara²; Camila Muller Dallmann³; Priscila Silveira³; Fábio Clasen Chaves⁴

¹Tecnóloga em Alimentos, Aluna do Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas/RS, jessicafh91@hotmail.com;

²Tecnóloga em Agroindústria, lisianevergara@yahoo.com.br;

³Graduanda em Biotecnologia, UFPEL, Pelotas/RS, camilamiladallmann89@hotmail.com, silveira.priiii@gmail.com;

⁴Professor, Dr., Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, Pelotas/RS, fabio.chaves@ufpel.edu.br

A indústria de sucos, néctares e refrescos está em ampla expansão devido à demanda por produtos com características nutricionais e sensoriais mais próximas da fruta *in natura*. Dentre as bebidas de frutas, os néctares estão entre as mais comercializadas, pois disponibilizam um produto pronto para beber. Frutos de butiá possuem aroma, sabor intenso e peculiar. São atrativos do ponto de vista nutricional, pois são considerados fonte de β -caroteno (pró-vitamina A) e vitamina C, o que os torna atrativos para o processamento. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver néctar de butiá e avaliar o efeito de diferentes concentrações de goma xantana na estabilidade dos compostos bioativos e características físico-químicas do produto. Os butiás foram coletados no município de Capão do Leão, RS e mantidos congelados até o momento das análises. Os frutos foram sanitizados com hipoclorito de sódio 200 ppm por 10 minutos. Após a higienização, a porção comestível do fruto (polpa + casca) foi separada manualmente das sementes, homogeneizada em processador de alimentos e passado por uma peneira (malha de aproximadamente 1 mm).

Elaborou-se quatro formulações de néctar utilizando diferentes concentrações de goma xantana (0; 0,025; 0,05; e 0,25%), com diluição da polpa (40%) em água (60%). Em todas as formulações foram adicionados sacarose até atingir de 11 a 12 °Brix. Os néctares foram embalados em garrafas de vidro, pasteurizados (100°C por 10 minutos), resfriados e armazenados sob refrigeração (7 ± 8 °C) até o momento das análises. A polpa e os produtos foram avaliados quanto à separação de fases, acidez total titulável, teores de sólidos solúveis, compostos fenólicos totais, carotenóides totais e ácido L-ascórbico. Todas as análises foram realizadas em triplicatas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Statistica 7.0. A goma xantana teve atuação significativa na redução da separação de fases dos néctares de butiá, pois após 20 dias de armazenamento refrigerado, o néctar sem adição de goma xantana apresentou 70% de separação de fases, enquanto os néctares elaborados com 0,025; 0,05 e 0,25% de goma xantana apresentaram separação de fases de 55; 40 e 5% respectivamente. O teor de sólidos solúveis variou de 11,13 a 12,63 ° Brix, sendo esse teor relacionado com a quantidade de açúcar presente na amostra, podendo afetar a aceitabilidade do produto. Para a acidez total titulável houve diferença significativa para a polpa (1,47 % ácido cítrico) e néctares (0,51 a 0,62 % ácido cítrico). Essa diferença já era esperada uma vez que para a elaboração dos néctares foi realizado a diluição da polpa com água. O teor de carotenóides da polpa foi de 10,49 mg equivalente de β -caroteno em $100g^{-1}$ amostra, enquanto que, para os néctares, este teor variou de 4 a 5,51. Para compostos fenólicos totais, a polpa apresentou 53,9 mg equivalente de ácido gálico. $100g^{-1}$ de amostra, enquanto nos néctares este teor variou de 25,19 a 31,78. Apesar de não apresentar diferença significativa entre as formulações de néctar, a formulação com adição de 0,25% de goma xantana proporcionou maiores teores de carotenóides totais e compostos fenólicos totais, demonstrando seu potencial estabilizador, não só na aparência do produto como em relação aos compostos potencialmente bioativos. O ácido L-ascórbico foi reduzido em aproximadamente 30% nos néctares (25,1 para 7,6 mg equivalente de ácido ascórbico. $100g^{-1}$ de amostra) em relação ao teor presente na polpa. A adição de goma xantana contribuiu para a redução da separação de fases e a para preservação dos compostos bioativos em néctar de butiá.

Agradecimentos: À Capes pela concessão de bolsas.

CARACTERIZAÇÃO E COMPORTAMENTO PÓS-COLHEITA DE JABUTICABAS

Daiane Silva Lattuada¹, Nicole Barros², Anelise Hagemann², Andre Bordignon³, Paulo Vitor Dutra de Souza⁴

¹Eng. Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia/UFRGS E-mail: daialattuada@gmail.com

² Eng. Agrônoma, Bolsista DTI-Fapergs/ UFRGS E-mail: nicole.cbarros@gmail.com, anehagemann@gmail.com

³ Eng. Agrônomo/UFRGS E-mail: andrebordignon@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Professor Associado do Departamento de Horticultura e Silvicultura, PPGFitotecnia, Faculdade de Agronomia/UFRGS, Email: pvdsouza@ufrgs.br

As jabuticabeiras *Plinia peruviana* e *P. cauliflora* são espécies de ocorrência natural nas regiões do centro, do sul e do sudeste do Brasil. Assim como outras espécies da família Myrtaceae, apresentam potencial para exploração agrícola, na indústria de fármacos, para regeneração de áreas degradadas ou para a arborização urbana. Relatos na literatura indicam a existência de nove espécies conhecidas como jabuticabeira. Além disso, a maioria dos pomares dessa espécie é formada por mudas de pé-franco, o que confere alta heterogeneidade entre plantas. Neste contexto, a descrição de frutos contribui para o conhecimento dessas espécies. O objetivo deste trabalho foi o de obter informações quanto à morfologia, constituição química de frutos, além do comportamento pós-colheita de frutos de *P. peruviana* e *P. cauliflora*. Para isso, frutos de três acessos de *P. peruviana* e dois de *P. cauliflora* foram colhidos manualmente em um pomar de Porto Alegre/RS (30° 5' 43" S; 51° 9' 11" O, altitude 117 m) e encaminhados para o laboratório do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS, onde foram analisados quanto à morfologia (diâmetro transversal, longitudinal e a relação entre eles; massa fresca dos frutos, da polpa, casca e sementes; rendimento de polpa, número de sementes por fruto, cor dos frutos (CIELAB) e quanto a sua constituição química (sólidos solúveis -SS, acidez total -AT, Ratio e teor de ácido ascórbico –vitamina C). Amostras de cada acesso foram armazenadas em câmara fria e, semanalmente, durante 28 dias, foram realizadas análises de composição química e perda de massa fresca. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com 4 repetições de 15 frutos para cada acesso, sendo as médias diferenciadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$), além de análise de regressão. Os frutos das duas espécies de jabuticabeira apresentaram grande variabilidade, tanto para as características físicas, quanto para as químicas. Os resultados indicam que os acessos estudados, independente da espécie, são arredondadas, com alto teor de umidade (83 %), alto rendimento de polpa (entre 67 e 76 %), massa fresca entre 5,30 e 6,82 g e mais de uma semente por fruto. Apresentaram entre 11,4 e 12,7 °Brix e baixa acidez (entre 0,74 e 0,83 % ácido cítrico) e 19 mg 100 g de polpa⁻¹ de vitamina C. Ao longo do período de armazenamento pôde-se observar perda de massa, aumento dos teores de ácido ascórbico e acidez titulável, e redução nos sólidos solúveis. Contudo, as características químicas e físicas se mantiveram dentro de padrões considerados adequados para consumo *in natura*, no período avaliado, embora tenham sido observadas alterações no aspecto visual dos frutos após 20 dias de armazenamento, o que prejudica seu consumo. Esses resultados indicam a importância de identificar as características de acessos de jabuticabeira, visando atender distintos potenciais, quer seja para comercialização de frutos *in natura* ou para processamento na agroindustrialização.

Agradecimentos: Capes, CNPq e Fapergs

INFLUÊNCIA DA POLPA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) NA VIABILIDADE DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS EM IOGURTE PROBIÓTICO

Bárbara Maciel Gonçalves¹, Graciele Daiana Funck², Juliana de Lima Marques³, Ana Rita Carboni Ritter³, Ângela Maria Fiorentini⁵

¹ Graduanda do curso Superior de Tecnologia em Alimentos, UFPEL, Pelotas/RS, babazinhaa@hotmail.com

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, Pelotas/RS, gracifunck@yahoo.com.br

³ Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, ju_marques@hotmail.com; arcarboni@yahoo.com.br

⁵ Professora Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel, angefiore@gmail.com

Atualmente, é crescente a busca de novos produtos, combinando lácteos fermentados e frutas. Os frutos, além de conter nutrientes essenciais e micronutrientes, contém fibras e vitaminas, entre outros diversos compostos secundários. O maracujá (*Passiflora edulis*) é fruto rico em minerais e vitaminas, principalmente A e C, muito apreciado pela qualidade de seu suco, de aroma e sabor agradáveis. A utilização da polpa de frutas está em expansão nas indústrias de produtos lácteos, doces, sorvetes. Além disso, é cada vez mais comum a procura por lácteos fermentados que ofereçam uma série de características dietéticas e terapêuticas baseadas no aporte de micro-organismos que são comuns ao nosso organismo, os quais são conhecidos como probióticos. Um alimento, para ser considerado probiótico, deve conter micro-organismos vivos, que quando ingeridos em quantidade suficiente, exercem efeitos benéficos à saúde além da nutrição básica, devendo conter micro-organismos em quantidade suficiente até o seu prazo de validade final. Contudo, fatores como acidez do produto, oxigênio dissolvido, interações entre as espécies, práticas de inoculação e condições de estocagem podem condicionar a sobrevivência da microbiota probiótica em produtos lácteos fermentados. O trabalho teve como objetivo verificar a influência da adição da polpa de maracujá na viabilidade de um micro-organismo probiótico em iogurte. Para isto, foi elaborado um iogurte com cultura iniciadora, *Streptococcus* subsp. *thermophilus* e cultura probiótica, *Lactobacillus acidophilus*. Dois tratamentos foram produzidos, um iogurte apenas com cultura iniciadora e probiótica (T₁) e outro com, além das culturas iniciadoras e probiótica, a adição de 6 % de polpa de maracujá (T₂). Foi realizada a medição do pH inicial e final das amostras em potenciômetro. Também foram realizadas contagens para determinar a população estimada da cultura iniciadora e da cultura probiótica em ágar ST e MRS, respectivamente, no 1^o, 7^o, 14^o, 21^o e 28^o dias de seu armazenamento sob refrigeração. O pH da polpa de maracujá era de 3,14, a sua adição no iogurte (T₂) resultou em um produto com pH inicial de 4,15, enquanto que o pH inicial do T₁ foi de 4,61. Ao final do período de armazenamento, o pH do T₁ foi de 4,30 e do T₂ foi de 4,11. A população inicial da cultura iniciadora no T₁ foi de 8,9 log UFC.ml⁻¹ e no T₂ foi de 8,3 log UFC.ml⁻¹. Na contagem da cultura iniciadora foi observada uma diminuição a partir do 7^o dia de armazenamento, porém a cultura manteve-se em torno de 7 log UFC.ml⁻¹ em ambos os tratamentos até o fim do período de armazenamento. A contagem inicial de *L. acidophilus* no T₁ foi de 7,3 log UFC.ml⁻¹ e no T₂ foi de 7,2 log UFC.ml⁻¹. A partir do 7^o dia de armazenamento a contagem da bactéria probiótica diminuiu em um ciclo logarítmico, porém a população de *L. acidophilus* se manteve em torno de 6 log UFC.ml⁻¹ até o final do período de armazenamento, nos dois tratamentos. Os iogurtes estão sujeitos ao decréscimo de pH e aumento da acidez durante a estocagem refrigerada devido à manutenção da atividade metabólica das bactérias no produto (pós acidificação). Isto contribui para a perda da viabilidade das células durante o armazenamento. Embora *L. acidophilus* tolere a acidez, um pH inicial baixo, combinado com a pós-acidificação, pode resultar em um rápido decréscimo no número de células viáveis. Ao longo do período de estocagem, foi observado um decréscimo nas contagens tanto da cultura iniciadora quanto da cultura probiótica, porém os dois tratamentos mantiveram valores aceitáveis das duas culturas inoculadas conforme exige a legislação brasileira para leites fermentados. Portanto, o iogurte com adição de polpa de maracujá, embora sendo um produto ácido, manteve a viabilidade das células de *L. acidophilus*, podendo ser considerado um alimento probiótico a fim de exercer efeitos terapêuticos para o consumidor deste produto.

GELEIA DE JABUTICABA ENRIQUECIDA COM OKARA

Thaís Regina Kmiecik¹; Melissa dos Santos Oliveira; Adriana Aparecida Hansel Michelotti; Joseana Severo²

¹Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal Farroupilha – Campus Santo Augusto, Santo Augusto/RS. thaiskmiecik@hotmail.com

² Professora do Eixo de Produção Alimentícia do Instituto Federal Farroupilha – Campus Santo Augusto, Santo Augusto/RS. joseana@sa.iffarroupilha.edu.br

A jabuticaba (*Plinia cauliflora*) é uma pequena fruta proveniente da árvore jabuticabeira pertencente a família *Myrtaceae*. Essa fruta apresenta grande valor nutricional e se destaca pelo elevado teor de antioxidantes, embora ainda pouco aproveitada tecnologicamente. As geleias de frutas apresentam boa aceitação no mercado brasileiro. No entanto, normalmente, esse produto apresenta baixos teores de proteínas e fibras. O okara é um resíduo do processamento do extrato solúvel da soja que apresenta alto teor de fibras e proteínas e baixo valor comercial. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da geleia de jabuticaba enriquecida com okara. As geleias foram preparadas pelo método convencional, com a cocção de 1 kg de suco da fruta, 500 g açúcar e 0,5 g de pectina, até teor de 65 °Brix, com posterior adição de 1 g de ácido cítrico e 150 g (15 %) de okara, seguido de pasteurização a 80 °C por 15 min. Geleias sem adição de okara foram elaboradas para comparação. Foram realizadas análises físico-químicas de sólidos solúveis totais (SS), acidez total titulável (AT), umidade, cinzas, proteínas, vitamina C e açúcares redutores. Para avaliar a vida-de-prateleira das geleias foram realizadas as contagens de microrganismo total de aeróbios mesófilos e contagem total de bolores e leveduras, após 30, 60 e 90 dias de armazenamento das geleias à temperatura ambiente. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e à comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey (5 %). Todas as avaliações foram realizadas com três repetições. Os valores de SS e AT foram compatíveis com o preconizado pela legislação vigente, porém os valores de AT diferiram significativamente entre as geleias, sendo superior na geleia padrão. Os teores de cinzas, proteínas e vitamina C apresentaram-se significativamente maiores na geleia enriquecida. As proteínas tiveram um aumento superior a 5 vezes quando comparada com a geleia padrão, enquanto o teor de vitamina C foi 45 % superior na geleia enriquecida com okara. O teor de açúcares redutores foi superior na geleia padrão, decorrente do maior teor de acidez, que provavelmente auxiliou na inversão da sacarose durante a cocção. Os resultados das análises microbiológicas foram satisfatórios para microrganismos aeróbios mesófilos e fungos e leveduras, sendo que para essa última análise os resultados foram inferiores a 10⁴ UFC/g, sendo este previsto pela legislação, durante o período de armazenamento avaliado. Desta forma, pode-se concluir que é possível enriquecermos a geleia de jabuticaba com okara, agregando valor comercial e nutricional, resultando em um produto com relevante aumento nos teores de proteínas e vitamina C, compostos de grande importância para a saúde dos consumidores, sem interferir na sua qualidade microbiológica.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA CONVENCIONAL DE ARAÇÁ AMARELO (*PSIDIUM CATTLEIANUM* SABINE) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PECTINA

Gabriela Niemeyer Reissig¹; Jéssica Fernanda Hoffmann²; Bianca Camargo Aranha³; Rodrigo Cezar Franzon⁴; Josiane Freitas Chim⁵

¹ Química de Alimentos, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, Pelotas/RS, gabriela.niemeyer.reissig@gmail.com

² Tecnóloga em Alimentos, mestranda do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPEL, Pelotas/RS, jessicafh91@hotmail.com

³ Acadêmica, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Univ. Federal do Pampa, Itaqui/RS, bianca_camargo@live.com.

⁴ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, rodrigo.franzon@embrapa.br

⁵ Professora do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPEL, Pelotas/RS, josianechim@gmail.com

O araçá amarelo (*Psidium Cattleianum* Sabine) é um fruto de baga globosa, polpa suculenta, sabor doce-ácido muito agradável e apresenta altos teores de vitamina C. Está amplamente distribuído em diversas regiões do país, do Rio grande do sul até a Bahia. A elaboração de produtos que utilizam araçá como matéria-prima, como por exemplo, sorvetes, geleias e sucos, são formas de agregar valor ao fruto, torna-lo disponível nos períodos de entre safra, proporcionar variedade de produtos ao consumidor e evitar o desperdício. Objetivou-se neste trabalho produzir geleia convencional de araçá amarelo com diferentes concentrações de pectina e realização de avaliação sensorial, através dos testes de ordenação e aceitabilidade. Os araçás utilizados foram cedidos pela Embrapa Clima Temperado (Pelotas/RS). Os produtos foram elaborados no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA – UFPEL. Para a obtenção da polpa de araçá, os frutos foram higienizados em solução clorada de 200 ppm. Os frutos foram desintegrados em liquidificador da marca Mondial® e depois passaram por peneira para remoção de sementes e material fibroso. Foram elaboradas três formulações de geleia, com diferentes concentrações de pectina de alto teor de metoxilação (1%, 0,7% e 0,5%). Para a obtenção das formulações foram utilizadas polpa e sacarose comercial na proporção 1:1, 0,3% de ácido cítrico (em relação ao peso da sacarose) e 0,05% de conservante benzoato de sódio (em relação ao peso da polpa). O ponto final foi obtido com 65°Brix. A geleia foi envasada em recipientes de vidro de 250 ml previamente esterilizados (100°C/10 minutos) e armazenados à temperatura ambiente. As avaliações sensoriais foram realizadas no laboratório de análise sensorial do CCQFA – UFPEL, através dos testes de ordenação (em relação à textura e preferência) e aceitabilidade. Participaram 51 julgadores não treinados, 36 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, na faixa etária entre 19 e 58 anos. Em relação ao teste de ordenação de textura e preferência, os julgadores tiveram que ordenar as amostras de mais macia à menos macia e mais preferida à menos preferida, respectivamente. Para o teste de aceitabilidade foi utilizada escala hedônica de 9 pontos que variou de gostei muitíssimo até desgostei muitíssimo. Os resultados obtidos no teste de ordenação de textura mostraram que as geleias com 1% e 0,7% de pectina não diferiram significativamente entre si. Já a amostra com 0,5% de pectina foi considerada a mais macia e diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das demais amostras. Para a preferência, as amostras de geleia com 0,7% e 0,5% de pectina não diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,05$), sendo consideradas as mais preferidas. As amostras com 1%, 0,7% e 0,5% apresentaram índice de aceitabilidade (IA) de 77%, 85% e 81%, respectivamente. Deste modo, todas as geleias foram consideradas aceitas pelos julgadores, pois é necessário a obtenção de um IA de no mínimo 70%. Conclui-se que a utilização de 0,7% de pectina proporcionou a obtenção de uma geleia de araçá com um índice de aceitabilidade mais elevado, além de não ter apresentado diferença significativa na textura quando comparada com a formulação com 1% de pectina, o que demonstra que uma menor utilização de pectina proporciona um produto de igual qualidade e com menores gastos de produção.

Agradecimentos: os autores agradecem à Capes pelo auxílio financeiro.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTAS NATIVAS VERMELHAS: ARAÇÁ VERMELHO, CEREJA-DO RIO-GRANDE, PITANGA E JABUTICABA

Priscila Cardoso Munhoz¹; Elisa Pereira²; Marina Vighi Schiavon³; Daniela Coelho dos Santos²; Márcia Vizzotto⁴

¹ Graduanda em Viticultura e Enologia, Universidade federal de Pelotas, Pelotas, RS, prika.c.m@hotmail.com

² Graduanda em Nutrição, Universidade federal de Pelotas, Pelotas, RS, lisaspereira@gmail.com e danielacoelho.nutri@gmail.com

³ Graduada em Bacharel em Química de Alimentos, Universidade federal de Pelotas, Pelotas, RS, marinavighi@gmail.com

⁴ Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, marcia.vizzotto@embrapa.br

No Sul do Brasil existe uma grande diversidade de fruteiras nativas, como por exemplo, a cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), a jabuticabeira (*Plinia cauliflora*), o araçazeiro (*Psidium cattleyanum*) e a pitangueira (*E. uniflora*). O aumento de consumo dessas frutas tem se potencializado pelo seu valor nutritivo e terapêutico. Estes alimentos contêm diferentes compostos provenientes do metabolismo secundário também denominados de fitoquímicos, e muitos dos quais possuem propriedade antioxidante que pode estar relacionada com o retardo do envelhecimento e a prevenção de certas doenças. As antocianinas são as principais responsáveis pelas cores vermelha, azul e violeta, da maioria das frutas. Atualmente, existe uma tendência mundial em usar pigmentos naturais como corantes para alimentos. Numerosos estudos têm mostrado os efeitos positivos das antocianinas, tais como antioxidante, anti-inflamatórios, protetor de DNA e protetor contra doenças cardiovasculares. As frutas vermelhas apresentam outras substâncias de interesse além das antocianinas como os compostos fenólicos e os carotenóides. Os compostos fenólicos são amplamente distribuídos na natureza e mostram um comportamento variável durante o desenvolvimento das frutas, em resposta aos fatores externos. A síntese desses compostos, além do componente genético e do estágio de desenvolvimento, é influenciada por diversos fatores ambientais como a disponibilidade de nutrientes, a temperatura e, em particular, a luz. De forma geral, os compostos antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres sendo que a maioria dos fitoquímicos encontrados nas frutas apresenta essa propriedade. Levando em consideração o potencial das frutas nativas como fonte de compostos bioativos, que trazem benefícios a saúde se consumidos continuamente, o objetivo desse trabalho foi caracterizar esses compostos e a atividade antioxidante das frutas nativas de coloração vermelha. As amostras foram coletadas no campo experimental e levadas para análise no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado onde foram congeladas até o momento das análises. As determinações realizadas foram compostos fenólicos totais, utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, antocianinas, carotenóides e atividade antioxidante total utilizando o radical estável DPPH. As espécies analisadas foram araçá vermelho, pitanga (laranja, vermelha, roxa), jabuticaba e cereja-do-rio-grande. Dentre as frutas analisadas, a concentração de compostos fenólicos totais foi mais elevada para as frutas de coloração roxa como a jabuticaba e a pitanga roxa, fato esse já esperado, pois é uma tendência observada em vários estudos publicados. Já as outras frutas de coloração vermelha como o araçá vermelho e a cereja-do-rio-grande apresentam valores intermediários e semelhantes. Em relação às antocianinas, as frutas que obtiveram valores mais significativos foram a jabuticaba e a cereja-do-rio-grande. Já para a concentração total de carotenóides, o destaque foi a pitanga laranja. A jabuticaba se destacou por apresentar a atividade antioxidante mais elevada. Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que a jabuticaba é uma fruta de destaque dentre as frutas nativas de coloração vermelha analisadas nesse estudo, por apresentar os valores mais elevados para compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante. A pitanga laranja se destaca pela alta concentração em carotenóides.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS DE GUABIROBEIRAS COLETADOS NO ESTADO NO RIO GRANDE DO SUL

Cristiane de Lima Wesp¹; Marcos Augusto Santana²; Ingrid Bergman Inchausti de Barros³

¹ Doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, cristianewesp@yahoo.com.br;

² Bolsista PIBIC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, marcosaugustosantana212@hotmail.com;

³ Prof^a Titular do Departamento de Horticultura e Silvicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, ingridb@ufrgs.br

A espécie *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg., frutífera nativa conhecida popularmente como guabiroba, apresenta frutos de polpa abundante e succulenta, com elevados teores de sólidos solúveis e de vitamina C. Além disso, os frutos contêm substâncias pécticas que influenciam sua textura, possibilitando a elaboração de diversos produtos, tanto na indústria alimentícia, como na farmacêutica. Desse modo, a guabirobeira destaca-se como um recurso nativo da região com potencial de cultivo em função das propriedades nutricionais dos frutos e do valor agregado aos produtos obtidos pelo processamento. Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar quimicamente indivíduos de *C. xanthocarpa* com relação ao teor de sólidos solúveis totais (SST) e o conteúdo de vitamina C presentes nos frutos. Os frutos coletados de 22 acessos de guabirobeiras em novembro de 2012, em cinco municípios do Rio Grande do Sul, foram triturados e homogeneizados integralmente em homogeneizador do tipo Turrax, obtendo-se uma amostra composta de 20 frutos de cada acesso, as quais foram avaliadas em quadruplicata. Os teores de SST foram determinados por refratometria e expressos em °Brix. O teor de ácido ascórbico (vitamina C) foi determinado de acordo com metodologia adaptada de Tereda et al. (1978), sendo os valores encontrados expressos em mg de ácido ascórbico/100 g polpa⁻¹. As avaliações foram realizadas no Laboratório do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade. Os resultados revelam que houve diferenças significativas entre os acessos avaliados, demonstrando haver grande variabilidade entre as características químicas avaliadas. O teor de sólidos solúveis totais variou de 12,38 °Brix a 24,03 ± 3,23 °Brix, com média igual a 16,23 °Brix. O maior teor de SST foi encontrado em frutos do acesso MC-17 (24,03 ± 3,23 °Brix). Já os menores valores foram observados para SD-20 (13,20 ± 3,23 °Brix), PF-4 (13,08 ± 3,23 °Brix), PF-3 (12,90 ± 3,23 °Brix), PF-13 (12,73 ± 3,23 °Brix) e POA-10 (12,38 ± 3,23 °Brix). Quanto aos teores de vitamina C, o teor médio encontrado foi de 497,93 mg/100g polpa.fruto⁻¹. A amplitude de teores encontrados foi de 252,32 a 931,81 ± 146,93 mg/100g polpa.fruto⁻¹. O acesso POA-10 destacou-se por apresentar o maior teor de vitamina C encontrado (931,81 ± 146,93 mg/100g polpa.fruto⁻¹), enquanto os acessos PF-5 (252,33 ± 146,93 mg/100g polpa.fruto⁻¹) e PF-4 (299,53 ± 146,93 mg/100g polpa.fruto⁻¹) apresentaram os menores teores entre os acessos avaliados. Conclui-se que os diferentes indivíduos acessados apresentam considerável variabilidade em relação ao teor de sólidos solúveis totais e ao conteúdo de vitamina C.

Agradecimentos: à Capes pela bolsa concedida ao primeiro autor.

EFEITO DO FLAVONÓIDE CRISINA (UM COMPOSTO PRESENTE EM *Passiflora coerulea*) EM CAMUNDONGOS SUBMETIDOS AO ESTRESSE CRÔNICO IMPREVISÍVEL

André Tiago Rossito Goes¹; Franciele Donato²; Renata Giacomeli³; Carlos Borges Filho⁴; Cristiano R. Jesse⁵

¹ Graduando em Nutrição, Universidade Federal do Pampa, Itaqui-RS, andrerossitogoes@gmail.com

² Doutoranda em Bioquímica, Universidade Federal do Pampa, Itaqui-RS, francieledonato@gmail.com

³ Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui-RS, rennatinha_giacomeli@hotmail.com

⁴ Mestrando em Bioquímica, Universidade Federal do Pampa, Itaqui-RS, carlosbf15@hotmail.com

⁵ Doutor em Bioquímica, Universidade Federal do Pampa, Itaqui-RS, cristianoricardojesse@yahoo.com.br

A *Passiflora coerulea*, conhecida como maracujá do mato, é uma planta da família Passifloraceae, originária da América do Sul, tendo ocorrência natural abundante na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. O maracujá do mato é por vezes utilizado para fins terapêuticos, principalmente porque tradicionalmente possui propriedades sedativas, antiespasmódicas e ansiolíticas. É também utilizado para a indução de sono. Além disso, o efeito do extrato aquoso de *P. coerulea* na atenuação dos efeitos do estresse em roedores também já foi anteriormente mostrado. A crisina (5, 7-dihydroxiflavona) é um flavonóide que tem como principal fonte o maracujá do mato. Além do maracujá do mato, a crisina também pode ser encontrada em outras fontes, como própolis de abelha, mel e várias outras plantas, e já são relatados os seus efeitos antioxidantes, antiinflamatórios e anticancerígenos, além da inibição do processo de aromatização que transforma a testosterona em estrogênio. Diante disso, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da forma isolada do flavonóide crisina em camundongos submetidos ao estresse crônico imprevisível (CUMS). Os camundongos foram submetidos a diferentes atividades estressantes durante 28 dias, sendo previamente administrados por via oral com crisina (5 ou 20mg/kg) ou fluoxetina (10mg/kg, controle positivo), 30 min antes de cada atividade. No 29º dia os animais foram submetidos aos testes de campo aberto e nado forçado. No 30º dia foram anestesiados, e foi coletado sangue para a dosagem de corticosterona, e foram removidos o hipocampo e o córtex pré-frontal para a quantificação dos níveis de espécies reativas de oxigênio (ROS) e tióis não protéicos (NPSH); e avaliação da atividade de catalase (CAT), glutathione redutase (GR) e glutathione peroxidase (GPx). Nos animais submetidos ao estresse, foi observada uma elevação no tempo de imobilidade no teste de nado forçado. Tanto a crisina quanto a fluoxetina preveniram contra esses efeitos. Estes resultados mostram o efeito antidepressivo da crisina, equiparado com o efeito da fluoxetina. No teste de campo aberto não foram observadas alterações significativas entre os grupos, mostrando que nenhum dos grupos encontrava-se sedado e/ou hiperativo. Os animais expostos ao estresse apresentaram um aumento nos níveis de corticosterona, comprovando o estresse decorrente deste protocolo experimental. Nos grupos administrados com crisina houve uma proteção contra o aumento dos níveis de corticosterona, equiparado ao efeito da fluoxetina, mostrando o efeito destas drogas contra o estresse. Nos grupos submetidos ao estresse, verificaram-se um aumento nos níveis de ROS, e uma redução nos níveis de NPSH em ambas as estruturas cerebrais, mostrando a indução de estresse oxidativo ocasionada pelo estresse. Como um mecanismo de adaptação em resposta ao aumento dos radicais livres (mostrado no aumento dos ROS), verificou-se um aumento da atividade das enzimas antioxidantes (CAT, GR, GPx) no hipocampo e córtex pré-frontal no grupo exposto ao estresse. A administração prévia de crisina preveniu contra as alterações dos parâmetros oxidativos, mostrando o papel antioxidante da crisina, equiparado ao efeito da fluoxetina. Os resultados expostos apresentam o flavonóide crisina como um novo e interessante objeto no estudo da atenuação dos efeitos do estresse e da depressão, tanto sob parâmetros de comportamento quanto parâmetros hormonais e oxidativos. Estes dados são ainda amparados pelo fato de, na maioria das análises, o efeito da crisina ser, nas doses de 5 ou 20mg/kg, equiparado ao da fluoxetina, uma droga tradicionalmente usada. Este trabalho também expõe o maracujá do mato como um importante alvo para o estudo do uso dos produtos naturais no combate à depressão decorrente do estresse, mostrando a importância da investigação desta e de outras plantas nativas da região.

ESTUDO *IN VITRO* DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE PITANGA LIOFILIZADA

Vanessa Koch Jeske¹; Ingrid Rodrigues¹; Lucielli Savegnago³; Francine NovackVictoria⁴

¹Graduanda em Química Industrial, Universidade Federal de Pelotas, vanessajsk33@gmail.com

²Graduanda em Química Industrial, Universidade Federal de Pelotas

³Professora Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Unidade Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas

⁴Professora Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

Atualmente existe uma grande demanda para aplicações de compostos antioxidantes naturais na indústria alimentícia e farmacêutica. A Pitangueira (*Eugenia uniflora*), que pertence à família Myrtaceae, é uma planta nativa do sul do Brasil e conhecida na medicina popular por suas propriedades anti-inflamatória, antirreumática, entre outras. Os frutos de pitanga vêm sendo estudados por apresentarem compostos fenólicos que podem trazer benefícios à saúde humana. No corpo humano, são produzidas fisiologicamente espécies reativas de oxigênio, as quais através de interações oxidativas podem danificar ou levar a morte celular. Porém, o organismo possui defesas antioxidantes, que são capazes de amenizar os danos causados. Quando existe um desequilíbrio entre as espécies reativas e as defesas antioxidantes se estabelece um estado de estresse oxidativo. Sendo assim, a pesquisa de novos compostos com potencial antioxidante é de grande relevância. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante dos frutos da pitangueira roxa e vermelha. Os frutos foram colhidos no Campo Experimental da Embrapa Clima Temperado, localizado na cidade de Pelotas-RS, no período de fevereiro e março de 2012. Após a coleta, as amostras foram limpas, despulpadas manualmente e submetidas ao processo de liofilização no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da mesma instituição. As amostras liofilizadas foram levadas ao Laboratório de Neurobiotecnologia na Universidade Federal de Pelotas onde a atividade antioxidante foi avaliada pelos ensaios (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) (DPPH) e 2,2 – azinobis (3-etilbenzenotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS). A capacidade sequestrante de radicais (ABTS) visa avaliar o potencial antioxidante de compostos através da captura do radical ABTS, a qual ocorre através da transferência de elétrons, causando uma diminuição da absorvância das amostras, que pode ser medida espectrofotometricamente em um comprimento de onda de 734 nm. Outro ensaio realizado foi a neutralização do radical (DPPH), que ocorre através da transferência de elétrons e/ou prótons, a qual também é medida espectrofotometricamente no comprimento de onda de 517nm. Em ambos os ensaios as amostras foram diluídas em água destilada nas concentrações de 10 – 500 µg/mL. As duas amostras foram capazes de neutralizar os radicais ABTS a partir da concentração de 50 µg/mL. A pitanga roxa apresentou uma inibição máxima (Imax) de $97,17 \pm 2,36$ % e um valor de IC₅₀ (concentração que inibe 50% dos radicais presentes) de $68,33 \pm 7,64$ µg/mL, enquanto que, a pitanga vermelha apresentou uma Imax de $97,0 \pm 1,73$ % e um IC₅₀ de $223,33 \pm 10,41$ µg/mL. No ensaio DPPH, o fruto de coloração roxa apresentou uma inibição máxima de $88,0 \pm 2,94$ % e um valor de IC₅₀ de $222,5 \pm 19,84$ µg/mL, enquanto que o fruto vermelho apresentou Imax de $61,0 \pm 3,92$ % e um IC₅₀ de $406,88 \pm 21,05$ µg/mL. A partir dos dados obtidos é possível observar que os dois frutos possuem potencial antioxidante, porém os valores de IC₅₀, os quais estão relacionados com a potência da atividade antioxidante, demonstram que a amostra de pitanga roxa liofilizada foi mais potente na inibição dos radicais DPPH e ABTS, do que a pitanga vermelha liofilizada. Estudos prévios demonstram que o fruto de pitanga roxa possui uma maior concentração de antocianinas, quando comparada ao fruto de coloração vermelha, portanto é possível inferir que as diferentes concentrações de antocianinas nos dois frutos estão relacionadas com seu potencial antioxidante.

Agradecimentos: UFPel, Fapergs, CNPq, Embrapa Clima Temperado.

ESTUDO *IN VITRO* DO POTENCIAL REDUTOR DE PITANGA LIOFILIZADA

Ingrid Rodrigues¹; Vanessa Koch Jeske²; Lucielli Savegnago³; Francine Novack Victoria⁴

¹Graduanda em Química Industrial, Universidade Federal de Pelotas, ingrid.rodrigues06@hotmail.com

²Graduanda em Química Industrial, Universidade Federal de Pelotas

³Professora Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Unidade Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas

⁴Professora de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas

O estresse oxidativo é um desequilíbrio entre as espécies reativas e as defesas antioxidantes no organismo, os quais estão relacionados a danos às estruturas das biomoléculas, como DNA, lipídeos e proteínas. As defesas são representadas por defesas antioxidantes enzimáticas (endógenas) e defesas antioxidantes não enzimáticas (exógenas). Alguns produtos naturais com atividade antioxidante podem atuar no sistema de defesas antioxidantes não enzimáticas, como polifenóis, antocianinas e carotenóides. Considerando que o estresse oxidativo é induzido por radicais livres, responsáveis por distúrbios, os fitoquímicos presentes em frutos e vegetais assumem cada vez maior importância. Os mais estudados são os compostos fenólicos, especialmente os flavonóides, e os carotenóides. Compostos fenólicos agem como antioxidantes, não somente por sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, mas também em virtude de seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários compostos. Carotenóides são constituídos de cadeias de polienos, em um longo sistema de duplas ligações conjugadas, rico em elétrons, responsável pela atividade antioxidante desses compostos. Por isso, a pesquisa de novos compostos com potencial antioxidante é de grande relevância. A pitangueira (*Eugenia uniflora*), pertencente à família Myrtaceae, é uma planta nativa do sul do Brasil. O grupo de pesquisa de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, da UFPel, estuda o potencial biológico de novos compostos bioativos, entre eles a pitanga. O óleo essencial das folhas de pitanga apresentou atividade antioxidante, antifúngica, antibacteriana, antinociceptiva e antidepressiva. Como os resultados foram promissores, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial redutor de dois tipos de pitanga: frutas pretas e frutas vermelhas. As amostras de pitanga preta e vermelha foram coletadas na Embrapa Clima Temperado, localizada na cidade de Pelotas-RS, no período de fevereiro e março de 2012. Após a coleta, as amostras foram limpas, despulpadas manualmente e submetidas a um processo de liofilização. As amostras foram diluídas em água destilada em concentrações de 10 – 500 µg/mL. O potencial redutor das amostras foi avaliado através do potencial redutor do íon férrico (FRAP). O ensaio FRAP é um ensaio colorimétrico, no qual a redução do íon férrico é evidenciada pela intensificação da cor azul, com um consequente aumento da absorvância, no comprimento de onda de 593nm. O ensaio foi realizado em triplicata e os dados foram avaliados por análise de variância de uma via (ANOVA), seguido pelo teste de comparação múltipla de Tukey, quando necessário. A pitanga preta apresentou potencial redutor a partir da concentração de 50 µg/mL, enquanto que na pitanga vermelha o potencial redutor foi observado somente para a concentração de 500 µg/mL. De acordo com vários autores, o potencial redutor do íon férrico de compostos naturais está relacionado com o potencial antioxidante. A partir dos dados obtidos é possível observar que a pitanga preta apresentou melhores resultados de potencial redutor (foi eficiente em reduzir o íon férrico em menores concentrações), quando comparado à pitanga vermelha. Esses dados permitem inferir que a diferença na concentração de fitoquímicos das duas espécies, maior conteúdo de antocianinas encontradas na pitanga preta, pode estar correlacionada com o maior poder redutor.

Agradecimentos: UFPel, Fapergs, CNPq, Embrapa.

COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTAS NATIVAS AMARELAS – ARAÇÁ, GUABIROBA, UVAIA, MARACUJÁ E BUTIÁ

Elisa dos Santos Pereira¹; Daniela Coelho dos Santos²; Marina Vighi Schiavon³; Priscila Cardoso Munhoz⁴; Márcia Vizzotto⁵

¹ Graduanda em Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, lisaspereira@gmail.com

² Graduanda em Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, danielacoelho.nutri@gmail.com

³ Graduada em Química de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, marina.vighi@gmail.com

⁴ Graduanda em Viticultura e Enologia, Universidade Federal de Pelotas, prika.c.m@hotmail.com

⁵ Eng. Agro, Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Br 392, Km 78, Pelotas – RS, marcia.vizzotto@embrapa.br

Dentre a grande biodiversidade existente nos biomas brasileiros, encontram-se as fruteiras nativas. Esses frutos apresentam um potencial de mercado interessante, além da exploração para o consumo *in natura* ou na forma de sucos, geléias, doces, licores e outros produtos. As frutas nativas, em sua grande maioria, são consideradas alimentos ricos em compostos fitoquímicos. Esses compostos descritos como antioxidantes e anticancerígenos, são capazes de diminuir a concentração de radicais livres no organismo inibindo a oxidação celular. Devido a essa ação, estudos epidemiológicos evidenciam que esses compostos possuem capacidade de combater e prevenir doenças crônicas, incluindo doença cardíaca coronária, câncer de próstata, diabetes, osteoporose, deficiências cognitivas, doenças cardiovasculares e efeitos na menopausa. À vista disso, a população está mais consciente quanto à necessidade de incluir frutas na dieta, principalmente frescas onde suas características sensoriais são preservadas. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar os compostos antioxidantes presentes em frutas nativas de coloração amarela. As frutas foram coletadas no campo experimental da Embrapa Clima Temperado e imediatamente levadas para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos onde foram congeladas até o momento das análises. Foram feitas análises de compostos fenólicos totais utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, carotenóides e atividade antioxidante total utilizando o radical estável DPPH. As cinco espécies analisadas foram uvaia, maracujá (casca+polpa) e maracujá (semente), guabiroba, butiá e araçá amarelo. A fruta que mais se destacou pela alta concentração de compostos fenólicos foi a guabiroba (2783,3mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca), seguido do butiá (636,0 mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca) e do araçá amarelo (410,3 mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca). A menor concentração de compostos fenólicos foi observada na uvaia e no maracujá, tanto na polpa+casca como na semente. A semente do maracujá, mesmo estando entre os menores valores, foi a parte da fruta que apresentou valores mais elevados de compostos fenólicos. No entanto, os carotenóides não foram encontrados no maracujá analisado nesse trabalho. O teor de carotenóides encontrados na uvaia (10,6mg do equivalente em β -caroteno/100g de amostra fresca) foi superior a todos os outros frutos, seguido da guabiroba (7,5 mg do equivalente em β -caroteno/100g de amostra fresca), butiá (3,7mg do equivalente em β -caroteno/100g de amostra fresca) e araçá amarelo (0,9mg do equivalente em β -caroteno/100g de amostra fresca) respectivamente. A guabiroba foi a fruta que mais se destacou pela sua atividade antioxidante, sendo essa mais de duas vezes superior a do butiá que ficou em segundo lugar. Em conclusão pode-se observar uma grande diversidade na concentração de compostos bioativos e na atividade antioxidante das diferentes frutas nativas de coloração amarela. A guabiroba é uma fruta de destaque pela elevada concentração de compostos fenólicos e elevada atividade antioxidante.

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE GENOTÓXICA DE ARAÇÁ E BUTIÁ LIOFILIZADOS EM CAMUNDONGOS

Débora Martins Martinez¹; Sérgio Ferraz Fonseca²; Eder João Lenardão³; Lucielli Savegnago⁴; Márcia Vizzotto⁵

¹Doutoranda do PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, deboramms@gmail.com

²Doutorando do PPGCTA, DCTA - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, tec.sergio_fonseca@yahoo.com.br

³Professor, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel, Pelotas-RS, elenardao@uol.com.br

⁴Professora, Centro de Desenvolvimento Tecnológico - UFPel, Pelotas-RS, luciellisavegnago@yahoo.com.br

⁵Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, marcia.vizzotto@embrapa.br

É amplamente aceito que os antioxidantes, endógenos ou provenientes da dieta, desempenham um papel fundamental na preservação da saúde. Neste sentido, os benefícios gerados pelo consumo de frutas e hortaliças tem sido evidenciado por diversos estudos epidemiológicos. No entanto, muitos compostos podem apresentar atividades pró-oxidantes e antioxidantes ainda não identificadas. Assim, o consumo de elevadas doses de antioxidantes pode desequilibrar o sistema redox do organismo levando a danos oxidativos em proteínas, lipídios e ao DNA. Devido ao importante papel dos antioxidantes na dieta humana, há uma crescente demanda por fontes naturais, como as frutas e seus constituintes, que possam atuar na manutenção da saúde e prevenção de doenças. O araçá (*Psidium cattleianum*) e o butiá (*Butia odorata*) são fontes de nutrientes e fitoquímicos com propriedades antioxidantes identificadas *in vitro*. O presente estudo foi delineado para investigar a genotoxicidade *in vivo* de diferentes doses de araçá vermelho e butiá liofilizados. Os frutos liofilizados (sem sementes) foram dissolvidos em solução aquosa de carboximetilcelulose (0,25%) e disponibilizados em bebedouro a camundongos Swiss machos, uma vez ao dia por 35 dias consecutivos. Os camundongos foram individualmente dispostos em gaiolas metabólicas (10 animais/grupo) e separados em oito grupos: Grupo 1- Controle (CMC, 0,25%); Grupos 2, 3 e 4 – araçá nas doses de 100, 500 e 1000 mg/kg peso corporal (p.c.); Grupos 5, 6 e 7 - butiá em doses de 100, 500 e 1000 mg/kg (p.c.); Grupo 8 - controle positivo de genotoxicidade induzido por metilmetanosulfonato (injeção intraperitoneal, 200 mg/kg), administrado 24h antes da eutanásia. Após 35 dias de tratamento, amostras de sangue periférico foram coletadas para a avaliação do dano genotóxico determinado pelo índice de dano celular. O ensaio cometa é um método rápido e quantitativo para a avaliação da fragmentação do DNA de células eucarióticas individuais. O ensaio cometa realizado sob condições alcalinas é sensível e detecta baixos níveis de danos como a fragmentação de cadeias simples e dupla do DNA. Além disso, com o uso deste método é possível avaliar o efeito protetor em base endógena de antioxidantes e alimentos ricos em antioxidantes em linfócitos. O tratamento com diferentes doses das frutas não alterou o índice de dano endógeno do DNA quando comparados ao grupo controle. Os animais tratados com MMS apresentaram elevado índice de dano ao DNA ($149 \pm 2,44$) quando comparado ao nível basal do grupo controle ($5,0 \pm 1,77$). O MMS é um agente genotóxico de ação direta que promove metilação de regiões nucleofílicas do DNA, enfraquecendo ligações N-glicosídicas e com isso ocorre a formação de sítios ácali-lábeis à estrutura do DNA. As frutas não apresentaram potencial genotóxico nas doses estudadas, apresentando índices de danos ao DNA equivalentes aos nível basal (controle – CMC 0,25%). Os resultados preliminares deste trabalho apontam que o consumo de diferentes doses de araçá vermelho e o butiá liofilizados não levaram a uma resposta pró-oxidante sobre as células sanguíneas de camundongos após 35 dias de tratamento.

Agradecimentos à Capes, Fapergs, CNPq, Embrapa Clima Temperado e a colaboração das professoras Rosane da Silva Rodrigues e Mírian Galvão Machado da UFPel.

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE ARAÇÁ E BUTIÁ EM ESTRUTURAS CEREBRAIS DE CAMUNDONGOS

Débora Martins Martinez¹; Francine Novack Victoria²; Micheli Castro³; Eder João Lenardao⁴; Márcia Vizzotto⁵

¹Doutoranda do PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, deboramms@gmail.com

² Professora, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel, Pelotas-RS, francinevictoria@yahoo.com.br

³Pós-doutoranda, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel, Pelotas-RS, micheli.castro@gmail.com

⁴Professor, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel, Pelotas-RS, elenardao@uol.com.br

⁵Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, marcia.vizzotto@embrapa.br

O tecido cerebral é susceptível a danos oxidativos em função dos níveis de ácidos graxos poliinsaturados, rápido metabolismo oxidativo e baixos níveis de antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos. A causa ou progressão de algumas doenças crônicas, como as doenças neurodegenerativas, são atribuídas ao estresse oxidativo. Considerando que a dieta tem importante papel na manutenção da saúde, a avaliação da capacidade antioxidante de alimentos torna-se um interessante alvo de estudo a fim de prevenir ou retardar os danos oxidativos. Para a avaliação antioxidante frente a peroxidação lipídica *in vitro*, diversos métodos são aplicados, dentre estes a avaliação de produtos de oxidação e do uso de diferentes indutores de dano oxidativo. O nitroprussiato de sódio (NPS) é um indutor de neurotoxicidade devido à geração de radicais hidroxil (OH^{*}) e liberação de óxido nítrico (NO), levando a danos ao tecido cerebral. O objetivo deste trabalho foi investigar a capacidade antioxidante *in vitro* do araçá vermelho (*Psidium cattleianum*) e butiá (*Butia odorata*) amarelo e vermelho em estruturas cerebrais de camundongos. Para isso, camundongos Swiss machos foram eutanasiados e as estruturas cerebrais: córtex, hipocampo e cerebelo foram isoladas e homogeneizadas em solução tamponada (pH 7,0). A peroxidação lipídica foi induzida por NPS (100 µM) por 1h a 37 °C na presença de diferentes concentrações dos frutos (5-500 µg/ml) dissolvidas em dimetilsulfóxido (DMSO). Os níveis de malondialdeído das amostras foram utilizados como marcadores da peroxidação lipídica pelo ensaio de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), considerando 100% de oxidação nas amostras teciduais tratadas apenas com NPS. As frutas apresentaram atividade protetora contra o dano oxidativo nas estruturas cerebrais, induzido por NPS em diferentes concentrações. O araçá e butiá vermelhos nas concentrações a partir de 5µg/ml e o butiá amarelo a partir de 50 µg/ml diminuíram a peroxidação lipídica no hipocampo. A peroxidação lipídica induzida no córtex foi diminuída em concentrações iguais e superiores a 5µg/ml por todas as frutas. A capacidade antioxidante foi significativa no cerebelo a partir de 10 µg/ml, para o araçá vermelho e butiá amarelo, e de 5µg/ml, para o butiá vermelho. A média do máximo percentual de diminuição da peroxidação lipídica das frutas variou de 75,6 - 81,2% no hipocampo, 87,7 - 91,7% no córtex e de 78,4 - 79,8% no cerebelo. Quando os valores de IC₅₀ (concentração necessária para diminuir 50% da peroxidação lipídica) dos tratamentos foram comparados não houve diferença no potencial antioxidante entre as frutas no hipocampo e no cerebelo. Por outro lado, no córtex, a capacidade antioxidante do araçá vermelho (IC₅₀ = 8,0 ± 2,5 µg/ml) e butiá amarelo (IC₅₀ = 9,3 ± 7,5 µg/ml) foi superior à do butiá vermelho (IC₅₀ = 34,0 ± 9,2 µg/ml). Os dados deste estudo demonstraram a capacidade antioxidante do araçá vermelho e butiá (vermelho e amarelo) na proteção *in vitro* contra o dano oxidativo induzido por NPS em estruturas cerebrais de camundongos, o que pode estar relacionado à atividade antioxidante de fitoquímicos, como compostos fenólicos, antocianinas, carotenóides e ácido ascórbico das frutas. Agradecimentos a Capes, Fapergs e CNPq.

CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM POLPA DA FRUTA *Opuntia monacantha* Haw.

Gicele Sbardelotto De Bona¹; Plinho Francisco Hertz¹; Alessandro de Oliveira Rios¹; Simone Hickmann Flôres¹

¹ Nutricionista, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (ICTA-UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil, giceledebona@gmail.com

A fruta urumbeba *Opuntia monacantha* Haw., popularmente conhecida por monducuru e palmatória, pertencente à família Cactaceae, é também uma frutífera não cultivada, porém relativamente comum na natureza, nativa na costa litorânea desde Sergipe até o Rio Grande do Sul, principalmente em restingas abertas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal e avaliação físico-química, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS na polpa da fruta *O. monacantha*. A fruta foi obtida na região de Águas Claras, Viamão, Rio Grande do Sul (Latitude 30° 09' 26.67" S e Longitude 50° 52' 33.01" W). Um lote de 2 Kg da fruta foi coletado em Junho de 2012 e o voucher depositado no Instituto de Ciências Naturais (ICN), Herbário (UFRGS) sob o número 191981. Em seguida, os frutos foram selecionados de modo a obter um lote uniforme em relação ao grau de maturidade determinada pela intensidade da cor. Após, a fruta foi dividida em duas partes e a polpa com as sementes foram removidas e liofilizadas (- 40 °C durante 72 h). A amostra liofilizada foi homogeneizada, triturada em almofariz e pilão, armazenada em saco plástico selado a - 40 °C para análises posteriores. Os valores encontrados para a composição centesimal da fruta *O. monacantha* foram: umidade 82,51 g/100 g; cinzas 3,50 g/100 g; proteína 3,54 g/100 g; lipídios 1,77 g/100 g; carboidratos 8,68 g/100 g; valor calórico (VCT) 64,81 cal/100 g; fibra dietética total (FDT) 61,74 g/100 g; fibra dietética insolúvel (FDI) 29,45 g/100 g e fibra dietética solúvel (FDS) 3,35 g/100g. Os valores de umidade, carboidratos e VCT foram similares aos encontrados na polpa da fruta *Pilosocereus pachycladus*, sendo 85,89 g/100g; 8,72 g/100g e 67,22 cal/100g, respectivamente. Com relação ao conteúdo de cinzas, proteínas e lipídios, a polpa da fruta *O. monacantha* apresentou valores superiores, em comparação também com a polpa da fruta *P. pachycladus* apresentando 0,63 g/100 g, 2,10 g/100 g e 2,66 g/100 g, respectivamente. Para o conteúdo de FDT o valor encontrado na *O. monacantha* foi maior quando comparado com o cladódio da espécie *O. ficus indica* cv. Atlixco 51,14 g/100 g, sendo a FDI e FDS menores 44,07 g/100g e 7,07 g/100g, respectivamente. Os valores encontrados para composição físico-química foram: pH 5,44; acidez titulável (AT) 0,40 % de ácido cítrico; sólidos solúveis (SS) 8,06 °Brix; açúcares totais 22,91 g/100g e açúcares redutores 10,57 g/100g. Os valores foram similares aos encontrados na polpa da fruta *O. monacantha* proveniente do Cariri Paraibano, sendo pH 5,3; TA 0,20 % de ácido cítrico; SST 12,0 °Brix e açúcares redutores 7,9 g/100 g. O conteúdo de fenólicos totais encontrado na polpa da fruta *O. monacantha* foi de 5,51 mg de equivalentes de ácido gálico (EAG)/g de amostra úmida, apresentando valor superior ao encontrado na polpa fresca de cor alaranjada da espécie *O. megacantha* com 1,0 mg EAG/g amostra úmida. A atividade antioxidante pelo método DPPH apresentou 479,34 g amostra úmida/g DPPH e pelo método ABTS apresentou 123,74 equivalentes de µM trolox/g amostra úmida, sendo a *O. monacantha* mais antioxidante do que a fruta da mesma família Cactaceae *Cereus hildmannianus*, apresentando 3249,77 g amostra úmida/g DPPH e 19,6 equivalentes de µM trolox/g de amostra úmida. O estudo revelou potencial nutricional e antioxidante da polpa da fruta *O. monacantha*, em comparação com outros frutos da mesma família Cactaceae.

DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO E DE FLAVONAS E FLAVONÓIS NA POLPA DA FRUTA *Opuntia monacantha* (WILLD) HAW

Gicele Sbardelotto De Bona¹, Plinho Francisco Hertz¹, Alessandro de Oliveira Rios¹, Simone Hickmann Flôres¹

¹Nutricionista, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (ICTA-UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, E-mail: giceledebona@gmail.com

O Brasil é um país de dimensão continental, reconhecido por sua grande biodiversidade. A riqueza de espécies de plantas é um dos mais altos do mundo, com uma ocorrência estimada de quase 34000 espécies, das quais 54,2% são endêmicas. Esse número pode ser ainda maior e algumas estimativas indicam que existem mais de 56000 espécies de plantas, cerca de 19% da flora mundial. A Região Sul do Brasil é detentora de grande biodiversidade vegetal devido à sua privilegiada amplitude de clima e relevo. A fruta urumbeba *Opuntia monacantha* (Willd) Haw., pertence a família Cactaceae, é uma frutífera não cultivada, porém relativamente comum na natureza, nativa na costa litorânea desde Sergipe até o Rio Grande do Sul, principalmente em restingas abertas. Os frutos são do tipo baga, alongados, contendo polpa succulenta globosa de cor verde no ápice e placenta amarelada na base, de sabor levemente doce e pode ser consumida no estado natural. O objetivo deste trabalho foi determinar o conteúdo de ácido ascórbico e de flavonas e flavonóis, tais como, luteolina, miricetina, quercetina e caempferol na polpa da fruta de *O. monacantha*. A fruta foi obtida na região de Águas Claras, Viamão, Rio Grande do Sul (Latitude 30°09'26.67"S e Longitude 50°52'33.01"W). Um lote de 2 Kg da fruta foi coletado em Junho de 2012 e o voucher depositado no Instituto de Ciências Naturais (ICN), Herbário (UFRGS) sob o número 191981. Em seguida, os frutos foram selecionados de modo a obter um lote uniforme em relação ao grau de maturidade determinada pela intensidade da cor. Após, a fruta foi dividida na metade e a polpa com as sementes foram removidas e liofilizadas (-40 °C durante 72 h). A amostra liofilizada foi homogeneizada, triturada num almofariz e pilão, e armazenada em saco plástico selado a -40 °C antes das análises. As análises de ácido ascórbico e de flavonoides foram realizadas em aparelho de cromatografia líquida de alta eficiência, equipado com um detector de arranjo de diodos. Os cromatogramas foram processados a um comprimento de onda fixo de 254 nm para ácido ascórbico e 370 nm para flavonoides. O valor encontrado para o conteúdo de ácido ascórbico na polpa da fruta *O. monacantha* foi de $13 \pm 0,02 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, apresentando valor maior, quando comparado com o fruto de maracujá amarelo com $12,2 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (ácido ascórbico em amostra úmida). Os valores encontrados para o conteúdo de flavonas e flavonóis foram de $440 \pm 3,87 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ para luteolina e $20 \pm 0,45 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ para caempferol. Para o conteúdo de quercetina, os níveis de quantificação encontrados estavam abaixo da curva ($<10 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) e a miricetina não foi identificada na polpa da fruta *O. monacantha*. O conteúdo de caempferol encontrado na fruta de *O. monacantha* é maior do que aqueles encontrados em acerola cv. Longa vida, que apresenta $9,0 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ em amostra úmida. Os demais flavonoides, como luteolina, miricetina e quercetina, não foram determinados na acerola. O estudo revelou potencial para introdução na dieta alimentar da população e qualidade nutricional da polpa *O. monacantha*, em comparação com frutos convencionais.

ESSENTIAL OIL OF *Psidium cattleianum* LEAVES: ANTIOXIDANT AND ANTIFUNGAL ACTIVITY

Micheli R. Castro^a, Francine N. Victoria^a, Daniela H. Oliveira^a, Lucielli Savegnago^b, Diego Alves^a

^aLaboratório de Síntese Orgânica Limpa, CCQFA, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brazil. micheli.castro@gmail.com

^bCentro de Desenvolvimento Tecnológico, Unidade Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Grupo de Pesquisa em Neurobiotecnologia, Pelotas-RS, Brazil.

Natural antioxidants are in high demand for bio-pharmaceuticals application, as well as in several fields of study. In fact, intensive research has been performed for the extraction, characterization and utilization of natural antioxidant products, like essential oils (EO) and plant extracts, which may serve as potential candidates in combating the oxidative related pathologies. EOs are aromatic oily liquids obtained from plant material, like flowers, buds, seeds, leaves, twigs, bark, herbs, wood, fruits and roots. The percentage of the chemical components of essentials oils varies among species and plants parts. These components are chemically derived from terpenes and their oxygenated derivatives, terpenoids, which are aromatic and aliphatic acid esters and phenolic compounds. EOs possesses many pharmacological effects described, like antioxidant, antimicrobial and antinociceptive. The antioxidant potential of native fruits from the southern of Rio Grande do Sul, Brazil, such as "araçá" [*Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae) also known as strawberry guava, or araçá has been studied. The fruits have white pulp and tart taste, are rich in vitamin C and contain a large amount of phenolic compounds including epicatechin and gallic acid as the main components. The antifungal and antioxidant capacity of the essential oil of araçá (EOA) was evaluated *in vitro* and the acute toxicity of the EO was evaluated in mice. The leaves of the *Psidium cattleianum* were collected from a research orchard and extracted by steam distillation. The antioxidant capacity was evaluated by *in vitro* tests [1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH), 2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate) (ABTS), ferric ion reducing antioxidant power (FRAP), linoleic acid oxidation, thiobarbituric acid reactive species (TBARS)] and *ex vivo* analysis [TBARS, δ -aminolevulinic acid dehydratase (δ -ALA-D) and catalase activity, non-protein thiols (NPSH) and ascorbic acid levels]. The toxicity was studied on mice by a single oral administration of EOA; and the antifungal activity was performed with five strains of fungi. The EOA exhibited antioxidant activity in the FRAP assay and reduced lipid peroxidation in the cortex ($I_{max} = 32.90 \pm 2.62\%$), hippocampus ($IC_{50} = 48.00 \pm 3.00 \mu\text{g/ml}$ and $I_{max} = 32.90 \pm 2.62\%$) and cerebellum ($I_{max} = 45.40 \pm 14.04\%$) of mice. Acute administration of the EOA by the oral route did not cause toxicological effects in mice ($LD > 500 \mu\text{g/ml}$). The EOA also showed antifungal activity through the determination minimum inhibitory concentration (MIC) values ranging from 41.67 ± 18.04 to $166.70 \pm 72.17 \mu\text{g/ml}$ for tested strains. The results of present study indicate that EOA possess antioxidant properties, antifungal and not cause toxicity at tested doses.

FENÓIS TOTAIS EM FOLHAS DE NOVE FRUTEIRAS NATIVAS

Juliana Cristina Radaelli¹; Américo Wagner Júnior²; Marciéli da Silva³; Gisely Correa de Moura⁴, Idemir Citadin²

¹Graduanda em Agronomia, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Fundação Araucária. julianaradaelli@gmail.com;

²Eng^o Agrônomo, Dr., Professor UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Produtividade CNPq. americowagner@utfpr.edu.br;

³Graduanda em Engenharia Florestas, UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Fundação Araucária. marcielidasilva@hotmail.com;

⁴Eng^a Agrônoma, Dr^a., UTFPR, Dois Vizinhos/PR, Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária. correa.gisely@gmail.com

As fruteiras nativas da família Myrtaceae vem ganhando cada vez mais destaque no cenário econômico em decorrência da aceitação do consumidor referente às qualidades sensoriais e nutraceuticas de seus frutos, sendo que está última também vem atraindo o interesse das indústrias alimentícias, de fármacos e de cosméticos. Normalmente, a indústria realiza o beneficiamento dos frutos inteiros ou de parte destes, como polpa ou casca, ficando o produtor condicionado ao fornecimento desta matéria prima em uma época restrita do ano, que coincide com a colheita. Contudo, a planta possui outras partes que podem apresentar características de qualidade nutraceutica interessante para uso pelas indústrias, o que possibilita ao produtor o fornecimento de determinada matéria prima em qualquer época do ano. Entretanto, para isso é necessário a realização da caracterização nutraceutica destas partes que normalmente não são aproveitadas, como as folhas. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o teor de fenóis totais presentes em folhas das fruteiras nativas, como araçazeiro amarelo e vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine), ameixeira da mata (*Eugenia candolleana*), guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*), guaviroveira (*Campomanesia xanthocarpa*), pitangueira (*E. uniflora*), jabolãozeiro (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), uvaieira (*E. uvalha*), cerejeira da mata (*E. involucrata*). Para a determinação destes compostos foram coletadas folhas maduras de plantas das fruteiras citadas anteriormente que se encontram distribuídas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos/PR. As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Vegetal da citada instituição. Foi realizada a quantificação de fenóis totais, de acordo com a metodologia proposta pelo método adaptado de Bieleski e Turner (1966) e Jennings (1981). Os tratamentos foram compostos pelas diferentes espécies, com quatro repetições cada uma. Os dados foram submetidos previamente ao Teste de Normalidade de Lilliefors, não apresentando a necessidade da realização de sua transformação. Posteriormente, os dados foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). De acordo com resultados obtidos, os maiores teores de fenóis totais foram encontrados em folhas de araçazeiro vermelho (3,16 mg.100g⁻¹), uvaieira (3,15 mg.100g⁻¹), ameixeira da mata (3,13 mg.100g⁻¹), pitangueira (3,11 mg.100g⁻¹), cerejeira da mata (3,09 mg.100g⁻¹), guaviroveira (3,04 mg.100g⁻¹), jabolãozeiro (3,03 mg.100g⁻¹) e araçazeiro amarelo (3,02 mg.100g⁻¹), que não diferiram estatisticamente entre si. Exceção apenas ao guabijuzeiro, que apresentou a menor média no teor de fenóis (2,97 mg.100g⁻¹) de suas folhas, em comparação as demais fruteiras. Os resultados obtidos demonstraram que as folhas da maioria das fruteiras analisadas apresentam potencial de uso pela indústria.

Agradecimentos: Fundação Araucária e CNPq.

NUTRIÇÃO E COMPORTAMENTO VEGETATIVO DE PITANGUEIRA CULTIVADA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS

Luciano Picolotto¹; Ivan dos Santos Pereira¹; Rodrigo Cezar Franzon²; Michél Adrighi Gonçalves³; Luis Eduardo Corrêa Antunes²

¹Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNPd/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS, Bolsista Capes PNPd, picolotto@gmail.com, ivans-pereira@gmail.com.

²Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, rodrigo.franzon@embrapa.br, luis.antunes@embrapa.br.

³Eng. Agrôn., estudante de pós graduação Universidade Federal de Pelotas-RS, e-mail: aldrighimichel@gmail.com

A pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) é uma espécie que ocorre naturalmente em algumas regiões do Brasil, no entanto, o seu cultivo ainda é limitado e poucas são as informações sobre técnicas de manejo mais adequadas. Neste sentido, o objetivo do experimento foi verificar a influência do espaçamento de plantio na nutrição e no desenvolvimento vegetativo da pitangueira. O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas - RS no pomar experimental de pitangueira, utilizando a seleção PIT 15 do Programa de Melhoramento Genético, implantado no ano de 2006. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco repetições, sendo cada parcela constituída de cinco plantas, com o fator espaçamento apresentado quatro níveis (1,0 m x 5 m; 1,5 m x 5 m; 2,0 x 5 m e 2,5 m x 5 m). Avaliou-se o teor foliar de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu), e o comprimento dos ramos secundários. Para análise nutricional coletou-se na primeira quinzena de junho, 100 folhas por repetição. Para avaliação do comprimento foram mensurados todos os ramos secundários, em abril de 2013, de um ramo por planta com diâmetro entre 10 e 11 mm em três plantas/repetição. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que posteriormente, variáveis com diferenças significativas para o fator quantitativo foram submetidas à análise de regressão. De acordo com os resultados observou-se que não há efeito do espaçamento de plantio na quantidade de nutrientes das folhas para os elementos N, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn e Cu, nos quais as médias foram 1,0%, 2,6%, 0,35%, 44,9 mg Kg⁻¹, 29,7 mg Kg⁻¹, 16,3 mg Kg⁻¹, 11,5 mg Kg⁻¹, respectivamente. Porém, os elementos fósforo e potássio foram influenciados pelos espaçamentos de plantio, tendo ambos os nutrientes apresentado uma resposta significativa (P= 0,00067 e 0,02, respectivamente) e um comportamento linear positivo (R²= 0,93 e 0,76, respectivamente) em função do aumento do espaçamento entre plantas, estimados pelas equações obtidas ($y = 0,09x + 0,07125$ e $y = 0,114x + 0,9205$, respectivamente). Por outro lado, na variável comprimento dos ramos secundários não se observou efeitos significativos dos diferentes espaçamentos, tendo em média atingido 4,0 cm. Os resultados ainda que preliminares, são importantes, pois indicam que para a maioria dos nutrientes é possível um adensamento de plantas sem afetar a concentração foliar dos mesmos. Por outro lado o adensamento propiciou maior absorção de fósforo e de potássio, sendo que para o manejo da adubação desses nutrientes há a necessidade de desenvolver experimentos com curvas de calibração para obtenção das doses adequadas. Assim, conclui-se que o desenvolvimento vegetativo, não é afetado pelo espaçamento de plantio, possibilitando o adensamento de plantas e que em relação ao aspecto nutricional especial atenção deve ser dada ao manejo das adubações fosfatada e potássica.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro e bolsas de estudo concedidas.

RESPOSTAS MORFOLÓGICAS FOLIARES DE MUDAS DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA MYRTACEAE A DIFERENTES INTENSIDADES DE SOMBREAMENTO E CORES DE TELAS

Fabrcio Silva Nunes¹, Gilmar A. Bettio Marodin², Gilmar Schfer², Gustavo K. de Almeida³, Henrique T. Queiroz³

¹ Eng^o. Agr^o. Msc., Doutorando em Fitotecnia pela Faculdade de Agronomia – UFRGS, Departamento de Silvicultura e Horticultura, Porto Alegre, RS, fasinunes@hotmail.com;

² Eng^o. Agr^o. Dr., Professor Adjunto do Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia – UFRGS, Av. Bento Gonçalves, n^o 7712, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS, marodin@ufrgs.br; schfer@ufrgs.br;

³ Eng^o. Agr^o. Mestrando em Fitotecnia pela Faculdade de Agronomia – UFRGS, Departamento de Silvicultura e Horticultura, Porto Alegre, RS, gklalmeida@hotmail.com; henrique.agro@yahoo.com.br

A família Myrtaceae apresenta cerca 142 gêneros e mais de 5.500 espécies de árvores e arbustos. Esta família tem grande importância econômica, uma vez que várias espécies são utilizadas na alimentação, possuem propriedades medicinais e potencial ornamental. Espécies desta família como: *Eugenia pyriformis*, *Psidium cattleianum* e *E. uniflora*, são classificadas como espécies exigentes em radiação solar (heliófilas) e a espécie *Myrcianthes pungens*, como exigentes em sombra (esciófila). Em resposta às modificações na quantidade e qualidade da radiação solar incidente, a folha é o órgão considerado mais morfológicamente variável e, também, o principal órgão no qual ocorre a fotossíntese, a qual irá fornecer carboidratos necessários ao desenvolvimento vegetal. O objetivo deste trabalho foi estudar as respostas morfológicas foliares de mudas de uvaieira (*E. pyriformis*), araçazeiro-amarelo (*P. cattleianum*), pitangueira (*E. uniflora*) e guabijuzeiro (*M. pungens*), produzidas em ambiente protegido, a diferentes intensidades de sombreamento e cores de tela. O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro de 2012 a fevereiro de 2013, em Eldorado do Sul, região ecofisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, à latitude de 29°57'16"S, longitude de 51°37'31"W, com altitude média de 30m, em ambiente protegido. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com quatro blocos alocados em cada um dos seis tratamentos (cada parcela ou, tratamento, constituído por 160 plantas e cada subparcela ou, espécie, representada por 40 plantas): 0% de sombreamento (sem tela), 35% de sombreamento com tela preta, 50% de sombreamento com tela preta, 80% de sombreamento com tela preta, 35% de sombreamento com tela vermelha e 50% de sombreamento com tela vermelha. A tela preta é considerada neutra e não altera o espectro de luz, apenas reduz a irradiância e a tela de sombreamento vermelha tem maior transmitância em comprimentos de onda na faixa do vermelho e vermelho-distante, reduzindo os comprimentos de onda na faixa do azul, verde e amarelo. Utilizaram-se estas duas cores de telas para verificar não somente o efeito que a alteração da quantidade, mas também, da qualidade da radiação solar incidente provoca na fotomorfogênese foliar. Foi avaliado o número de folhas, área foliar, razão de área foliar, área foliar específica e razão de massa seca de folhas aos 105, 173 e 271 dias após o transplante. Os dados foram submetidos à análise de variância paramétrica. Quando esta foi significativa pelo teste F, as médias foram comparadas por Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Mudanças de uvaieira sob o tratamento de sombreamento com tela preta (exceto o tratamento 80% de sombreamento) e sem tela (0% de sombreamento) apresentaram o maior número de folhas. Araçazeiros tiveram a maior razão de área foliar sob o tratamento de 80% de sombreamento com tela preta. Araçazeiros e pitangueiras apresentaram a maior área foliar específica sob o tratamento de 80% de sombreamento com tela preta. Mudanças de guabijuzeiro tiveram maior razão de massa seca de folhas sob o tratamento de 50% de sombreamento com tela preta. Os tratamentos de sombreamento com tela preta, em comparação com os de tela vermelha, proporcionaram os maiores incrementos nas variáveis foliares avaliadas (exceto no número de folhas sob o tratamento 80% de sombreamento com tela preta), evidenciando, uma maior capacidade de modificação morfológica foliar destas mudas, as quais buscaram com isso, a compensação da diminuição da radiação solar incidente com o aumento da capacidade de captação desta. Todas as espécies estudadas apresentam plasticidade foliar em resposta aos níveis de sombreamento estudados, mostrando que estas são espécies tolerantes a estes níveis.

Agradecimentos: CNPq e PPG/Fitotecnia – UFRGS.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO MINERAL DAS FOLHAS DE ARAÇAZEIRO (*Psidium cattleianum*)

Gilberto Nava¹; Rodrigo Cezar Franzon²; Mauro Llovet da Silva³

¹ Eng. Agrônomo, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri - São Joaquim, SC; Email: nava@epagri.sc.gov.br.

² Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Email: rodrigo.franzon@embrapa.br

³ Graduando em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS. Email: mmaurollovet@yahoo.com.br

O araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, encontrado em estado nativo no Brasil desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. Seus frutos são amarelos ou vermelhos, sugerindo que a espécie possa ser dividida em dois morfotipos denominados araçá-amarelo e araçá-vermelho. O araçazeiro vem sendo bastante estudado, devido suas excelentes propriedades nutracêuticas, principalmente relacionadas ao alto teor de vitamina C. Apesar de ser uma espécie com bom potencial econômico de ser cultivada, inexitem no Brasil informações sobre o manejo nutricional desta espécie e todas as recomendações de adubação e calagem são baseadas em informações empíricas. A análise foliar é mundialmente utilizada para acessar o estado nutricional das plantas em geral. As curvas de acúmulo de nutrientes nas folhas são utilizadas para indicar a demanda de nutrientes em cada estágio fenológico de desenvolvimento das plantas. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a sazonalidade dos principais nutrientes em folhas do araçazeiro durante o período de desenvolvimento compreendido entre dezembro a maio. O experimento foi conduzido em parceria entre a Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS e a EPAGRI (Estação Experimental de São Joaquim, SC). Na safra 2012/2013 foram realizadas coletas de amostras de folhas em intervalos de tempo variando entre 15 a 25 dias entre uma coleta e outra, de cinco seleções de araçazeiros produtores de frutas amarelas e cinco de frutas vermelhas mantidas na coleção da Embrapa, iniciando em 11 de dezembro de 2012 e finalizando em 16 maio de 2013, totalizando ao final nove coletas. Para ambos os tipos foram coletadas amostras de 40 folhas, retiradas em ambos os lados das plantas, na porção mediana de ramos de crescimento do ano e situados na altura média da planta. As folhas foram secadas em estufa a 65 °C e moídas. Uma subamostra de 0,5 g do material moído foi submetida à digestão ácida nitroperclórica com HClO₄ (1,0 ml) + HNO₃ (6,0 ml) a 190 °C, em bloco digestor. No extrato foram determinadas as concentrações de fósforo (P) por espectrofotometria UV (método vanadato-molibdato) e potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) por espectrometria de absorção atômica em chama. O boro (B) foi determinado pelo método de azometina H, após incineração de 0,3 g em forno mufla a 550 °C, enquanto o nitrogênio (N) foi determinado pelo método micro-Kjeldahl, após a digestão de 0,2 g com H₂O₂ (2,0 ml) + H₂SO₄ (5,0 ml) e sais catalisadores a 380 °C. Os resultados foram apresentados em gráficos utilizando as médias das concentrações de cada nutriente e para cada grupo (amarelo e vermelho), durante os diferentes estádios desenvolvimento da cultura. Em relação aos macronutrientes analisados, os teores de N, P e K diminuíram no decorrer da estação de crescimento, com concentrações médias em dezembro de 16,5, 1,27 e 21,3 g kg⁻¹ e em maio de 12,8, 1,05 e 11,9 g kg⁻¹, respectivamente, enquanto os teores de Ca e Mg aumentaram, com concentrações médias de 7,56 e 2,56 g kg⁻¹ em dezembro e atingindo 11,6 e 3,25 g kg⁻¹ em maio, respectivamente. Os macronutrientes seguiram a seguinte ordem decrescente de concentração nas folhas: K>N>Ca>Mg>P. Quanto aos micronutrientes analisados, a ordem de concentração nas folhas foi: Mn>Fe>B>Zn. Considerando-se os valores médios para as diferentes épocas de coleta, não houve grandes alterações na concentração foliar de macronutrientes (N=14,7; K=15,8; Ca=9,5; Mg=3,2 e P=1,12 g kg⁻¹) entre os grupos avaliados (vermelhos e amarelos). Porém, para a concentração de micronutrientes, principalmente para Mn e Fe, esta foi maior no grupo dos araçazeiros vermelhos (Mn=296; Fe=50; B=41 e Zn=14 mg kg⁻¹), quando comparados ao grupo dos amarelos (Mn=241; Fe=41; B=40 e Zn=13 mg kg⁻¹). Os resultados obtidos também permitem concluir que no manejo de adubação do araçazeiro, a maior reposição deverá ser de adubos potássicos e nitrogenados, face à alta extração desses nutrientes pela cultura.

PALESTRAS

Fruit marketing associated with nutrition

S. Padulosi¹, M. Jager and H. Lamers

¹ Bioversity International, Roma, Italy. E-mail: s.padulosi@cgiar.org

Too often markets have been seen acting against biodiversity. This phenomenon is observed across all types of crops including fruits, because of the generalized need to meet quality standards and other requirements of uniformity in commercialization or in cultivation, harvest or post harvest operations. Reduction of diversity in the market -at both inter and intra-specific level- translates *inter alia* into reduced nutrition and health opportunities for consumers. This is today of great concern to both developing and developed countries. Other important consequences associated to reduced diversity in agricultural production and food systems include greater vulnerability to social, economic or climate-related shocks, greater incidence of pests and diseases in crop production systems, increased erosion of food cultures and reduced self reliance in food production for local communities and sometimes even for a whole nation. An emerging area of work that is attracting increasing attention by R&D is related to finding ways to revert this trend and explore how to leverage markets and value chains to improve nutrition. Through different international projects, Bioversity and its partners are exploring this area of research and results insofar have indicated that markets can in fact play a supportive role in maintaining crop diversity. Through our work we are trying in particular to fill a knowledge gap in three areas, viz. i) gaining a better understanding of existing linkages between agro-biodiversity, nutrition and markets, ii) explore how these linkages can be best harnessed for making the most out of underutilized species and varieties and iii) develop scaled-up and scaled-out market-driven interventions for supporting conservation-through-use of agro-biodiversity most effectively. With regard to nutrition-sensitive value chains we have been testing a novel holistic value chain framework which uses multi-stakeholder, participatory, interdisciplinary and pro-gender approaches. Activities for enhancing the nutrition outcome have interested almost all segments of the value chain of our model crops ranging from sampling and securing genetic diversity, to participatory selection of improved varieties, development of better cultivation practices, harvest, value addition, marketing and raise of users' demand. We shall present examples from our experiences taken from three international projects that have been focusing on tropical fruit trees, Capsicum genetic resources and a portfolio of neglected and underutilized species (Andean grains and minor millets). Some reflections on the way forward for R&D will be offered along with recommendations for a more enabling policy environment in support of nutrition sensitive value chains and markets.

MERCADO DA AMORA-PRETA E FRAMBOESA EM MINAS GERAIS

Hernani Rezende Araujo¹

¹ Produtor rural, Senador Amaral/MG. E-mail: hernani_ra@yahoo.com.br

Introdução

O Estado de Minas Gerais é um dos maiores e mais importantes produtores de frutas vermelhas do Brasil, com aproximadamente 2100 hectares no ano de 2013. Destacando-se a maior área para o cultivo de morango, com cerca de 1800 hectares e as demais frutas, amora preta, framboesa, mirtilo com 300 hectares. No Sul de Minas detém quase toda a área plantada do estado, com seis cidades se destacando, sendo elas: Pouso Alegre, Bom Repouso, Senador Amaral, Estiva, Cambuí, Tocos do Mogi. Estas cidades já estão a mais de 30 anos no cultivo de morango, consequência disto, todas têm um comércio mais sólido, sendo 80% das frutas destinadas para o comércio in natura e os outros 20% para a indústria. Os principais destinos para essas frutas são: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Campinas, tornando o Sul de Minas um lugar estratégico para a logística destas frutas, pois esta no centro destas grandes Metrôpoles, com uma malha rodoviária muito boa para o transporte, e com um tempo de entrega excelente para a qualidade dos frutos. Destaca-se também uma grande estrutura na área de armazenamento, com uma grande cadeia de câmeras refrigeradas particulares. Um comércio de insumos bem estruturado, e sempre com novidades. E grandes empresas internacionais do setor agrícola se instalando com o objetivo de produzir frutas com alta tecnologia. Com todas essas atribuições e mais uma mão de obra qualificada, tornou o Sul de Minas um grande pólo e referência na produção nacional de morango.

Com tanta tecnologia usada na produção de morango (FIGURA 1), os pequenos produtores estão passando por várias dificuldades financeiras e estão sendo sufocados por grandes produtores, bem estruturados, e grandes empresas, sobrando como único recurso ser funcionários delas. Mas há outra opção além do morango, investir em outras frutas vermelhas, com épocas de colheita diferenciadas e valores bem mais atrativos, são elas, a amora preta e a framboesa. E isso já vem ocorrendo com destaques para as cidades de Senador Amaral, Cambuí, Consolação, Bom Repouso.

Objetivos

O Sul de Minas tem milhares de pequenos produtores de morango com grande experiência na produção e comercialização, na qual centenas deles têm seu próprio terreno e são um grande potencial para tornar a região em um grande pólo de amora preta e framboesa. Mas a muitos obstáculos para serem vencidos: como variedades apropriadas para a região, manejo, irrigação, podas, comercialização, etc.. Há cerca de 15 anos, as grandes cidades do Sudeste eram basicamente abastecidas por amoras pretas e framboesas produzidas no sul do Brasil, especificamente do estado do Rio Grande do Sul, mas com um período muito curto, de novembro e dezembro, abrindo uma grande janela para os produtores do Sul de Minas, mais especificamente as cidades que estão na Serra da Mantiqueira. Neste caso a cidade de Senador Amaral vem se destacando por seu longo período de produção, cerca de 13 anos, na qual é bastante tempo, contando que é uma lavoura nova para a região.

Produção de mudas de “amora preta e framboesas”

Um dos principais problemas para se fazer o cultivo de frutas vermelhas é a aquisição de mudas, pois a muito poucos viveiros (FIGURA 2) credenciados no país. As mudas devem ser sadias (FIGURA 3), bem desenvolvidas, com um ótimo enraizamento e, é claro, com variedades comprovadas e uma grande variação de variedades para se fazer programações de colheita.

Produção in natura de amora preta

Com uma grande quantidade de frutas vindas do Sul do Brasil na época de novembro e dezembro, o preço da fruta cai consideravelmente. Para os produtores mineiros escaparem desses preços baixos, são obrigados a produzir frutas de setembro a outubro e de janeiro a março. Para isso, há um conjunto de tecnologia disponível:

1º - Para ter colheitas bem adiantadas: adquirir variedades bem precoces, como "Brazos" (FIGURAS 4 e 5), fazer uma poda bem feita na época de junho ou julho, entrar com uma boa irrigação, fazer uma adubação de cobertura nitrogenada, entrar com um hormônio de quebra de dormência, e depois com hormônios de vegetação. Com isso, vai adiantar a florada em até 30 dias.

2º - Para ter colheitas mais tardias: adquirir variedades como "Guarani", "Caingangue", "Ébano" essas variedades são bem tardias, deve também atrasar a adubação, a irrigação e principalmente a poda, isso para não estimular a brotação, também não é aconselhável usar hormônios.

Deve-se fazer a colheita nas horas mais frias do dia e também tomar bastante cuidado com as frutas, pois são muito sensíveis, e de preferência deve ser colhida diretamente nas cumbucas.

As frutas precisam de uma temperatura de aproximadamente 3°C para se manterem em perfeitas condições. Caso o produtor não tenha refrigeração, deve-se fazer uma logística com entrega bem rápida ao consumidor.

Com essas práticas, pode-se conseguir preços relativamente altos, que variam de R\$ 20,00 até R\$ 38,00 a caixa de 1,2 kg.

Produção in natura de framboesa

Na framboesa acontece a mesma coisa, as frutas da variedade Heritage chegam do Sul do Brasil em novembro, dezembro, janeiro para abastecer o sudeste. Novamente os produtores do Sul de Minas tiveram que se adaptar, para conseguirem preços melhores.

1º - Os produtores da região usam uma variedade antiga de framboesa remontante, conhecida como "Batum" (FIGURA 6), ela é bem adaptada, e proporciona um ótimo resultado para as podas.

2º - Para adiantar a colheita é feito uma poda drástica no começo de julho, bem rente ao chão, em seguida é feito uma limpeza com herbicida de contato, depois faz-se uma adubação de cobertura, se inicia a irrigação, isso tudo é feito em apenas 7 dias. Isso proporciona uma colheita no final de setembro, outubro e novembro, e conseguindo preço que variam de R\$ 38,00 a R\$ 30,00 por caixa de 1,2 kg.

3º - Em dezembro é feito o preparo para uma segunda colheita, faz uma poda na planta com 1 m de altura do chão, depois acrescenta uma adubação de cobertura, e entra com hormônio de vegetação, isso proporciona uma brotação lateral, que geralmente já sai com o cacho de floração. Em abril e maio já vai estar colhendo, com um preço de R\$ 30,00 a caixa de 1,2 kg.

As frutas da framboesa são mais sensíveis, necessitam de uma ótima logística de entrega, com refrigeração desde a colheita até o consumidor, e é preciso colher direto nas cumbucas e em horas mais frias do dia.

Comércio de amora preta e framboesa para indústria

Tanto a amora preta como a framboesa facilmente pode ser usadas para a indústria, no caso do Sul de Minas

mais de 70% das frutas colhidas são para essa finalidade. Os mercados são bem distintos, como distribuidores de congelados, fábricas de geléias, fábricas de doces, fábricas de sorvetes, fábricas de sucos, etc. Mas os produtores têm que se adaptar para essa finalidade, e a principal é a câmara de congelamento. As frutas também necessitam de uma certa qualidade, precisam estar bem congeladas, bem soltas e inteiras, esse procedimento é chamado de IQF.

A framboesa vem sofrendo uma queda do preço nos últimos anos por causa da alta demanda de importação, principalmente vindas do Chile com preços bem baixos.

A amora preta estava estável por anos, com preços em torno de R\$ 2,00/kg, mas no ano de 2013 houve um salto significativo nos preços pagos na região de Senador Amaral (FIGURA 7). Com R\$ 8,00/kg pago para o produtor, haverá certamente um aumento na área plantada para 2014 na região.

Conclusão

Minas Gerais é um estado com alto potencial para produção de amora preta e framboesa, se destacando a região do Sul de Minas, porque já é um grande pólo na produção de morango, e com uma logística muito boa, tanto nas vendas como no armazenamento, e por estar entre as maiores cidades da região Sudeste. A amora e a framboesa não devem substituir o morango e sim acrescentar mais uma opção de renda para os pequenos produtores, pois seus períodos de colheitas são bem diferenciados. A região que mais se destaca no Sul de Minas é as cidades de Senador Amaral e Bom Repouso, que estão no alto da Serra da Mantiqueira, por causa de sua altitude e clima diferenciado proporcionando uma colheita fora de época, com preços mais atrativos para os pequenos produtores. Minas Gerais também se destaca por conseguir produzir frutos durante um período diferente dos outros estados do Brasil, mas para isso tem que se aperfeiçoar melhor. Nos últimos anos está havendo um grande aumento no consumo de framboesa e amora preta, e isso vai garantir que o Sul de Minas seja um grande pólo Brasileiro na produção de frutas vermelhas.



Figura 1 – Produção de morangos em tuneis baixos em Senador Amaral.



Figura 2 – Construção do primeiro viveiro destinado para a produção de mudas de “amora preta e framboesa” no Sul de Minas, na cidade Senador Amaral.



Figura 3 - Mudanças de framboesas produzidas em larga escala, para a Cidade de Senador Amaral e região.



Figura 04 e 05 – Amora preta variedade Brazos, colhida com menos maturação para agüentar o mercado in natura.



Figura 6 - Framboesa variedade Batum mais plantada no Sul de Minas, com produção de 10.000 kg por hectare, com safra que vai de setembro até maio, em duas produções.

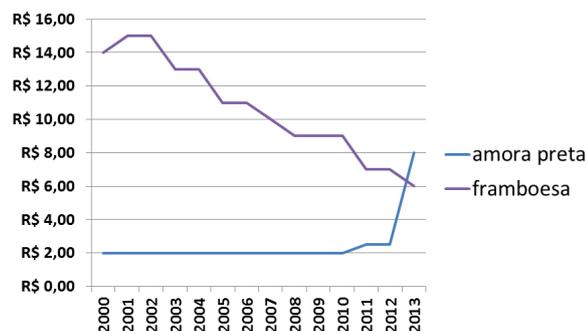


Figura 7 - Neste gráfico mostra o preço das frutas "amora preta e framboesa" para a indústria em um período de 13 anos.

Produção e comercialização das pequenas frutas na ótica da Kaster Berries

Prof. Dr. Flavio Gilberto Herter¹

¹ Programa de Pós Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, e-mail: flavioherter@gmail.com

Resumo: A Kaster Berries é uma empresa familiar criada em 2003 e que tem como objetivo a produção e comercialização de pequenas frutas, tais como o mirtilo, a amora preta e a framboesa, na forma in natura, congelada ou processada. A empresa esta implantada no município de Morro Redondo, cujas características climáticas são próprias para o cultivo destas espécies de acordo com o zoneamento climático elaborado pela Embrapa Clima Temperado. Atualmente, com objetivo de solucionar um dos problemas chaves da produção, foi montado o "Armazém Terra Sul", onde os produtos são comercializados diretamente ao consumidor com preços acessível. Este documento tem por objetivo apresentar as principais dificuldades da cadeia das pequenas frutas, a evolução do mercado e as principais formas de agregação ao produto. Finalmente propor a estruturação do setor como forma de tornar a atividade rentável, mas não apenas isto, sustentável.

A visão do mercado - passado, presente e futuro: A euforia principalmente do mercado do mirtilo existente há cerca de dez anos atrás vem se alterando progressivamente nos últimos dois a três anos. Países como Argentina, Uruguai e Chile aumentaram de maneira considerável suas áreas de cultivo o que fez com que os preços sofressem redução considerável. A possibilidade de exportação, devido à logística de transporte, aduaneira e conservação, não correspondeu à expectativa do setor produtivo destas frutas.

Infra-estrutura necessária: O cultivo das pequenas frutas, diferentemente das demais, exige a necessidade de infra-estrutura principalmente de frio, tendo em vista as exigências de conservação, por tratar-se de produtos de baixa vida de prateleira, como no caso da amora preta ou através da venda na forma de congelados, cujo mercado é bastante promissor. Outro aspecto importante relaciona-se as normas de Boas Práticas de Colheita e rastreabilidade do processo produtivo.

Agregação de valor ao produto: O agronegócio, em especial o da fruticultura, visa à busca constante de agregar valor ao produto, através de diversas formas para aumentar a rentabilidade da empresa. A Kaster Berries vem desenvolvendo novos produtos em parceria com a Universidade Federal de Pelotas e a Embrapa Clima Temperado. O mercado brasileiro esta aberto a novas formas de consumo destes produtos. Neste sentido, devemos estar atentos para ameaças de países como Argentina, Uruguai e Chile, pois estes tem dedicado especial atenção no mercado brasileiro. Para isto tecnologia e conhecimento da cadeia destas frutas deve ser priorizado pelos produtores.

Marketing com base nos fitoquímicos: As frutas e vegetais contêm muitos compostos antioxidantes, incluindo compostos fenólicos, carotenóides, antocianinas e tocoferóis (PIMENTEL et.al., 2005). O consumo de frutas, vegetais, vinhos e chás, está relacionado à redução de risco de câncer e doenças cardiovasculares (AJILA et.al., 2007). Esse efeito benéfico deve-se a presença de compostos fitoquímicos presentes naturalmente em frutas e hortaliças. As frutas contêm diferentes fitoquímicos, e muitos deles exibem capacidade antioxidativa.

Portanto, são tipos de produtos que devem ser vendidos com base em tais compostos, mas que necessitam da análise do conteúdo para cada um dos produtos como da amora, do mirtilo e da framboesa, e comparada às demais.

A empresa: A Kaster Berries foi criada em 2003 com objetivo de cultivar e comercializar os chamados Berries, em especial o mirtilo e a amora preta. As culturas foram implantadas utilizando-se a cultivar de amoreira Tupy e as cultivares de mirtilo, Powder blue, Bluegen e Climax. Para implantação das culturas seguiu-se as recomendações de cultivo desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado.

O Armazém Terra Sul: Tem por objetivo a comercialização de produtos naturais a partir de produção local, ou seja, da região. Os resultados, mesmo que iniciais, são promissores, isto porque o publico alvo tem adquirir uma consciência do que este tipo de produto significa para a saúde humana.

Estruturação da cadeia das pequenas frutas - uma necessidade imperiosa. Neste sentido há necessidade de um levantamento da área implantada nas diferentes regiões produtoras. Necessidade da realização de uma análise criteriosa da capacidade do mercado brasileiro. Estabelecer preços mínimos capazes de tornar o setor rentável e sustentável, bem como aumentar a capacidade de consumo dos produtos em nível de consumidores.

Manejo da framboeseira na região de Minas Gerais

Luis Felipe de Oliveira Costa¹

¹ Berry Good Agrícola, Senador Amaral, MG. www.berrygood.com.br; E-mail: areatecnica@berrygood.com.br

Resumo

As frutas vermelhas, cada vez mais populares no Brasil, ainda fazem parte de uma pequena participação na produção mundial. Por possuírem características de frutos da geração saúde, seu consumo, principalmente in natura, vem aumentando.

Por ser muito pouco comum no Brasil e necessitar muitas horas de frio, o gênero *Rubus* vem se destacando e ocupando seu espaço junto a pequenos produtores nas regiões de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, entre outros estados que apresentam maior altitude e menor temperatura.

Pouco ainda se conhece sobre o manejo da framboeseira no Brasil, porém aos poucos este cultivo vem se destacando, importando tecnologias de países que são especialistas na produção de "berries", um desafio novo, que precisa ainda ser muito estudado para se adaptar a regiões de clima mais quente como o nosso.

A Berrygood, empresa especializada na importação e comercialização de berries (frutas vermelhas) in natura, como blueberry (mirtilo), morango, framboesa, amora e physalis, possui seu campo de produção em Senador Amaral, Minas Gerais, hoje com quase 30 ha. Iniciou suas atividades em 2011 e desde então muitos experimentos e novas visões estão sendo estudadas.

Características:

A planta de framboesa é um arbusto perene, possui alta longevidade. Seus caules podem ser eretos, Semieretos ou rasteiros. Possui frutos agregados, ocos, de sabor doce e um pouco ácido, dependendo da variedade.

Seu comportamento frutífero pode ser caracterizado em dois principais grupos:

- 1) Remontantes: Cultivares que produzem em hastes que crescem no primeiro ano, voltando a frutificar nesta mesma haste no mesmo ano. São ideais para produção in natura, podendo estender sua produção por vários meses, dependendo do seu manejo de poda.
- 2) Não remontantes: Cultivares que produzem em hastes de segundo ano. Tem uma colheita mais concentrada e seu fruto mais destinado a congelados.

Variedades plantadas pela Berrygood em Minas Gerais:

- Heritage
- Batum (FIGURA 1)
- Golden Bliss

Manejo

O manejo está diretamente relacionado com a finalidade do plantio: seja para frutas frescas ou destinadas a indústrias.

Novas tecnologias estão sendo desenvolvidas, que permitem ao produtor ter melhor eficiência nos cultivos,

fazendo com que a grande demanda de mão de obra dessa cultura seja aproveitada da melhor maneira possível.

Dentro das etapas de produção, algumas podem receber atenção especial, como:

- Preparo de Solo e adubação de base
- Plantio
- Fertilização de manutenção e defensivos
- Condução
- Manutenção
- Colheita

O preparo de solo (FIGURA 2) depende muito de como o mesmo se encontra. Em níveis menos compactos, é necessário passar apenas uma vez com subsolador, arado e grade. Depois de feito isso, a primeira passagem da encanteradeira é feita a fim de começar com a organização do campo, estabelecer a irrigação e os carregadores; a segunda, além de proporcionar ao solo melhor estrutura, é o processo que vai distribuir de forma uniforme a adubação de base, calculada dependendo da análise de solo.

O plantio da framboeseira (FIGURA 3) em Minas Gerais é feito em setembro, aproveitando o início da primavera, com dias mais longos e temperaturas mais altas, para aproveitar o período de vegetação. É muito importante que o solo esteja rico em matéria orgânica, por se tratar de uma planta da família das rosáceas que se desenvolve muito bem neste tipo de solo.

A condução é um dos fatores mais importantes, e é essencial, antes do plantio, já ter a disposição dos arames e postes de condução no campo. A limpeza e o raleio também se tornam essenciais para o desenvolvimento livre e vigoroso de cada haste da framboesa. Cada área tem um jeito peculiar de se instalar a estrutura para condução. Para a realidade de Minas Gerais, o melhor é o sistema de postes distantes de 10 metros e duas linhas de arames, que seguram toda estrutura produtiva da cultura.

A poda (FIGURA 4A e 4B) faz com que o produtor consiga estender sua produção, ter cada área com um tipo de poda faz que o escalonamento da produção demande menos mão de obra e tenha menor perda por excesso de maturação ou até mesmo ataques de enfermidades. Podemos estender a produção, com uma poda bem feita, de Outubro a Abril.

A colheita é um processo extremamente delicado, pois se trata de um fruto sensível ao manuseio e que apresenta uma maturação muito rápida, o que faz necessário passar três vezes na mesma planta no mesmo dia.

Todo processo do plantio da framboesa está ainda muito novo, novas tecnologias estão cada vez mais sendo estudadas e a reeducação alimentar dos brasileiros está aumentando a favor desses frutos. Muito ainda precisa ser implementado no Brasil para que essas frutas de clima temperado sejam tão produtivas quanto nos outros países que já dominam o mercado dos «berries».



Figura 1: Variedade Batum, Senador Amaral - MG



Figura 2: Preparo do solo e irrigação



Figura 3: Plantio já com a estrutura formada



Figura 4A: Poda de Verão



Figura 4B: Pós poda de inverno, começo de brotação em macrotúneis



Frutas de amora-preta e framboesas

“FLORA CHILENA COMO UNA FUENTE DE ANTIOXIDANTES PARA LA INDUSTRIA DE NUTRICOSMÉTICOS”

Lida Fuentes Viveros

Centro Regional de Estudios en Alimentación y Salud (CREAS), CONICYT-Regional GORE Valparaíso Proyecto R12C1001., Avenida Universidad 330, Placilla, Valparaíso, Chile.

Email de contacto: lfuentes@creas.cl

Las especies nativas de Chile como recurso genético

Existen diversos recursos fitogenéticos nativos aún no investigados en profundidad, los cuales podrían entregar grandes beneficios para el desarrollo y diversificación de actividades asociadas al fortalecimiento de un país como potencia agroalimentaria y forestal. Entre las especies nativas de Chile utilizadas en la agroindustria, podemos mencionar, las hojas del Boldo para infusiones; hojas de quillay para la obtención de saponinas, un detergente natural usado en la industria cosmetológica y minera; hojas de murta, con un auge importante en la industria farmacéutica y cosmetológica; el fruto del maqui que posee una de las mayores capacidades antioxidantes y potencial uso en la prevención y cuidado de enfermedades no heredables. Todos los anteriores usos derivan del alto contenido en compuestos bioactivos de las especies nativas.

Compuestos bioactivos de la flora nativa

Como se mencionó, la mayoría de las especies nativas de Chile que han sido altamente estudiadas y que tienen uso agroindustrial, como el Boldo, la Murta y el Maqui, tienen una gran capacidad antioxidante, debido a su alto contenido en moléculas bioactivas como los polifenoles. En murta el contenido de polifenoles ha sido principalmente estudiado en sus hojas, donde se han descrito ácidos fenólicos, taninos hidrolizables y flavonoides (Rubilar y cols., 2006). En frutos de calafate, murta, maqui y frutilla chilena los principales polifenoles encontrados han sido antocianidinas y flavonoles (Speisky 2012). De hecho, maqui, calafate y murta han sido descritos con una capacidad antioxidante determinada por ORAC mayor a los berries comerciales cultivados en nuestro país (<http://portalantioxidantes.com/orac-base-de-datos-actividad-antioxidante-y-contenido-de-polifenoles-totales-en-frutas/>) (Speisky 2012). Cabe indicar que no basta con tener una alta capacidad antioxidante, si no se puede detectar una característica funcional, como anticancerígeno, hipoglucemiante o antimicrobiano. Muchos de las especies nativas tienen actividad funcional con análisis como protector celular, actividad hipoglucemiante entre otras (Miranda-Rottmann et al., 2002; Suwalsky et al., 2007; Rubilar et al., 2011; Rojo et al., 2012).

Mercado de los frutos nativos

Los frutos nativos, en su conjunto, permiten formular potenciales productos que ofrecen un bienestar adicional a los consumidores, también denominado *wellness*. Es preciso señalar que, en la economía actual, los productos que ofrecen bienestar han ganado gran popularidad debido a la inclinación natural del consumidor por adquirir productos que van en beneficio de la salud, desaceleran el envejecimiento y que además son amigables con el medio ambiente.

Es así, como el mercado mundial de los nutricosméticos alcanzó en torno a los US\$ 150.000 millones en el año 2008, con un crecimiento anual promedio de un 4,5% en los últimos 15 años y un estimado anual de 8,5% entre 2009 y 2014 (Euromonitor). El mercado global de nutricosméticos para el año 2017 se estima en \$4.240 millones (Global Industry Analysts).

Europa y Japón son los líderes en el mercado global de estos productos, con el 55 y 44% del *market-share* respectivamente. Por otra parte, es notable que solamente el 3% de las ventas correspondan al mercado de los Estados Unidos. Los factores a los cuales se les atribuye el crecimiento incluyen una población que envejece, concientización del consumidor, factores sociales y ambientales y un movimiento hacia tratamientos de belleza menos invasivos. Entre ellas, la categoría *skincare* es el segmento de nutricosméticos más grande y de mayor crecimiento.

A su vez, el mercado de los alimentos funcionales ha crecido en forma rápida, estimándose en un crecimiento 10 veces mayor respecto a la industria tradicional de alimentos. Hay una lista innumerable de fitoingredien-

tes que son utilizados con propósitos nutricosméticos y, la naturaleza, es una fuente inagotable de nuevas moléculas que prometen cubrir las expectativas de los consumidores respecto a lo que buscan en un producto *wellness*. Los motivos que impulsan el desarrollo de formulaciones de productos fitocosméticos incluyen la percepción de salud y bienestar, de seguridad, de sustentabilidad, de apoyo a las prácticas orgánicas o cuidar el medio ambiente. Otras motivaciones resaltan razones éticas, filosóficas de las empresas o para continuar con una tradición familiar o ancestral.

De forma adicional, la comercialización de especies nativas de Chile como quillay y boldo, se ha basado en el uso de modelos de manejo sustentable (ambiental, económica y socialmente), incentivado entre otros aspectos con la nueva ley de reforestación. Ahora bien, pese a que el mercado de productos obtenidos desde especies nativas es auspicioso, éste es más bien incipiente. Según datos de la aduana Chilena: la evolución de las exportaciones de extracto de quillay sobrepasaron los US\$ 7 millones el año 2012, demostrando que a partir de factores claves como el establecimiento de alianzas estratégicas, producción sustentable, gestión de calidad, y obtención de certificaciones, entre otras es posible acceder a mercados internacionales que demandan productos de calidad y de origen natural.

Aspecto para la generación de un producto comercializable

Para la comercialización de un producto obtenido desde flor nativas de relevancia contemplar actividades como el estudio, comprobación, certificación, difusión y marketing de las características funcionales de los productos que se desarrollen. También está la importancia de involucrar desde etapas tempranas a actores relevantes de la industria, cuya posición de cercanía con el mercado (y por ende con los clientes) permita perfilar de mejor manera las etapas de desarrollo de aplicaciones y productos de interés comercial. De esta manera, si a partir de la investigación realizada distinguimos una especie nativa con potencial para generar un producto comercializable debemos contemplar la disponibilidad y origen de la materia prima, tipo de recolección, si la especie en estudio está ampliamente distribuida o en riesgo de conservación, la existencia de centros de acopio, etc.

Respecto al estudio de mercado al momento de generar un nuevo producto es importante realizar una búsqueda de los ya existentes que ofrecen características similares al que se pretende desarrollar. De esta manera, la competencia va a estar determinada por la industria donde se quiera insertar nuestro producto y los beneficios o características de este. Lo anterior ayudará a tener una visión acerca de cuáles son los factores que se desean potenciar, formatos disponibles y precios involucrados de los productos con propiedades similares.

Por otro lado, el hecho de que existan patentes que estén otorgadas o en trámite sobre la obtención de extractos ricos en antioxidantes a partir de distintas fuentes, demuestra una oportunidad de patentamiento de nuevos productos de I+D. Es importante que las patentes encontradas no sean en estricto rigor bloqueadoras de un nuevo producto. De este modo, la posibilidad de patentar un nuevo producto se basaría en sus méritos, en este caso cualidades funcionales, y en lo versátil que sea el mercado objetivo. Además de los antecedentes sobre productos y patentes relacionados cabe destacar la búsqueda de proyectos de investigación relacionados a nuestro producto a generar. Lo ideal es que estos nos permitan obtener antecedentes que refuercen las cualidades del mismo, sin competir directamente con él. Por ejemplo: puede que el perfil de compuestos antioxidantes este descrito por un grupo de investigación, sin embargo este grupo se dedica a la caracterización de especies vegetales y no a generar productos. Por otro lado, existe un producto obtenido desde otra especie, con un perfil de moléculas similar al nuestro que le otorga una importante capacidad funcional. Estos datos, nos permitirían especular sobre su capacidad funcional, más allá de ser una competencia bloqueadora. Finalmente, al momento de generar un producto se debe tener en mente las certificaciones necesarias y por supuesto un buen modelo de negocio. Este modelo debe contemplar el abastecimiento de materias primas, la optimización de los procesos, las estrategias asociativas, la propuesta de valor agregado como "alto contenido de moléculas bioactivas" "la cualidad funcional" "es de origen natural". Toda esta propuesta permitirá captar la atención de nuestro cliente objetivo apoyados en el adecuado marketing.

Conclusiones

Chile presenta una gran variedad de especies nativas que han sido utilizadas desde hace décadas en la medicina tradicional, pero que han sido poco estudiadas y que pueden tener un importante uso en la agroindustria. Sin embargo, hay muchas especies nativas de Chile que han sido subvaloradas y en muchos casos corren

el riesgo de extinguirse a corto plazo. Por ello, el objetivo de muchos proyectos de investigación en flora nativa ha sido tratar de multiplicar vegetativamente las especies, ver el potencial de especies nativas poco conocidas y promover un manejo sustentable del bosque nativo, a través del estudio y caracterización de especies y la posible aplicación en la industria agroalimentaria. Si bien la inserción de productos a partir de especies nativas en el mercado de la nutricosmética tiene algunos problemas, como la disponibilidad de materias primas, un aspecto clave al momento de perfilar un buen modelo de negocios; existen puntos a favor como la propuesta de valor de estos productos de origen natural relacionados al desarrollo social, apoyado además por lo versátil del mercado de la nutricosmética y un cliente siempre dispuesto a probar nuevos productos.

Referencias

Fredes, C (2009) Antioxidantes en berries chilenos. Bol. Latinoam. Caribe 8: 469-478.

Miranda-Rottmann, S., Aspillaga, A. A., Pérez, D. D., Vasquez, L., Martinez, A. L. F., Leighton, F., 2002. Juice and phenolic fractions of the berry *Aristotelia chilensis* inhibit LDL oxidation in vitro and protect human endothelial cells against oxidative stress. J. Agric. Food Chem. 50, 7542-7547.

Rojo, L. E., Ribnicky, D., Logendra, S., Poulev, A., Rojas-Silva, P., Kuhn, P., Dorn, R., Grace, M. H., Lila, M. A., Raskin, I., 2012. In vitro and in vivo anti-diabetic effects of anthocyanins from Maqui Berry (*Aristotelia chilensis*). Food Chem. 131, 387-396.

Rubilar M, Pinelo M, Ihl M, Scheuermann E, Sineiro J, Nuñez MJ (2006) Murta leaves (*Ugnimolinae* Turcz) as a source of antioxidant polyphenols. J. Agr. Food Chem. 54: 59-64.

Rubilar, M., Jara, C., Poo, Y., Acevedo, F., Gutiérrez, C., Sineiro, J., Shene, C., 2011. Extracts of Maqui (*Aristotelia chilensis*) and Murta (*Ugnimolinae turcz.*): sources of antioxidant compounds and α -Glucosidase/ α -Amylase inhibitors. J Agric Food Chem. 59, 1630-1637.

Speisky H., López-Alarcón C., Gómez M., Fuentes J., Sandoval-Acuña C. 2012. First web-based database on total phenolics and oxygen radical absorbance capacity (ORAC) of fruits produced and consumed within the south Andes region of South America. J Agric Food Chem. 60, 8851-8859.

Suwalsky, M., Orellana, P., Avello, M., Villena, F., 2007. Protective effect of *Ugnimolinae* Turcz against oxidative damage of human erythrocytes. Food Chem Toxicol. 45, 130-135.

<http://portalantioxidantes.com/orac-base-de-datos-actividad-antioxidante-y-contenido-de-polifenoles-totales-en-frutas/>

www.euromonitor.com

Global Industry Analysts.: Nutricosmetics; Trends in Personal Care; Datamonitor: Consumer Habits and Preferences.

Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos

Maria Luiza Zeraik; Vanderlan da Silva Bolzani

¹ Núcleo de Bioensaio, Biossíntese e Ecofisiologia de Produtos Naturais (NuBBE), UNESP, Araraquara/SP. E-mail: marialuizaze@gmail.com

O termo biodiversidade pode ser sucintamente definido como a variedade de todas as formas de vida na terra. Trata-se, portanto, das relações e inter-relações entre os organismos, englobando espécies, DNA, genes, proteoma, metaboloma e sua interação com os ecossistemas dos quais fazem parte (Wilson, 1999; Noss, 1990). Associada a biodiversidade temos uma rica diversidade química natural, que continua sendo uma das mais sofisticadas fontes de novos modelos moleculares para a química medicinal e de novos fármacos.

O Brasil é a nação com uma das maiores biodiversidade do mundo e assumiu um compromisso com este título, sendo o primeiro país a assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica em 1992. Com uma área de 8.511.996 km² e uma costa marítima de 7.491 km², o território brasileiro possui seis biomas terrestres - a Amazônia, a Caatinga, o Cerrado, a Mata Atlântica, o Pantanal e os Pampas, além de três ecossistemas marinhos e doze principais regiões hidrográficas (Lewinsohn, 2002; Silva et al., 2010). Duas destas extensas áreas são consideradas como *hotspots* de biodiversidade, a Floresta Atlântica e o Cerrado que são áreas que contêm pelo menos 0,5% das cerca de 300.000 espécies de plantas conhecidas no mundo como endêmicas (MMA, 2011; Myers et al., 2000).

Em se tratando de espécies de plantas, o Brasil se destaca abrigando cerca de 20% das angiospermas, 20% das briófitas e 10% das pteridófitas conhecidas mundialmente, compreendendo cerca de 43.020 espécies catalogadas. Esta variedade de organismos apresenta uma enorme diversidade biológica, adaptados às regiões fitoecológicas nas quais evoluíram ao longo de milhões de anos (MMA, 2011).

A riqueza da biodiversidade florística e faunística apresentam uma variabilidade química natural cuja beleza e criatividade são inimagináveis. Plantas, fungos, insetos, organismos marinhos e bactérias são fontes importantes de substâncias biologicamente ativas. Até o presente, cerca de 250.000 substâncias naturais são conhecidas e aproximadamente 4.000 novas são descobertas a cada ano (Verpoort, 2010). Entre os 877 protótipos novos (*New Chemical Entities* – NCE) de baixo peso molecular introduzidos no mercado mundial no período de 1981-2002, 61% são substâncias derivadas ou inspiradas em produtos naturais (Newman & Cragg, 2007).

O Brasil possui tradição em estudos de fitoquímica, sendo que até recentemente, a maioria dos estudos sobre a variedade química da nossa imensa biodiversidade, esteve relacionada ao isolamento e a elucidação de substâncias inéditas extraídas de plantas. Com isso a fitoquímica desenvolvida no Brasil se notabilizou mundialmente, sendo hoje um ramo de pesquisa que abriga mais de 400 líderes de pesquisa em todo o país (Flausino et al., 2012). Não obstante este desenvolvimento, muitos dos estudos com plantas medicinais visando identificar uma atividade biológica e farmacológica foram ou são desenvolvidos com extratos brutos e frações, sem a identificação completa do perfil químico do extrato ou da fração. Satisfatoriamente, este cenário vem mudando gradativamente, e temos hoje estudos analíticos robustos associados à farmacologia e toxicologia com plantas dos nossos biomas, desenvolvidos com extratos brutos, frações e frações enriquecidas. O que é uma estratégia válida, podendo levar a resultados de fitoterápicos validados.

Nesse escopo, há alguns anos foi lançado no mercado farmacêutico o primeiro fitoterápico completamente desenvolvido no Brasil, o anti-inflamatório de uso tópico Acheflan® (Achē), fabricado com o óleo essencial (2,3%-2,9% de alfa-humuleno) de *Cordia verbenaceae* (Borraginaceae) (Passos et al., 2007). Recentemente, esta mesma indústria farmacêutica também lançou o fitoterápico ansiolítico Sintocalmy® preparado com o extrato de *Passiflora incarnata* (Passifloraceae).

O alcalóide pilocarpina isolado de *Pilocarpus sp* (Rutaceae) é outro exemplo bem sucedido de desenvolvimento de fármacos a partir de fontes da biodiversidade brasileira. A partir de estudos que mostraram que a pilocarpina é um agonista colinérgico do tipo muscarínico, foi desenvolvido o Salagen® (Novartis), utilizado para aliviar a xerostomia que ocorre devido ao hipofuncionamento das glândulas salivares que são afetadas pela radiação em pacientes com câncer de cabeça e pescoço em fase de tratamento radioterápico (Rieke et al., 1995).

No entanto, muitas espécies de plantas brasileiras continuam sem nenhum estudo representando um enorme potencial econômico inexplorado. Além disso, a enorme biodiversidade brasileira não é consistente com a pequena quantidade de fármacos desenvolvidos no Brasil.

A biodiversidade brasileira também é uma fonte de grande variedade de frutos comestíveis, já que o país é um dos três maiores produtores de frutas do mundo, produzindo mais de 43 milhões de toneladas em 2008, o que representa 5% da produção mundial (Maia et al., 2009; Ferrero, 2009).

Frutas tropicais representam uma fonte original e valiosa de compostos bioativos, e seu consumo vem aumentando nos mercados nacional e internacional, devido ao crescente reconhecimento de seu valor nutritivo e terapêutico (Viegas et al., 2007; Zeraik et al., 2011). No entanto, na maioria dos casos o potencial destes frutos permanece desconhecido ou pouco estudado com relação aos seus constituintes químicos e suas atividades biológicas. Tais estudos podem levar ao desenvolvimento de alimentos funcionais e nutracêuticos com valiosos benefícios para a saúde, como a ação antioxidante.

Dentre os antioxidantes dietéticos mais usuais, estão substâncias como as vitaminas A, C e E (encontrados nas frutas, em geral); as catequinas (presentes no chá-verde e em frutas como uva e morango); ácidos fenólicos (presente nos brócolis, na cenoura e nos grãos integrais), mais especificamente a quercetina (encontrada nas cascas e polpas de diversos frutos); antocianinas (presentes em frutas vermelhas) e resveratrol (presente nas uvas) (Rosso, 2013; Dembitsky et al., 2011).

Estes fitonutrientes podem ser eficazes na prevenção de várias doenças. Conseqüentemente, a sua bioatividade específica ou sua atividade dentro de matrizes complexas precisa ser avaliada da mesma forma como é feito com plantas medicinais durante o processo de descoberta de fármacos.

Com o ritmo alarmante de devastação dos recursos naturais, muitas plantas estão entrando em risco de extinção. Associado a este fator, a perda do conhecimento das populações tradicionais sobre os usos e importância destas plantas, bem como a perda de inúmeros produtos naturais, de classes e tipos estruturais distintos, continuam completamente desconhecidos. Uma forma de se reverter esta situação é pela criação de programas de pesquisa dedicados a exploração racional e conservação das áreas florestais remanescentes. A pesquisa com espécies de plantas ou de outro componente da biodiversidade é multidisciplinar e envolve a participação de biólogos, químicos, botânicos, engenheiros florestais e farmacólogos.

A FAPESP lançou o Programa BIOTA em março 1999. O Biota foi criado com o objetivo de mapear a biodiversidade remanescente no Estado e entre vários objetivos traçados dentro da Convenção da Biodiversidade, o de biodescoberta foi incorporado ao programa em 2003, visando identificar substâncias bioativas acumuladas nos vários organismos ocorrentes no Cerrado e Mata Atlântica do Estado de São Paulo (Bolzani et al., 2012). Desde o início deste projeto de pesquisa, mais de 2000 extratos de plantas foram preparados e avaliados em bioensaios para uma gama de atividades variadas, incluindo antifúngica, antioxidante, antimalárica e atividades anticâncer. Dos extratos bioativos obtidos das plantas coletadas foram isolados 640 compostos, destacando a importância da biodiversidade tropical para a busca de substâncias bioativas. As informações sobre a biodiversidade brasileira, coletadas ao longo dos anos, com ênfase em dados químicos, são fragmentadas e, portanto, difíceis de serem acessadas facilmente.

Devido à ausência da informação organizada sobre as substâncias isoladas das espécies brasileiras, uma base de dados dos metabólitos secundários estudados no NUBBE foi criada e denominada NuBBE_{DB}.

A NuBBE_{DB} é o resultado de um projeto de colaboração eficaz entre o grupo NUBBE (IQ/Ar-Unesp) e do Laboratório de Química Medicinal e Computacional (IFSC-USP) com a finalidade de disponibilizar informações químicas e biológicas sobre as substâncias naturais publicadas pelo NUBBE. A comunidade científica pode se beneficiar desta ferramenta especializada em estudos de produtos naturais e química medicinal, incluindo desreplacção, metabolômica, triagem virtual, edesign de novos compostos biologicamente ativos. Adicionalmente, o NuBBE_{DB} é um ponto de partida valioso para a catalogação e acesso a todas as informações sobre a biodiversidade brasileira (Valli et al., 2013).

Os dados publicados pelo grupo de pesquisa NUBBE, com o total de 170 artigos científicos, contendo informações sobre compostos puros, foram analisados, e, até a data, o NuBBE_{DB} apresenta 640 compostos,

incluindo uma variedade de informações para cada composto tais como a classe química, fórmula molecular, massa, fonte e descritores tais como ligações de hidrogênio, LogP, regra de Limpinski, entre outros. O banco de dados pode ser acessado livremente através do site <http://nubbe.iq.unesp.br/nubbeDB.html>.

Referências

BOLZANI, V.S.; VALLI, M.; PIVATTO, M.; VIEGAS JR., C. Natural products from Brazilian biodiversity as a source of new models for medicinal chemistry. **Pure Appl. Chem.**, 2012, v. 84, n. 9, p. 1837–1846.

DEMBITSKY, V.M.; POOVARODOM, S.; LEONTOWICZ, H.; LEONTOWICZ, M.; SUCHADA, V.; TRAKHTENBERG, S.; GORINSTEIN, S. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. **Food Research International**, 2011, v. 44, p. 1671–1701.

FERRERO, A.H. **Cautela**. Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), 2009, v. 4, p. 18–26.

FLAUSINO JR., O.; VALLI, M.; BOLZANI, V.S. **Biodiversidade brasileira: uma fonte potencial de agentes terapêuticos ainda inexplorada**. In: ROSENDO A. YUNES; VALDIR CECHINEL FILHO (Org.). Química de produtos naturais: novos fármacos e a moderna farmacognosia, Itajaí: Univali, 3ed., 2012, v. único, p. 353–383.

LEWINSOHN, T.M. **Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento**, São Paulo: Pinsky, 2002, p.90–92.

MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; LIMA, A.S.; CARVALHO, J.M.; FIGUEIREDO, R.W. **Processamento de frutas tropicais**, Fortaleza: Edições UFC, 1ed., 2009.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Quarto Relatório Nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica. Brasília, 2011.

MYERS, N.; MITTERMELER, R.A.; MITTERMELER, C.G.; FONSECA, G.A.B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 2000, v. 403, p. 853–858.

NEWMAN, D.J.; CRAGG, G.M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Last 25 Years. **J. Nat. Prod.**, 2007, v. 70, p. 461–477.

NOSS, R.F. Indicators and monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conserv. Biol.**, 1990, v. 4, p. 355–36.

PASSOS, G.F.; CUNHA, F.M.; FERNANDES, E.S.; FERREIRA, J.; PIANOWSKI, L.F.; CAMPOS, M.M.; CALIXTO, J.B. Anti-inflammatory and anti-allergic properties of the essential oil and active compounds from *Cordia verbenacea*. **Journal of Ethnopharmacology**, 2007, v. 110, p. 323–333.

RIEKE, J.W.; HAFERMANN, M.D.; JOHNSON, J.T.; LEVEQUE, F.; IWAMOTO, R.; STEIGER, B.W.; MUSCOPLAT, C.; GALLAGHER, S.C. Oral pilocarpine for radiation-induced xerostomia: integrated efficacy and safety results from two prospective randomized clinical trials. **Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.**, 1995, v. 31, p. 661–669.

ROSSO, V.V. Bioactivities of brazilian fruits and the antioxidant, potential of tropical biomes. **Food and Public Health**, 2013, v. 3, p. 37–51.

SILVA, D.H.S.; CASTRO-GAMBOA, I.; BOLZANI, V.S. **Plant Diversity from Brazilian Cerrado and Atlantic Forest as a Tool for Prospecting Potential Therapeutic Drugs**. In: LEW MANDER; HUNG-WEN (BEN) LIU (Org.). *Comprehensive Natural Products II Chemistry and Biology*, Oxford: Elsevier, 2010, v. 3, p. 95–133.

VALLI, M.; DOS SANTOS, R.N.; FIGUEIRA, L.D.; NAKAJIMA, C.H.; CASTRO-GAMBOA, I.; ANDRICOPULO, A.D.; BOLZANI, V.S. Development of a natural products database from the biodiversity of Brazil. **J. Nat. Prod.**, 2013, v. 76, p. 439–44.

VERPOORTE, R. In: **Comprehensive Natural Products II. Chemistry and Biology**. Oxford: Elsevier, 3 ed., 2010.

VIEGAS, C. JR.; SILVA, D.H.S.; PIVATTO, M.; DE REZENDE, A.; CASTRO-GAMBÔA, I.; BOLZANI, V.S.; NAIR, M.G. Lipoperoxidation and Cyclooxygenase Enzyme Inhibitory Piperidine Alkaloids from *Cassia spectabilis* Green Fruits. **J. Nat. Prod.**, 2007, v. 70, p. 2026–2028.

WILSON, E.O. **The Diversity of Life**. New York (1999).

ZERAIK, M.L.; SERTEYN, D.; DEBY-DUPONT, G.; WAUTERS, J.N.; TITS, M.; YARIWAKE, J.H.; ANGENOT, L.; FRANCK, T. Evaluation of the antioxidant activity of passion fruit (*Passiflora edulis* and *Passiflora alata*) extracts on stimulated neutrophils and myeloperoxidase activity assays. **Food Chemistry**, 2011, v. 128, p. 259–265.

LA FEIJOA EN COLOMBIA

Omar Camilo Quintero Monroy¹

¹ DisFruta Las Feijoas, Bogotá, Colombia. E-mail: overfeijoas@gmail.com

ECOFISIOLOGIA

Altitud

La feijoa se adapta bien en el clima frío colombiano, se siembra entre los 1500 hasta los 2800 m (Fischer, 2003), aunque los mejores resultados económicos se obtienen en alturas entre 1800 y 2600 m. Hacia los 1800 m el crecimiento de las plantas de feijoa es más rápido y la respuesta a podas y fertilización es más corta, que en las plantas establecidas en pisos térmicos superiores, sin embargo es afectada por la plaga más temida en Colombia para los productores, la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp). En este piso térmico en Colombia, se encuentra la presencia de guayaba (*Psidium* spp), y este fruto es el más usado por la mosca para ovopositar sus huevos.

Hacia los 2700 m, las primeras cosechas de las plantas de feijoa son más lentas, que hacia los 1800 m. Cuando las feijoas empiezan a producir, las diferencias en crecimiento y producción no son importantes. El control de la mosca de la fruta, es más sencilla por encima de los 2000 m. Para establecer cultivos con tecnologías orgánicas, es recomendable hacerlo por encima de 2500 m. En la sabana de Bogotá a los 2600 m, estamos libres de mosca de fruta, aunque hay lugares en Boyacá con la misma altura, donde si hay presencia. Las explotaciones por encima de 2700 m no son económicamente rentables. El crecimiento de la planta es muy lento y sus producciones pobres y de baja calidad.

Temperatura

La feijoa en Colombia se encuentra donde hay temperaturas entre 13 y 21 °C, con un promedio de 16°C (BARRERO, 1993). En la sabana de Bogotá se pueden presentar en la madrugada heladas hasta de -10°C. Con temperaturas hasta de -4°C, las plantas adultas de feijoa no presentan daños económicos significativos (PACHÓN Y QUINTERO, 1992), sin embargo con temperaturas inferiores durante más de 1 hora, las plantas de feijoa pueden perder flores y rebrotes juveniles.

Las plantas juveniles (inferiores a 1 año), pueden morir durante heladas prolongadas. En Tenjo, Cundinamarca, se presentaron heladas durante el año 2007 de hasta -10°C, el 50% de las plantas de 1 año de establecidas perdieron todo su follaje y solo rebrotaron en la base del tallo. Plantas de más de 2 años de establecidas sufrieron daños leves y plantas de 10 años solo perdieron algunas flores.

En Colombia, con temperaturas elevadas, las plantas de feijoa presentan daños en los rebrotes apicales y juveniles. Las hojas se doblan. Generalmente las temperaturas altas se encuentran acompañadas de bajas precipitaciones, aumentando las condiciones de estrés en la planta.

Agua y humedad relativa

Shumann y Lüdens (1992) reportan que la feijoa requiere precipitaciones entre 700 y 1200 mm anuales, sin embargo en Colombia, Pachón y Quintero (1992) reportan tolerancia en los cultivos de feijoa de hasta 2000 mm anuales, en condiciones de luminosidad adecuada y humedad relativa promedio de 70%.

Las precipitaciones en algunas zonas de la región Andina Colombiana, en los últimos 15 años, han superado los 2000 mm anuales, afectando significativamente la producción nacional.

En Colombia, los mejores resultados económicos en los cultivos de feijoa, se presentan cuando las épocas de alta floración coinciden con estaciones de sequía. Cuando se presenta picos de floración y altas precipitaciones, se caen las flores por la pudrición de la flor (*Botrytis cinerea*). Los pétalos de la feijoa forman pequeños recipientes, donde se acumula agua y se pudre la flor.

El control de la *Botrytis*, se ha venido realizando con fungicidas específicos para esta enfermedad, sin embargo cuando las precipitaciones son altas, la polinización de las flores es altamente afectada. Los pájaros, principales agentes polinizadores de la feijoa, trabajan poco en días lluviosos, puesto que su plumaje se moja con las precipitaciones o con las gotas que permanecen en follaje cuando descampa.

Los flores mal polinizadas, en su mayoría pueden ser abortadas antes de formarse frutos pequeños. Los frutos formados, son de bajo calibre y en forma de coma (asimétricos).

Durante el año 2007 y 2008, las precipitaciones en zonas productoras de feijoa en La Vega, Cundinamarca, fueron superiores a 2000 mm anuales y causaron decrementos en la productividad en los cultivos de feijoa, superiores al 30%.

La humedad relativa alta, incide sobre el crecimiento de epifitas en el tronco y las ramas del árbol. Algunos líquenes y musgos secretan sustancias que afectan la vida de las plantas de feijoa (BARRERO, 2007). La feijoa resiste condiciones de humedad relativa altas, durante periodos cortos (FISCHER, 2003).

Durante el desarrollo del fruto, es deseable lluvias moderadas o suministro de riego. Los frutos que se desarrollan en época de sequía y sin riego, son fofos y de muy baja calidad. En exceso de precipitaciones durante la madurez de la feijoa, retarda la cosecha.

Para cultivos tecnificados se recomienda el suministro adecuado y regular de agua en los periodos de crecimiento vegetativo y productivo del árbol, que permitan hasta dos picos de cosecha en el año, si hay régimen bimodal de lluvias (QUINTERO, 2003).

Radiación solar

Para los mejores resultados en un cultivo de feijoa, respecto a floración, polinización, cuajamiento y llenado del fruto se requiere exposición libre a la radiación solar. CCI (2000), recomienda terrenos ubicados en zonas con 1500 o más horas de brillo solar por año.

En las zonas de La Vega, Cundinamarca entre 2000 y 2400 m, se registraron menos de 1000 horas de brillo solar año, sin embargo las otras condiciones ecológicas son favorables para las plantas de feijoa y las producciones han tenido buenos resultados (QUINTERO, 2003).

La alta irradiación solar aumenta la actividad fotosintética de la planta, contribuyendo a una mayor traslocación de carbohidratos hacia el fruto e incrementado los grados Brix, la materia seca y el contenido de ácido ascórbico del fruto (FISCHER, 2003). En el caso de las plantas propagadas clonalmente de los cultivares 41 (Quimba) y 8-4, se evidencia que tienen mejor sabor los frutos en las plantaciones de San Francisco, Cundinamarca a 1800 m y en la Sabana de Bogotá a 2600 m, que en La Vega, Cundinamarca a 2350 m, donde hay menos de 1000 horas luz al año.

Granizo

El granizo causa daños severos en las cosechas de feijoa. En cultivos tecnificados que se encuentran recién podados y que están expuestos al granizo, los frutos presentan daños en la corteza. En algunos casos las cosechas tienen que ser comercializadas en la industria.

En árboles de crecimiento libre, sin poda ni formación, el follaje es frondoso y abundante. Las hojas sufren impactos que pueden llegar a destrozarlas, pero protegen muchos a los frutos.

SISTEMAS DE PROPAGACION DE LA FEIJOA

La propagación de árboles de feijoa puede realizarse de forma sexual o clonal (vegetativa).

Propagación sexual o por semilla

Miranda (2003) describe el sistema convencional empezando por la extracción de la semilla del fruto, el lava-

do en un cedazo y el secado en un recipiente dejado a la sombra durante 24 horas. La germinación se realiza en bandejas con un sustrato de cascarilla quemada y suelo en proporciones 1:2. Otros sustratos usados son suelo, cascarilla y materia orgánica en proporciones 3:1:1 ó turba canadiense. La germinación se presenta después de tres semanas y la emergencia de la planta a la cuarta semana.

La propagación por semilla de árboles de feijoa puede usarse para reducir costos en la obtención del material vegetal. Muchos de los cultivos convencionales no tecnificados en Colombia, obtienen sus plantas por semilla, sin embargo el no tener garantía en la calidad del material vegetal, debido a la alta variabilidad genética, es el problema limitante en la consecución de fruta tipo exportación y primera nacional.

Propagación clonal (asexual)

Para la propagación asexual de plantas de feijoa los métodos usados son esquejes, injertos, acodos, y cultivos de meristemas *in vitro* (MIRANDA, 2003).

En la propagación de cultivares mejorados se recomienda el uso de estos sistemas que pueden garantizar la calidad de las variedades. Para plantaciones extensivas, el sistema más usado es propagación por esquejes. Suarez y Rincón (1988) mostraron que los mejores resultados en el enraizamiento se presentan con estacas leñosas de diámetros en un rango entre 0,8 y 1,08 cm.

La propagación a gran escala de plantas de feijoa es compleja y con bajos porcentajes de enraizamiento. Dis-Fruta Las Feijoas ha desarrollado protocolos de propagación por esquejes para venta de materiales vegetales seleccionados en CENAF (Centro Nacional de la Feijoa).

SELECCIÓN DE CULTIVARES

Para un cultivo de feijoa tecnificado, la elección de cultivares seleccionados adecuados para el terreno es muy importante, debido a que las producciones comerciales empiezan después del quinto año y una planta puede durar produciendo más de sesenta años.

Cultivares de baja calidad comercial, bajo manejo agronómico tecnificado, generan cosechas hasta del 90% de fruta industrial, mientras que un cultivar mejorado en las mismas condiciones, sólo produce entre un 10 a 20 % de fruta de baja calidad.

En 1987, Over Quintero Castillo y Fabio Barrero, establecieron una colección de cultivares de feijoa de diferentes procedencia en la finca CENAF (Centro Nacional de la Feijoa), ubicada en La Vega, Cundinamarca a 2050 m. En este germoplasma se sembraron 1500 accesiones diferentes. Dentro de las diferentes accesiones, se incluyeron cultivares mejorados, procedentes de Nueva Zelanda (BARRERO, 1987) y materiales establecidos en Colombia. Se tomaron registros de producción y peso de los frutos de cada árbol, como parámetros para la selección de cultivares (QUINTERO, 2003).

En una primera etapa de selección se propagaron clonalmente las plantas que tenían mayor producción y más grande calibre del fruto. Los 15 mejores cultivares, se usaron para establecer las primeras plantaciones tecnificadas de feijoa, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Caldas, entre los 1800 y 2700 m. Estos 15 cultivares presentaron frutos con un promedio superior a 60g y producciones de 20 Kg/planta año (QUINTERO, 2003).

En las plantaciones establecidas con los primeros cultivares seleccionados, se evaluó la floración, el cuajamiento de frutos y las cosechas. Las tendencias mostradas por los patrones fueron similares a las plantas propagadas. Cuando los cultivares se sembraron a 2600 m, el comportamiento del clon UN (Simijaca, Cundinamarca) y 8-4 (Chía, Cundinamarca) se destacó al aumentar la productividad y el calibre de los frutos. Hacia los 1800 m, el clon 41 mostró un aumento en la productividad.

En una segunda fase de selección de cultivares se hicieron evaluaciones sensoriales de los cultivares y pruebas de frigoconservación (RAMÍREZ, 1997). De los cultivares de la finca CENAF, se realizó una preselección que determinó que los mejores sabores del fruto se encontraban en 8-4 y 41.

En los laboratorios de Carulla Viviero S.A. (hoy Almacenes Éxito SA), se realizaron análisis sensoriales para frutas de 8-4, 41 ("Quimba") y cosechas de un tercer cultivar que provenía de Manizales, Caldas. El panel de degustación fue compuesto por 17 jueces que consumían regularmente feijoa. Los resultados concluyeron que el cultivar 41(Quimba) tiene un excelente nivel de preferencia, el 8-4 es bien aceptado entre los consumidores, mientras que el cultivar de Manizales fue rechazado por los evaluadores (QUINTERO, 2003).

El cultivar 15-1, en las condiciones de Tena, Cundinamarca a 2000 m, presenta producciones anticipadas a los cultivares 8-4 y 41. La planta patrón de 15-1 en CENAF y de sus plantas propagadas clonalmente en Tena, Cundinamarca y Tenjo, Cundinamarca a 2600 m, presentan floraciones abundantes, durante todo el año.

Para el establecimiento de nuevos cultivos tecnificados de feijoa, se usan 5 de los cultivares seleccionados de la finca CENAF; 41, 8-4, 15-1, UN y K3. Es importante establecer más de un cultivar en una plantación, con el objetivo de optimizar la polinización de las flores. Hacia los 2600 m, se siembran mayoritariamente los cultivares 8-4 y UN, mientras que hacia los 1800 m se establecen una mayor cantidad de plantas de los cultivares 41 y 15-1.

ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO

La feijoa tolera diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, aunque se recomienda los aluviales, profundos, ricos y frescos. Los suelos franco arenosos o franco arcillosos, permiten el buen desarrollo radicular del árbol (FISCHER, 2003). En suelos con exceso de agua, la feijoa presenta limitaciones significativas en su desarrollo. Las plantas jóvenes mueren en suelos saturados de agua (encharcados).

La región Andina Colombiana, cercana a Bogotá presenta suelos ácidos. Las plantas de feijoa tienen un buen desarrollo en suelos con pH entre 5,0 y 6,5, sin embargo cuando el pH es inferior a 6,0, es importante mezclar en el hueco de la siembra 2 kg de cal dolomita por planta. En suelos pobres, se recomienda incorporar en la mezcla de cal y tierra, por lo menos 2 Kg de materia orgánica.

En terrenos planos, los cultivos de feijoa deben establecerse con buenos drenajes. En suelos arcillosos, se puede realizar hileras en forma de meseta de 2 m de ancho y sembrar las plantas en la parte superior de estas.

En la siembra se recomienda controlar la maleza (las arvenses), a un metro de distancia del centro de la planta (hacer un plateo inicial de 2 m de diámetro) y si se usan plantas juveniles, un hueco central de 50 cm de diámetro y 40 cm de profundidad. Para trasplantes de árboles adultos, el hueco debe ser generoso, buscando que el sistema radicular no se doble. Las plantas de feijoa deben quedar en el mismo nivel del suelo. No se debe aporcar tierra en la base del tallo. Cuando se acumula tierra en la base del tallo de las plantas de feijoa, hay proliferación de enfermedades en el sistema radicular que puede causar la muerte del árbol.

Las primeras plantaciones tecnificadas en Colombia se establecieron con una densidad de 1000 plantas por hectárea. Después de 7 años, las plantas deben podarse drásticamente, para evitar la proliferación de enfermedades como *Botrytis cinerea*, y para facilitar las podas, la cosecha y las fumigaciones dentro del cultivo.

En cultivos más recientes la densidad de siembra es de 833 plantas por hectárea. Con una distancia de siembra de 3 m entre árboles y 4 metros entre filas. La menor densidad de plantas no afecta la producción final, debido a que las ramas principales pueden crecer más y soportar mayor cantidad de flores y frutos.

Durante los primeros 5 años, para algunos productores es útil usar los espacios entre las filas de las plantas. En el caso de la finca El Cortijo, ubicada en La Vega, Cundinamarca a 2350 m, se intercalo las hileras de feijoa con filas de curuba (*Pasiflora mollisima*), con el objetivo de tener ingresos anticipados en la explotación agrícola de este terreno. En el caso de cultivos intercalados se recomienda una distancia de siembra de 3 m entre plantas y 5 m entre filas. En la calle que se forma entre las dos filas de feijoa, se puede establecer el otro cultivo. Después de 8 a 10 años, cuando las plantas de feijoa lleguen a su tamaño final, se debe retirar el cultivo intercalado, para permitir el adecuado desarrollo de los árboles. Se recomienda elegir cultivos intercalados que no sean hospederos de plagas, ni enfermedades que afecten la feijoa.

En terrenos planos, la feijoa puede sembrarse en filas dirigidas en el sentido Norte Sur, con el objetivo de optimizar la captación de luz solar en el follaje de las plantas de feijoa.

En terrenos con inclinación se recomienda establecer las hileras en curvas de nivel, para evitar erosión y un lavado fuerte de nutrientes que decrementen la calidad del cultivo.

En nuestra compañía (DisFruta Las Feijoas), se establece un 67% de un solo cultivar, el 33% restante, se siembra con otros clones que optimicen la polinización de las flores. Entre cada dos hileras continuas del cultivar predominante, se establece una hilera del cultivar polinizador.

PODA, FORMACIÓN DEL ÁRBOL Y ORTOPEDIA

En los cultivos tecnificados de feijoa, la poda es fundamental. Las podas en la feijoa inducen floración, mejoran la productividad y la calidad de las cosechas (QUINTERO, 2003) y pueden usarse para hacer controles fitosanitarios.

Podas de formación

La formación propuesta por Quintero (2003), consiste en árboles en forma de cono, con un eje central y 12 ramas primarias desprendiéndose en un ángulo de 90 grados (3 pisos de 4 ramas cada uno). Este tipo de formación presenta varias ventajas frente a otro tipo de podas y plantas con crecimiento libre.

Para que las ramas primarias puedan agobiarse y formar ángulos de 90° respecto al eje principal, es necesario ayudarse de estacas y pitas. A esta labor se le ha denominado "ortopedia".

La ventaja más importante es la buena distribución de la cosecha en las ramas primarias. La floración de las ramas primarias y secundarias se obtiene desde la parte más proximal al tronco hasta la más distal. En árboles de crecimiento libre o podas que permitan ramas paralelas al eje principal, la floración se acumula en las puntas y son altamente vulnerables a la *Botrytis*.

El crecimiento longitudinal de las plantas puede ser controlado, dejando espacios adecuados para la entrada de luz por las calles y para el tránsito dentro del huerto, facilitando las actividades de cosecha y control de plagas.

Otra ventaja que se tiene en esta formación es la sanidad obtenida en ramas, hojas, flores y frutos, gracias a la mayor iluminación y aireación en todos los estratos de la planta.

Los frutos que se obtienen en plantas formadas son de mayor calibre y presentan un mejor porcentaje de flores polinizadas, que las de libre crecimiento.

El crecimiento del eje principal se trunca máximo a 2,5 m, sin que se afecte la productividad (QUINTERO, 2003). Plantas que crezcan más de 2,5 m, no tienen una buena parte de sus cosechas al alcance de los operarios. Cuando los frutos no pueden ser cosechados en la planta, la calidad se afecta notoriamente, debido a que cuando caen al suelo reciben un golpe que produce manchas pardas en la corteza y su estado de maduración es apto para consumir pero muy avanzado para el proceso de comercialización. Algunas industrias evitan comprar frutas que son cosechadas en el suelo, para evitar factores de contaminación. Cuando la cosecha se realiza con la ayuda de una escalera, esta actividad se hace costosa y lenta.

Los mejores resultados se han obtenido con árboles de tres pisos. Un total de 12 ramas primarias, aunque en algunos cultivos se tienen plantas con 16 ramas, pero en condiciones de muy buena luminosidad.

Podas de producción y mantenimiento

Las necesidades del mercado, exigen labores por parte del agricultor que permitan programar las cosechas, para cuando exista mayor demanda. En el caso de las comercializadoras internacionales, la mayor demanda se presenta cuando hay invierno en el hemisferio Norte. Quintero (1993), sugiere la programación de las cosechas por medio de podas.

Aunque la regulación de las cosechas se encuentra altamente influenciada por los periodos de bajas precipitaciones en épocas de floración, la realización de podas puede inducir rebrotes con nuevas flores. Quintero (2003), muestra que cuando el árbol se encuentra con buena fertilidad, es decir con botones florales, flores y cuajas, los rebrotes que se estimulan con las podas se encuentran acompañados de una buena cantidad de nuevos botones florales, mientras que la respuesta a las podas en árboles con baja fertilidad es más pobre en la estimulación de nuevas floraciones. Para plantas con baja fertilidad, donde se necesite realizar podas de mantenimiento, se recomienda aplicaciones foliares con fósforo. García *et al* (2008), mostro que aplicaciones de KH_2PO_4 al 0,5% incrementan la floración en plantas de feijoa del cultivar 41.

Las podas de producción y mantenimiento consisten en retirar las ramas secundarias y terciarias que crecen paralelas al eje central (chupones). En las ramas adecuadamente agobiadas se controla el crecimiento para que no invadan las calles o empiecen a competir por el espacio de la planta siguiente. Al eje central se le des-punta, máximo a los 2,5 m. para evitar producciones por encima de este porte.

POLINIZACIÓN DE FLORES DE FEIJOA

En la feijoa, la polinización cruzada aumenta el porcentaje de flores cuajadas, con valores entre el 80 y 90%, mientras que en la autofecundación se obtiene la mitad de las cuajas (FISCHER, 2003). Los frutos provenientes de flores polinizadas con polen de otros cultivares son de mayor calibre que los autofecundados (AZAM *et al*, 1981).

La polinización de flores de feijoa se realiza por pájaros e insectos diferentes a la abeja (*Apis mellifera*) (SOTELLO, 1990). En Colombia, la polinización de las flores de feijoa está asociada a las poblaciones de pájaros consumidores de pétalos (QUINTERO, 2003).

Los pájaros cumplen una doble función en los cultivos de feijoa, por un lado polinizan las flores cuando recorren y consumen toda la corola y por otro retiran los pétalos evitando la proliferación de la *Botrytis*.

Dentro de la población de pájaros que poliniza la feijoa en Colombia, la mirla negra (*Turdus fuscater*) es la especie de mayor importancia.

ASPECTOS NUTRICIONALES

La feijoa en Colombia es una planta rústica que soporta deficiencias en varios elementos y puede sobrevivir en pH hasta de 4,0; sin embargo las producciones en estas condiciones extremas son pobres y de baja calidad.

En cultivos que buscan altas producciones, es necesario manejar la fertilización a partir de un análisis de suelos y uno foliar.

El trabajo realizado por Over Quintero, que durante más de 20 años realizó análisis de suelos en cultivos tecnificados de feijoa en Cundinamarca y Boyacá entre los 1800 y 2700 m, mostro que hay dos deficiencias notorias en la calidad del fruto asociadas a problemas nutricionales.

Las cosechas con frutos que presentan pigmentaciones pardas, rajaduras, clorosis y poca vida poscosecha (inferior a 3 días), se asociaron a cultivos que tenían suelos con una relación Ca/Mg igual o superior a 10. La corrección de esta deficiencia del fruto se realiza con aplicaciones de 3 Kg/planta año, de cal dolomita. La relación calcio magnesio de la cal dolomita corrige la proporción en el suelo (QUINTERO, 2003).

Suelos con pH inferiores a 5,0 y con niveles bajos de nitrógeno se asocian a frutas cloróticas y con menos días poscosecha. Este problema se corrige con enmiendas de cal dolomita de 3kg/planta año y suministros en el suelo fertilizantes NPK ricos en Nitrógeno (17-6-18-6, 18-18-18 o simplemente urea). Por lo menos 500 gramos cada cuatro meses.

Aporte de elementos menores pueden adicionarse con base en un análisis de suelos. El boro, es incorporado fácilmente por las plantas de feijoa. Por eso aunque aparezca bajo en el suelo puede estar alto en la planta.

Fertilizaciones excesivas en boro pueden causar defoliación en la plantas de feijoa (QUINTERO, 2003).

La fertilización con abonos ricos en fósforo, como DAP o el 10-30-10, aumentó la floración y cuajado en la finca Mesopotamia, ubicada en San Francisco, Cundinamarca a 1850m.

Los altos costos de los fertilizantes químicos en Colombia, han incrementado el uso de abonos orgánicos como complemento en la fertilización. En las fincas CENAF, Romeron, Mesopotamia y El Cortijo, se han incorporado hasta 10 kg por planta al año de compost y gallinaza y se ha adicionado Microorganismos Eficientes (EM), que aceleran la descomposición de la materia orgánica. Los resultados en floración son muy buenos, equiparables a los obtenidos con fertilizaciones químicas. El uso de materia orgánica es importante en terrenos con altas inclinaciones y las precipitaciones son altas, debido a que disminuyen las pérdidas de nutrientes que se dan en lavado de los suelos.

García *et al* (2008), en plantas del cultivar 41 (Quimba), en la finca El Cortijo, concluyó que aplicaciones de KH_2PO_4 al 0,5 % aumentan el porcentaje de frutos cuajados. De la misma manera el KH_2PO_4 al 0,5 % fue el tratamiento más exitoso como inductor floral.

En los cultivos asistidos técnicamente por DisFruta Las Feijoas, se emplea actualmente fertilizantes foliares ricos en fósforo para incrementar la floración.

Durante el desarrollo del fruto se ha usado el Nitrato de Potasio (KNO_3). Las aplicaciones foliares de este compuesto pueden ayudar en el aumento del calibre del fruto, sin embargo es necesario un trabajo estadístico fuerte que lo demuestre.

ALGUNAS PLAGAS EN COLOMBIA QUE AFECTAN LA FEIJOA

Con el crecimiento del cultivo de feijoa en Colombia, se han vendido identificando y controlando tres tipos de plagas en las plantaciones. Insectos que ovopositan los frutos, comedores de follaje y consumidores de frutos.

La plaga más importante y temida en Colombia es la mosca de la fruta (principalmente *Anastrepha frateculus*). Los daños ocasionados por las larvas en la pulpa del fruto impiden la comercialización de las cosechas.

Un fruto de feijoa con larvas de mosca presenta en la mayoría de su pulpa un color café oscuro, desagradable para el consumidor. Los frutos afectados no se pueden industrializar porque la pulpa se encuentra excesivamente oxidada y las industrias desechan este tipo de cosechas.

En Colombia la exportación de feijoa se encuentra limitada por la presencia de las plagas cuarentenarias *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata* (FLÓREZ, 2003). Estados Unidos no recibe feijoa proveniente de Colombia por este problema.

El género *Anastrepha* se encuentra en el hemisferio Occidental y principalmente en la zona tropical y subtropical de América. En Colombia se distribuye ampliamente en las zonas templadas y cálidas donde predominan frutales (BENAVIDES y MORA, 2003). Los cultivos de la sabana de Bogotá no tienen registros de fruta contaminada con larvas de mosca, sin embargo en otras zonas productoras de feijoa hacia los 2600 m como en Tibasosa y Duitama, Boyacá este problema es frecuente y limitante para la comercialización de las cosechas. Por debajo de los 2200 m es importante realizar monitoreos durante todo el año, de la mosca de la fruta, para desplegar controles oportunos y eficientes que impidan el daño en la cosecha.

El ciclo de vida de *Anastrepha* puede variar según la especie. En estado adulto, ante de la ovoposición en los frutos, la mosca dura entre 15 y 17 días, los huevos entre 3 y 4 días, las larvas entre 13 y 16 días y las pupas entre 14 y 18 días (BENAVIDES y MORA, 2003)

El ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), obliga a la instalación de trampas para el monitoreo de poblaciones de mosca de la fruta en cultivos de feijoa certificados para exportar. Las trampas requeridas son McPhail y Jackson.

El mejor monitoreo que se puede realizar para poblaciones de mosca de la fruta es directamente en la fruta. En varios cultivos las moscas no caen en las trampas MacPhail y Jacson pero si puede se presentan larvas en los frutos.

Manejo del problema de la mosca de la fruta en la feijoa debe ser integrado (MIP).

La práctica cultural más importante en el control de la mosca de la fruta es la adecuada cosecha de los frutos. En el caso de tener el problema en el cultivo, las cosechas se deben programar 2 o 3 veces por semana, con objetivo de no permitir frutos en el suelo. Los frutos afectados deben enterrarse. Si se evita que frutos afectados lleguen al suelo, se corta el ciclo de la mosca entre larva y pupa.

Para el control del adulto, se pueden hacer aplicaciones con insecticidas Piretroides, haciendo fumigaciones cada 8 días. Cuando la población de las moscas baje, las aplicaciones se pueden distanciar entre 15 y 20 días.

Una estrategia efectiva para el control de la mosca adulta, es la mezcla de piretroides con un cebo. El cebo más eficiente para las moscas de la fruta es proteína hidrolizada de soya o maíz.

Las aplicaciones del cebo – insecticida se pueden hacerse en la mitad del cultivo. Una fila se fumiga y la otra no. El control con este sistema es eficiente y los costos operativos menores.

ALGUNAS ENFERMEDADES DE LA FEIJOA EN COLOMBIA

Con el aumento del cultivo de feijoa en Colombia se ha incrementado los agentes bióticos causantes de enfermedades.

Existen varias enfermedades en Colombia, pero la más importante y causante de la mayor pérdida en cosechas es la *Botrytis cinérea*. La acción de este hongo se da principalmente en las flores, donde causa la pudrición de pétalos y la posterior caída de todo el órgano. En épocas de intensas precipitaciones y en árboles sin intervención de poda y formación puede ocasionar la pérdida total de cosecha.

Aunque en épocas de alta precipitación su control es muy difícil, la forma más efectiva de mitigar su proliferación es mantener los árboles bien podados y formados para permitir que las flores se sequen con buena iluminación solar y aireación. El control químico con fungicidas contribuye a bajar el impacto del daño, sin embargo en la comercialización internacional de las cosechas de feijoa, muchos de los fungicidas específicos para *Botrytis* no son permitidos.

COSECHA POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA

El hecho de que los frutos de feijoa no cambien de coloración a través de la madurez fisiológica del fruto, hace que las cosechas de feijoa sean más complejas que las de otros frutales. Los frutos de feijoa deben cosecharse en el árbol para garantizar la calidad del fruto y una adecuada poscosecha. Los frutos que se caen al suelo son rechazados y deben comercializarse como fruta industrial. Esta categoría es la de menor valor comercial.

Cuando las feijoas son recolectadas en un estado de desarrollo anterior al punto de cosecha, los frutos no continúan su proceso de maduración en la poscosecha, son astringentes y no son agradables en el consumo humano.

El punto de cosecha podría ser determinado para cada cultivar y finca, sin embargo para efectos prácticos en campo, se puede calcular con un dinamómetro que pueda calcular la fuerza de retención que ejerce la planta sobre el fruto. En el trabajo de Valderrama (2006), se determinaron 2 índices de madurez (IM) para cosecha en los cultivares 41 (Quimba) y 8-4. IM 1 con 2000 gramos fuerza y IM 2 con 1000 gramos fuerza de retención de la planta hacia el fruto. En IM 2, la fruta pueda considerarse pintona.

En el trabajo de cosecha, es importante capacitar a los operarios para halar los frutos de la planta con una fuerza en un rango entre 1000 y 2000 gramos. Es importante que no se palpe el fruto para evitar daños en la

corteza, durante la poscosecha.

La cosecha se debe realizar por lo menos una vez por semana, para evitar un porcentaje alto de caída de frutos en el suelo. En picos de cosecha o con presencia de plagas es recomendado hacer más de una cosecha por semana.

La fruta de calidad exportación y para grandes superficies (cadenas de mercado nacional), se debe empa-car en canastillas plásticas, entre 7 y 8 Kg, y transportada en vehículos apropiados. La fruta puede durar en poscosecha hasta 16 días manteniendo una buena calidad (cultivar 41 y 8-4) (VALDERRAMA, 2006). Frutos cosechados adecuadamente e introducidos en una cadena de frío a 1,67°C, por 21 días, mostraron que duran aptos para su comercialización por 29 días más (VALDERRAMA, 2004). Este resultado respalda la comercialización internacional de la feijoa vía marítima.

La feijoa es muy versátil para su transformación industrial. En el municipio de Tibasosa, Boyacá se ofrecen más de 15 productos a base de feijoa o con el fruto. Los productos comercializados a escala industrial son la pulpa, los helados, el licor de feijoa (Sabajón y vino) y en menor escala yogures, salsas, jugos, postres, dulces, bocadillos, mermeladas y vinagretas.

La importancia de la feijoa respecto a otras frutas es su alto rendimiento en el proceso industrial de despulpado. Puede obtenerse rendimientos entre el 65% y el 85%. La feijoa se encuentra en Bogotá, entre las frutas más vendidas en forma de pulpa, para algunas industrias es su principal producto (ESTRADA, 2009), mientras en las industrias más grandes puede ocupar un quinto lugar en ventas (NIÑO, 2009).

Los altos contenidos en la feijoa de yodo orgánico (HOFFMAN *et al*, 1994) y flavonoides con propiedades antimicrobianas y antioxidantes (VUOTTO *et al*, 2000), hacen de este fruto un producto promisorio para la obtención de medicamentos y cosméticos. A nivel empírico el uso de feijoa sobre heridas e infecciones en la piel, acelera y mejora el proceso de cicatrización.

MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN

El ministerio de Agricultura y Desarrollo rural (2001), estima que en Colombia hay más de 550 hectáreas cultivadas en feijoa. Menos del 10%, podrían estar comercializando feijoa a nivel internacional. La alta demanda del mercado exportación invita a los productores a mejorar tecnológicamente sus cultivos y a establecer nuevos cultivos con cultivares seleccionados.

Actualmente más de 15 comercializadoras internacionales ubicadas en Bogotá y Medellín, realizan pequeños despachos semanales de feijoa a varios países en Europa. DisFruta Las Feijoas vendió aproximadamente 40 toneladas de feijoa, durante el año 2013, a exportadoras de Bogotá D.C.

El consumo nacional de feijoa es mayor que el exportado en Colombia. La gran mayoría de las grandes superficies y cadenas de supermercados de Bogotá D.C., venden feijoa fresca y procesada. La calidad que exigen estos establecimientos es alta, similar a la fruta tipo exportación.

DisFruta Las Feijoas, comercializa 5 categorías de feijoa.

- Fruta Selecta: superior a 81 gramos. Vendida a cadenas de supermercados como fruta de primera y a exportadoras
- Fruta Corriente: entre 61 y 80 gramos. Vendida a cadenas de supermercados como fruta de primera y exportadoras.
- Fruta Pequeña: entre 41 y 60 gramos. Vendida como fruta de 2da categoría a supermercados y a exportadoras.
- Fruta "2P": entre 21 y 40 gramos. Vendida a industrias para alto rendimiento.
- Fruta industrial. Menor de 20 gramos y con daños en la corteza o muy madura. Vendida a industrias

grandes.

Los precios de la feijoa se mantienen más estables que otras frutas, sin embargo disminuyen con el aumento de la oferta de fruta proveniente de Caldas y Boyacá. El promedio para un agricultor oscila alrededor de \$2.000.00 /kg, aunque depende principalmente de la calidad de su cosecha

Los cambios en los precios de la feijoa son pequeños, gracias a su tardío rendimiento. En otros cultivos de más rápido rendimiento, los altos precios de un producto disparan el establecimiento de nuevos cultivos, generando descensos importantes de los precios con las nuevas cosechas.

LITERATURA CITADA.

AZAM, B.; F. LAFITTE; F. ORBY; J. L. PAULET. 1981. La feijoa en Nouvelle-Zélande. *Fruits*. 36 (6). 361-384. En: Fischer, G. 2003. Ecofisiología, crecimiento y desarrollo de la feijoa En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa (*Acca selloviana* Berg.). G. Fischer, D. Miranda, G. Cayón y M. Mazorra; (eds.). Produmedios, Bogotá. P.9-26.

BARRERO, F., 1993. La ecotecnología en el contexto de la extensión y el desarrollo rural. **AGRO- Desarrollo** 4(1-2), 104-117.

BARRERO, F. 2007. Comunicación personal. Propietario cultivo de feijoas Finca Cascada, la Vega Cundinamarca. Bogotá.

BENAVIDES, M.; H. MORA. 2003. **Problemática del complejo moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) y otras plagas de importancia económica en el cultivo de la Feijoa**. En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa (*Acca selloviana* Berg.), G. FISCHER; D. MIRANDA; G. CAYÓN; M. MAZORRA (eds.). Produmedios, Bogotá. pp 73-85. 152p.

CCI (Corporación Colombia Internacional). La feijoa. **Revista exótica** 4(4), 17-21.

ESTRADA, G. 2009. Comunicación personal. Directora de calidad Productos de campo San Gregorio.

FISCHER, G. 2000. Ecofisiología de frutales de clima frío moderado. En: **Memorias 3er Seminario de Clima Frío Moderado**. 15-17. Nov. 2002. CDTF, Corpoica Regional 9, Manizales. pp 51-59.

FISCHER, G. 2003. **Ecofisiología, crecimiento y desarrollo de la feijoa**. En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa (*Acca selloviana* Berg.). G. FISCHER; D. MIRANDA; G. CAYÓN; M. MAZORRA (eds.). Produmedios, Bogotá. pp.9-26.

FLÓREZ, E. 2003. **Requerimientos legales para la exportación de Feijoa hacia los Estados Unidos de Nor-**

teamérica. En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa (*Acca sellowiana* Berg.). G. FISCHER; D. MIRANDA; G. CAYÓN; M. MAZORRA (eds.). Produmedios, Bogotá. P. 147-152.

GARCÍA, O.; E. Y. DUEÑEZ, G. FISHER; B. CHÁVEZ; O.C. QUINTERO. 2008. El cuajamiento de frutos de feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) en respuesta al nitrato de potasio, fosfato de potasio y ethephon. **Agronomía Colombiana** 26(2). 217-225.

HOFFMAN, A.; J.C. NACHTIGAL; R.A. KLUGE; A.B. BILHAVA. 1994. Influencia da temperatura e do polietileno no armazenamento de frutos de goaibeira serrana (*Feijoa Sellowiana* Berg). **Sci. Agric.** (Piracicaba) 51 (3), 563-568.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2001. **Datos estadísticos de producción agrícola.** Bogotá.

MIRANDA, D. 2003. **Sistemas de propagación y establecimiento del cultivo de feijoa.** En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa (*Acca sellowiana* Berg.). G. FISCHER; D. MIRANDA; G. CAYÓN; M. MAZORRA (eds.). Produmedios, Bogotá. 27-48. 152p

NIÑO, L. 2009. Comunicación personal. Propietaria y gerente de Productos Alimenticios Roni. Bogota, Colombia.

PACHÓN, G.; O. QUINTERO. 1992. La feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg) Fruta promisorio para Colombia. **Acta Horticulturae** 310, 239-248.

QUINTERO, O. 2003. **Selección de cultivares, manejo del cultivo y regulación de cosechas de Feijoa.** En: Cultivo, poscosecha y exportación de la Feijoa, G. FISCHER; D. MIRANDA; G. CAYÓN; M. MAZORRA (eds.). Produmedios, Bogotá D.C. 49-71. 152p.

QUINTERO, O. 1993. Control de las cosechas empleando nuevas técnicas de poda en germoplasma y cultivares seleccionados de feijoa (*Acca sellowiana*). **AGRO-Desarrollo** 4 (1-2), 89-106.

RAMÍREZ, O. P. 1997. **Contribución a la selección de dos cultivares de Feijoa (*Acca sellowiana* Berg) mediante análisis sensorial y estudio en frigoconservación.** Trabajo de grado. Universidad de la Sabana, Facultad de Ingeniería de Producción Agroindustrial. Bogotá D.C.

SOTELO, M.C., 1990. **Antecedentes de polinización natural y artificial en *Feijoa sellowiana* Berg.** Memoria de título. Escuela de Agronomía. Universidad de Chile.

VALDERRAMA, J. K.; G. FISHER; M.S. SERRANO. 2005. Fisiología poscosecha en frutos de dos cultivares de

feijoa (*Acca sellowiana* Berg. Burret) sometidas a un tratamiento cuarentenario de frío. **Agronomía Colombiana**. 23(2), 276-282.

VUOTTO, M. L.; A. BASILE; V. MOSCATIELLO; P. DE SOLE; R. CASTALDO-COBIANCHI; E. LAGHI; M.T.L. LELPO. 2000. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Feijoa Sellowiana fruit. **International J. of Antimicrobial Agents**. 13, 197-201.

Frutos nativos e identidad gastronómica

Chef Laura Rosano¹

¹ Coordinadora Slow Food Canario, e-mail: laura.rosano@gmail.com

La producción de alimentos con identidad territorial es una válida herramienta para el desarrollo local, las indicaciones geográficas son el instrumento más fuerte y disponible para la diferenciación y valorización de estos. Traerá beneficios no solo a los productores sino también, a los consumidores y las comunidades locales.

El desarrollar un producto gastronómico a través de los frutos nativos, garantiza la identidad territorial.

En un país como Uruguay donde la gastronomía es una mixtura de culturas de inmigrantes que se fueron adaptando al lugar y mezclando entre sí, el producto local es la clave para lograr la identidad gastronómica, tan buscada. Es encontrar un producto o varios que muestren la riqueza de la región, y los frutos nativos son ese producto.

Este proceso sucedió en Perú, su gastronomía es una de las más reconocidas en este momento, pero en realidad es muy nuevo este concepto de cocina peruana, hace unos 15 años que se está desarrollando, y este desarrollo se apoya principalmente en los productos locales de las diferentes regiones del Perú.

El mercado uruguayo de frutos nativos es pequeño e incipiente, pero nunca llegará a montos que la agroindustria requiere.

Por esto el enfoque que se debe dar a este producto, los frutos nativos, es el desarrollo gastronómico, son los restaurantes, heladerías y también la producción artesanal con valor agregado.

La forma de proteger este producto, el desarrollo que está experimentando desde las instituciones como INIA o la UdelaR, proteger el trabajo de los productores que apuestan en los frutos nativos es arraigar el producto al territorio.

Crear esa identidad que logra que un producto se identifique automáticamente con una región, por ejemplo lo que pasa con el Champagne, Roquefort, Rioja, etc.

Este trabajo desde la parte gastronómica comienza desde la investigación del producto, por ejemplo en recetas, formas de conservación, reconocimiento de texturas, sabores, comunicación y aceptación no solo del profesional sino del consumidor final.

Realizar talleres del gusto en escuelas, llevar la fruta fresca, conocerla, oler, tocar, probar es el primer paso para que un producto que es nuevo en el mercado pero tan viejo que es originario vuelva a ser aceptado y reconocido.

Introducir los frutos nativos en las escuelas de gastronomía, no solo como teoría, sino como experimentación, que los futuros cocineros los adopten para su cocina.

En mi trabajo, parte de esta experiencia fue plasmada en el Recetario de Frutos Nativos del Uruguay, en el recetario se trabajó con 5 frutos nativos. El objetivo fue seleccionar las recetas más fáciles, conocidas, para lograr demostrar que los frutos nativos están al nivel de los frutos ya utilizados en la gastronomía, como son los frutos del bosque del norte.

Recetas que cualquier persona pudiera replicar, porque lo importante no era la receta sino el producto.

En el recetario los frutos que utilice son arazá rojo, arazá amarillo, guayabo del país, pitanga y guaviyú, estos frutos son los que se están plantando en forma productiva.

Para un cocinero es muy difícil adoptar un producto nuevo, sino se encuentra en el mercado, o es difícil de conseguir, por eso es que el trabajo de concientización debe ser el mostrar el valor agregado que tienen el fruto, la identidad, su potencial nutricional y gastronómico.

Las diferentes utilidades del producto, en recetas dulces, saladas, plato principal y coctel se destacan en el recetario.

Como extraer la pulpa, el problema de las semillas, conservación, opciones de tener el producto todo el año, temas que irán en la próxima edición del recetario.

La respuesta del medio gastronómico fue muy positiva, hace dos años que hay heladerías artesanales en los balnearios del Este del país que ofrecen helados de pitanga y arazá.

Nuevos restaurantes y restaurantes ya conocidos con algunas de las recetas del libro, con presencia en la carta de frutos como arazá, pitanga y guayabo del país.

Datos positivos que demuestran el interés de la gastronomía por el producto, señales que a los productores les da aliento para seguir produciendo.

Lo importante es que este producto sea un valor agregado a la identidad gastronómica, que a través de ellos podamos mostrar al turista que no se conoce un país solo por su paisaje sino también se conoce un país a través de los productos de esa zona geográfica.

Los guayabos del país originarios de Uruguay, por ejemplo serán asociados a una región, aunque países como Nueva Zelanda los produzcan, nosotros como el país o la región de origen, los nuestro tendrá la marca que indique la región, el arraigo, la identidad del territorio.

FRUTAS NATIVAS DO BRASIL: COMO DESPERTAR O INTERESSE PELA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

Luiz Carlos Donadio¹

¹ UNESP, Jaboticabal, SP. E-mail: luizdonadio@ig.com.br

Em 2000 a SBF publicou uma série sobre frutas brasileiras, abordando os principais aspectos de algumas delas e seu potencial de mercado, incluindo a comercialização, que é um ponto importante, pois muitas vezes não há conhecimento sobre a fruta ou sua qualidade pós-colheita e outros aspectos, como o nutricional, que inviabilizam sua colocação no mercado. Em 2010 outra série foi publicada abordando outras frutas nativas, nova série abordou frutas da Mata Atlântica. Em 2002 também foi publicado o livro de nossa autoria *Frutas Brasileiras*, abordando 60 espécies. Nesse livro são citadas que nos diferentes biomas brasileiros há mais de 500 espécies de frutas nativas. Em 2009, a Embrapa publicou o livro *Fruticultura Tropical - espécies regionais e exóticas*.

Em nosso País há diferentes climas e nos diferentes biomas podem ocorrer espécies nativas, mais adaptadas aos clima temperado, tropical ou subtropical, o que viabilizaria seu cultivo em diversas regiões. Para citar alguns exemplos, nos biomas Floresta Amazônia, Caatinga, Cerrados e parte da Mata Atlântica, espécies tropicais são mais comuns, enquanto nos biomas Pantanal, boa parte da Mata Atlântica e Campos, espécies de frutas subtropicais ocorrem, algumas até passíveis de cultivo em regiões de clima mais frio. Essa gama de possibilidades torna viável seu cultivo em todo o País, dependendo da escolha de espécies mais adaptadas.

A escolha de algumas espécies é tarefa difícil, mas entre as mais comuns, pode-se fazer alguma indicação, baseado na sua qualidade, inclusive de pós-colheita, valor nutricional, ou nível de conhecimento do consumidor, o que facilitaria sua comercialização. Assim, das frutas da Amazônia, pode-se citar algumas que ocorrem em alguns dos 5 principais centros de diversidade da região, tais como-cacau, guaraná, cupuaçu, açaí, maracujá, castanha-do-brasil, camu-camu, bacuri, cajamirim, araçá-boi, mangaba, abiu e piquiá. Note-se que as 6 primeiras citadas já são comercializadas em larga escala.

Outras frutas do centro de diversidade Nordeste, tais como: umbu, caju, pitanga, mangaba, sapucaia, pitomba, jenipapo, araçá tem boas qualidades. No centro 7, ou Sul/Sudeste, muitas espécies de mirtáceas, dos gêneros *Eugenia*, *Campomanesia*, *Psidium* e *Myrciaria*, poderiam ser melhor aproveitadas, tais como o cambuci, as guabirobas, a feijoa, a cereja-do-rio-grande e as jaboticabas. No centro 8, ou Brasil Central, ocorrem muitas espécies frutíferas nativas, nos cerrados, tais como pequi, jatobá, araticum, cagaita, jaracatiá, mangaba, baru, murici e buriti, entre outras. Na Mata Atlântica, com 3 subcentros de diversidade, ocorrem algumas das principais espécies frutíferas, e que se adaptam melhor ao clima subtropical, tais como- pitanga, pitomba, cambucá, uvaia, grumixama, guabirobas, mas no subcentro nordeste, várias frutas tais como caju, mangaba, cajamirim, ingá, jenipapo e outras, mais tropicais, podem ser citadas. No centro 10, chamado Brasil/Paraguai, o marolo, murici, baru, mangaba, guabiroba e jaracatiá ocorrem, entre outras espécies.

Pode-se notar que algumas espécies ocorrem em vários centros de diversidade, o que possibilitaria seu cultivo em uma área ampla do País, indo do clima tropical ao subtropical, até um pouco mais ao sul, mais frio, o que ocorre com algumas espécies dos centros de diversidade citados, como Cerrados, Mata Atlântica e Sul/Sudeste.

Baseado nas informações citadas pelos autores dos livros publicados pela SBF, em 2000, 2010 e 2012, as espécies que teriam maior potencial e conhecimento nos aspectos de valor comercial, nutricional e de pós-colheita, seriam: baru, pitanga, jaboticaba, umbu, goiaba-serrana, açaí, guabirobas, pequi, cupuaçu, abiu, camu-camu, jaracatiá, pitomba, cambucá, cereja-do-rio-grande, uvaia, cambuci, grumixama e guabiju.

Todas as frutas citadas e outras poderiam ser comercializadas, se atendessem a alguns pré-requisitos: **ser atrativa, ter boa pós-colheita, ter volume de produção, ter produção e oferta em um largo período do ano, ter boa qualidade e valor nutricional, adaptar-se ao consumo ao natural ou industrial, ou ambos, ter um marketing eficiente**. É difícil, uma ou todas as frutas, atenderem a todos os requisitos. Se tomarmos algumas frutas exóticas que tem sido lançadas no mercado mais recentemente, elas atendem a alguns dos requisitos citados. A lichia, o mangustão, o rambutão, a atemoia, a carambola, a pitaia, o physalis, o kiwi, o mirtilo, a amora preta, a framboesa, a romã, o longan, o sapoti, o canistel e o mamey, entre outras. No caso

de algumas frutas da Colômbia, há naquele país uma organização de produtores e apoio do governo para possibilitar o plantio e a comercialização, incluindo a exportação de algumas frutas, que chegam ao Brasil, com marketing adequado, em boa qualidade e investem no valor nutricional, como carro chefe do seu consumo.

Há exemplos de frutas brasileiras que ganharam alguma importância fora do país, como o caso da feijoa, ou goiaba serrana, que foi adaptada na Austrália, Nova Zelândia e Califórnia, com variedades melhoradas e ganhou o mercado. O *Physalis* tem espécies nativas no Brasil, mas foi fora daqui que ganhou importância, por trabalho de melhoramento e marketing. Um exemplo bem sucedido de fruta nativa que ganhou destaque no País é o do cambuci, baseado em estudos de sua qualidade, produção, valor nutricional, utilização e marketing, hoje é uma fruta comercial de alguma importância em São Paulo. A jaboticaba poderia ser citada, embora já conhecida há muito tempo, mas só recentemente ganhou alguma importância no mercado de fruta fresca, pela sua qualidade e conhecimento do consumidor. Bastou agregar sua conservação ao produto, no caso a própria fruta, para que passasse a ser comercializada em maior escala. Outro exemplo é o açaí, que embora utilizado como produto industrial, a polpa congelada, após agregar um controle de qualidade e marketing ao produto, chegou a ser uma das frutas nativas mais importantes, até ser exportada. Isso ocorreu também com o cupuaçu, e pode vir a ocorrer com outras frutas, como o camu-camu, baru, a mangaba, pela qualidade dos seus frutos ou seus produtos. Como fruta fresca, o umbu, a guabiroba, a grumixama, o cambucá, e outras poderiam ser comercializadas, desde que houvesse produção comercial, adequada embalagem para permitir uma boa pós-colheita, além do indispensável marketing de suas qualidades. Recentemente foi publicado um livro sobre o valor nutricional de 100 frutas, com destaque às nacionais, entre as quais as citadas acima e outras.

Estruturação da Cadeia Produtiva das Frutas Nativas a Experiência do Encontro de Sabores

Alvir Longhi¹

¹ CETAP – Centro de Tecnologias Alternativas e Populares, Passo Fundo/RS. E-mail: alvir90@gmail.com

Introdução

A construção de cadeias produtivas discutidas, articuladas e dinamizadas entre diferentes atores/segmentos, orientados pelos princípios da Economia Solidária, é algo fundamental. Para tanto, fortalecer e estimular os empreendimentos da Economia Solidária, rurais e urbanos, existentes e/ou o surgimento de novos, a fim de construirmos e consolidarmos novos formatos de produção, processamento e distribuição de produtos promotores de Justiça Social, Soberania Alimentar e Cuidado com o Meio Ambiente, é algo de extrema importância dentro do contexto (social, ambiental e econômico) que se vive nos dias atuais.

Reconhecer a importância e o potencial do que temos ao nosso redor, ao alcance de nossas mãos, ainda é um grande desafio. O sentimento que ainda predomina em nosso meio é que as coisas boas, as soluções para os nossos problemas, são as de difícil acesso e se encontram longe de nós, fora do nosso local. Este sentimento faz com que, na grande maioria das vezes, não percebamos o potencial das coisas que fazem parte da nossa “casa”. No que se refere às plantas, isto não é diferente. Temos tantas espécies e variedades nativas ou crioulas com grandes potenciais, mas que, na maioria dos casos estão sendo negligenciadas e/ou subutilizadas. Este sentimento associado obviamente com outros elementos faz com que estas espécies não estejam presentes em nossos sistemas de produção de alimentos e muito menos em nossa cultura alimentar.

A Floresta Possui diversas funções, o que justifica a sua importância, como, por exemplo, a de “controlar” a água da chuva, dos rios e infiltração para os reservatórios subterrâneos. Além disso, desempenha um papel fundamental na manutenção e melhoria da qualidade do ar. Oferece abrigo e alimento para animais, como pássaros, peixes, insetos e ainda contribui para regular a temperatura. Todos estes aspectos associados resulta em um grande organismo vivo, em uma relação de interdependência entre todas as partes.

“A Floresta não são só as árvores, a Floresta é tudo, plantas, animais, insetos, peixes, raízes, minhoca. Tudo é floresta por que um esta diretamente ligado ao outro”.

Se isso tudo já não bastasse, ela ainda é uma grande “despesa” para os seres humanos, ou seja nos oferece uma diversidade de produtos, inclusive alimentos de elevado potencial alimentar e nutricional. Quanta coisa que se “perde”, por não termos exercitado a capacidade de perceber o potencial do que esta ao nosso entorno, no nosso quintal, nos poteiros, nos campos, restingas e na nossa floresta. Se pararmos um pouco para refletir e analisar com mais cuidado, nos daremos conta de que os elementos para enfrentar a grande parte das nossas dificuldades, está bem perto de nós.

É com este objetivo que diversas organizações da sociedade civil organizada (ONG's, Cooperativas, FREPS, Entidades de Apoio e Assessoria, etc), apoiadas pela Secretaria da Economia Solidária e Apoio à Micro e Pequena Empresa, especialmente através o Departamento de Incentivo e Fomento à Economia Solidária, vem estimulando a estruturação e dinamização Cadeia Produtiva das Frutas Nativas.

“Cadeia produtiva é um conjunto de etapas consecutivas, ao longo das quais os diversos insumos sofrem algum tipo de transformação, até a constituição de um produto final (bem ou serviço) e sua colocação no mercado»¹.

Neste texto iremos tratar da proposta que pretende estruturar a cadeia produtiva das frutas nativas no Estado do RS, em especial na região Norte e Nordeste do estado. Este plano vem sendo construído a partir de uma metodologia estruturada em diferentes etapas desde o mapeamento de experiências existente no estado dentro desta perspectiva, discussão junto aos fóruns e articulações locais/regionais de economia solidária e agroecologia, a fim torná-la conhecida e discutida, realização de seminários regionais com o propósito de

¹ Extraído da 2ª edição da publicação sobre cadeias solidárias da SESAMPE

aprofundar a reflexão em torno do tema bem como apontar elementos centrais que venham a dar embasamento a constituição dos polos regionais, elaboração estadual do plano a fim de buscar recursos para subsidiar a implantação da cadeia produtiva nos três polos regionais.

Justificativa

Ao longo da história, a humanidade vem manipulando os diversos sistemas naturais, para a obtenção de alimentos e de outras necessidades materiais (Smith 1995). Tal intervenção deliberada vem alterando e redesenhando o meio ambiente, num permanente processo de reconhecimento e uso dos potenciais da natureza (Seeland 1997).

Entretanto, o atual modelo de desenvolvimento e, sobretudo, o padrão agrícola largamente adotado nos últimos cinquenta anos, tem contribuído para um cenário de degradação ambiental. A agricultura, que em última instância, é a manipulação humana do fluxo de energia para a obtenção de alimentos e de outros produtos de interesse humano (Gliessman, 1998), tornou-se sinônimo de destruição e de poluição.

A forma de nos alimentarmos está baseada em questões muito mais profundas e relevantes para o convívio humano em sociedade e com a natureza do que a mera geração de lucros. A alimentação compõe parte importante da cultura de uma sociedade, muitas das nossas referências de infância, nossas lembranças estão associadas a alimentos que consumimos.

Muitas, se não a maioria de nossas reuniões familiares e festividades estão associadas a presença e elaboração de alimentos. A preservação de nossos ecossistemas e nossa biodiversidade dependem, em grande parte, de resgatarmos e mantermos nossas culturas alimentares, associadas as formas de produção, processamento e distribuição de alimentos. Apesar da alimentação ser algo presente no nosso cotidiano, poucas vezes nos perguntamos sobre o que estamos colocando à nossa mesa, ou seja, de onde vem os alimentos que comemos diariamente? Como e por quem foram produzidos? Quem e como beneficiou este produto? Que distâncias ele percorreu e como foi transportado até chegar à minha casa? Estas são questões que por mais simples que pareçam, revelam um mundo hoje, um tanto quanto obscuro sobre o grande negócio em que se transformou o ato de “comer”. O setor agroalimentar corresponde hoje a um dos mais estruturados e lucrativos negócios para as grandes empresas.

A produção local e regional, feita por agricultores familiares e camponeses, ainda responde pela grande maioria dos alimentos que consumimos no Brasil. Historicamente, as famílias agricultoras se preocuparam em ter a produção para o seu consumo, portanto, diversificada e adaptada à realidade local; os excedentes desta produção são comercializados no mercado local e regional.

Apesar da agricultura familiar ser responsável pela maior parte da produção dos alimentos consumidos no Brasil, cada vez mais as grandes empresas e corporações controlam esse processo de produção e também as demais “etapas” do sistema agroalimentar, ou seja, o armazenamento, beneficiamento e comercialização dos alimentos.

Por citar alguns exemplos, as dez maiores processadoras de alimentos controlam mais de um quarto do mercado mundial, entre elas estão nomes conhecidos nossos como Nestlé, Kraft, Pepsi e Coca-cola. Por fim, quando chegamos à questão da distribuição, é onde podemos observar de forma mais clara como está se dando esse processo de concentração. A cada dia, principalmente nas grandes e médias cidades, vemos uma proliferação de supermercados de grandes redes, que terminam por eliminar muitos dos comércios locais.

Isto quer dizer que o sistema agroalimentar cada vez mais vai se tornando um importante e lucrativo negócio, onde os princípios e objetivos das empresas envolvidas, de longe passam pela produção de alimentos de qualidade ou que respeitem a cultura, os hábitos alimentares locais e regionais.

A proposta de estruturação da cadeia produtiva das Frutas Nativas busca implementar um outro formato de produção, processamento e distribuição de alimentos, dentro de uma lógica de estímulo a conservação da biodiversidade local, a partir do estímulo ao surgimento e o fortalecimento de empreendimentos (rurais e urbanos) de Economia Solidária. Desta forma poderemos gradativamente reverter este quadro atual de

monopólio e controle por parte de grandes empresas no setor dos alimentos, e implementar uma dinâmica onde os trabalhadores seja os protagonistas das diferentes fases deste “sistema”, se relacionando de forma integrada numa perspectiva de complementaridade entre uma fase e outra. Além do que este trabalho nos dá a oportunidade de desenvolvermos um processo de valorização e uso das espécies vegetais nativas historicamente negligenciadas e/ou subutilizadas – PNS, permitindo assim a conservação das mesmas, estejam estas em seus ambientes naturais ou sejam cultivadas em Sistemas Agroflorestais. Da mesma forma estaremos criando e potencializando iniciativas para que agricultores familiares e camponeses possam reconstituir suas áreas de reserva legal e APP’s a fim de atender a legislação ambiental e ao mesmo tempo diversificar suas fontes de geração de emprego e renda.

Portanto o que buscamos com este trabalho é promover a estruturação de uma cadeia produtiva das frutas nativas, articulada e dinamizada entre atores da economia solidária estejam estes no universo rural ou urbano, e criar alternativas que concilie uso e conservação dos recursos naturais.

“A Economia Solidária se constrói em Sintonia Campo e Cidade, gerando desta forma uma sinergia na perspectiva da complementaridade das ações entre rurais e urbanos, promotoras de uma nova forma de Produção, processamento e distribuição de alimentos”.

Estruturação da cadeia produtiva

Entendemos que a estruturação da cadeia produtiva das frutas nativas na região Norte e Nordeste do RS assessoradas pelo CETAP e gestada do ponto de vista de dinâmica de comercialização pelo Encontro de Sabores, atualmente esta organizada basicamente em quatro etapas, sendo elas:

- Primeira etapa: grupos de produção e unidades comunitárias de pré-processamento:

A primeira etapa corresponde aos grupos de produção (colheita) e primeiro beneficiamento do produto e/ou pré-processamento (lavagem, armazenamento, despolpa, descasque...), deixando-o pronto para o processamento final. Estes grupos estão organizados em unidades comunitárias, que se localizam em: uma em Vacaria, uma em Pinhal da Serra, uma em Sananduva, uma em Ibiraiaras, uma em Erechim, uma em Coxilha. É importante chamar a atenção para o fato de que, por ser esta a primeira etapa de toda a cadeia e, portanto sua base, de sua correta organização e funcionamento depende o sucesso de todas as subseqüentes etapas. Ainda, por se tratar de uma etapa que envolve diferentes atores localizados em diferentes regiões, com peculiaridades, limitações e potencialidades inerentes à sua organicidade, o acompanhamento e monitoramento através da assistência técnica, é de grande importância. Isto se dá não apenas pela necessidade de acompanhamento nos processos de colheita e produção, mas também pela necessidade de se orientar a gestão, disponibilizando um ator que serve de ponte entre as diferentes etapas envolvidas e atua como um facilitador dos processos envolvidos nessa etapa e desta para as demais.

- Segunda etapa: empreendimento de processamento, armazenamento e distribuição:

O trabalho na região conta com dois atores neste etapa da cadeia produtiva, um localizado em Passo Fundo (Encontro de Sabores) e outro em Erechim tem como finalidade facilitar a comercialização dos produtos oriundos da primeira etapa. As ações se dão na seguinte sequência: recolhimento dos produtos oriundos da primeira etapa, diretamente nas unidades comunitárias (e desta forma este empreendimento também é responsável pelos pagamentos para essas unidades); armazenamento e processamento dos produtos; distribuição para os grupos e empreendimentos da economia solidária, envolvidos na terceira etapa.

- Terceira etapa: Um circuito de distribuição de produtos entre os diferentes atores:

Esta quarta etapa consiste em organizar e operacionalizar uma dinâmica de distribuição de produtos interligado os diferentes atores que compõem esta cadeia produtiva e as casas de economia solidária em diferentes municípios do RS.

Esta etapa é, contudo, uma das mais desafiadoras na construção da cadeia das frutas nativas, por que é nesta etapa que se concretiza a relação entre os diferentes atores bem como a sintonia existentes entre eles no

sentindo de trabalhar orientados por um objetivo comum.

Atualmente este circuito de distribuição vem sendo operado especialmente pelo Encontro de Sabores, no qual esta articulada a região de Passo Fundo, Com a região dos Campos de cima da Serra, Litoral Norte do RS e Porto Alegre. Dentro desta dinâmica estão participando cooperativas de agricultores agroecologistas e de consumidores, casas de produtos naturais, feiras ecológicas, pequenos mercados, sorveterias, eco-condomínios, representantes de vendas autônomos.

- Quarta etapa: empreendimentos urbanos de comercialização:

Esta etapa se refere à ponta final desta cadeia, ou seja, corresponde a comercialização ao consumidor final. Nesta fase estão envolvidos empreendimentos da economia solidária como sorveterias, agroindústrias familiares de iogurt, bebida láctea, geleias, doces e licores, restaurantes, cooperativas de alimentação, padarias, etc.

Experiências sobre o processamento de frutas nativas e a sua comercialização na região da Serra Gaúcha

Nélio Bellé¹

¹ Família Bellé, Ipê/RS

Nossa História

O Nélio e eu, quando nos conhecemos, descobrimos que tínhamos algo em comum, o desejo de mudar a forma como acontece a vida neste planeta e concluímos que se morássemos juntos seria mais fácil de colocar nossas ideias em prática. Porém, conviver em um mundo capitalista nos dificultou bastante e proporcionou alegrias e dissabores incomparáveis.

Começamos, em 1991 produzir alimentos ecológicos a principio para o nosso consumo. Na época se criou a Aecia, a Colmeia e a feira ecológica, onde começamos a comercializar nossos produtos tomate, uva, verduras, etc.

Em Antônio Prado, nascia a Girassol, Nélio Roberto Bellé ME. A ideia era comercializar esses produtos e levar a cidade outros, a fim de suprir as necessidades na alimentação. Como arroz integral, misso, gergelim, etc. Estávamos precisando inovar, criar novas ideias. Na safra Delvino Magro nos entregou maçãs e Agenor Sabedot tomates. Produzimos então, sucos, doces e compotas de maçãs e sucos, molho e extrato de tomate. Assim surgiu a Agroindústria Bellé.

Nos anos 90, a Aecia produzia industrializados, como suco de uva e molho de tomate. Mas na região a biodiversidade é muito grande. Assim na agroindústria Bellé começou-se a industrializar suco de amora, pêssego, pêra, maçã, maracujá, etc. e fazer conservas, doces e compotas, priorizando a saúde com produtos sem açúcar.

No ano 2000 começou-se a criar os produtos da agrofloresta, com a ideia de preservar e conservar as biodiversidades locais, dando ênfase na flora.

Em 2001, conseguimos registrar junto ao MAPA a agroindústria e dez produtos, foram eles os sucos de: amora, maçã, morango, uva, pêra, pêssego, tomate, maracujá, ameixa e goiaba.

Neste mesmo ano, foram apresentados no Fórum Social Mundial em POA, os sucos congelados de pitanga, cereja, guabirova e amora silvestre (o sabor do mato). Pelo programa Sabor Gaúcho os engarrafados da floresta, foram apresentados na Expointer: os sucos com Polpa da Agroindústria Bellé e os Sucos de panela a vapor, Figueira do Prado.

Uma longa caminhada foi realizada, porém o trajeto a seguir ainda é desconhecido.

Em 2010 chegamos a uma encruzilha. A alta qualidade destes produtos já tinha sido comprovada, mas não havia como enquadrar na legislação, não é suco porque tem polpa, não é polpa porque tem água e não é néctar porque não tem açúcar. No final desse mesmo ano, foi realizado o I Seminário de Frutas Nativas do RS, com a finalidade de discutir as reais possibilidades de continuar.

Em janeiro de 2011, num estudo feito por técnicos do MAPA, concluímos que pode ser considerada uma bebida saudável, Bebida da Floresta.

Já se passaram mais alguns anos, coisas estão sendo feitas, mas ainda é pouco. Precisamos de algo mais energético e que tenha resultado imediato. Algo forte o bastante para impedir que mais de 10 anos de luta e pesquisa sejam jogados no lixo e pisoteados por alguma multinacional. Precisamos garantir aos agricultores o direito a coletar e comercializar suas frutas, tirando daí o seu sustento e a preservação das biodiversidades locais.

É muito complicado de enquadrar as frutas nativas na lei dos orgânicos, porque a grande maioria das arvores estão isoladas e em propriedades onde é usado o sistema convencional de cultivo. A biodiversidade não tem selo.

A oferta de frutas nativas é muito grande. Em varias regiões do estado produtores estão se organizando para ingressar no projeto. O interesse das pessoas é visível. Porém para chegar até eles é muito difícil, sempre falta alguma coisa. A legislação é muito exigente e não contempla este tipo de atividade.

Os consumidores desconhecem a nossa biodiversidade, falta informação. Por exemplo: o que é a gabiroya? Que espécie de planta é? Como se consome? Quais as propriedades que têm? Etc. Os industrializados, polpas e sucos chegam ao mercado e aparentemente atraem esses consumidores. Porém ao chegarem em casa não sabem como consumir e acabam não comprando mais.

É preciso investir em pesquisas, propaganda e publicidade melhorar e fortalecer a colaboração entre pesquisadores e agricultores. Distribuir mudas pela cidade, a fim de que as pessoas conheçam as plantas e seus frutos. Ir às escolas ensinar que precisamos consumir frutas e verduras, importantes para nossa saúde. O projeto que está sendo proposto pelo Professor da UFRGS Paulo Prack poderia ajudar muito na melhoria do ecossistema. Se utilizarmos bem as áreas de APP e Reserva Legal, os agricultores poderão aumentar a renda das suas propriedades e dessa forma a biodiversidade será preservada. Porém para isso é necessário muito incentivo, principalmente informações.

Quando secas ou chuvas destruírem as nossas plantações, as plantas nativas estarão lá firmes e fortes, porque estão acostumadas com as oscilações deste clima, e por mais difícil que a situação pareça sempre encontraremos algo para nos alimentar e sobreviver.

Sabemos que quando conhecemos algo e aumentamos nossa curiosidade, nos interessamos cada vez mais à medida que percebemos o quanto pode nos ser útil e os benefícios que pode nos trazer. Isso nos proporcionaria a garantia da preservação das espécies, soberania e segurança alimentar para o futuro, além de muita satisfação para o presente.

Sabemos bem disto, visto que o nosso sitio é considerado um grande SAF.

Para conhecer um pouco mais da Agroindústria Bellé.....

A nossa Missão

Ser um apoio as famílias que produzem ecologicamente na região, utilizando os excedentes na elaboração de produtos. Tendo presente a necessidade da manutenção e resgate das biodiversidades locais e colaborando na organização do ecossistema, incentivando o plantio e cultivo de frutas nativas.

A nossa Visão:

Mostrar a sociedade a importância da biodiversidade e a necessidade de conservá-la para garantir a sustentabilidade do ecossistema e a vida do planeta

A partida é de final de campeonato. No meio deste campo estamos nós, a natureza, os produtores rurais, a Agroindústria Bellé e o público consumidor.

O que faremos?

Enquanto isso.... a luta continua porque o projeto não pode parar!

Artesanas del butiá: emprendimientos de Rocha (Uruguay)

Mercedes Rivas¹

¹ Facultad de Agronomía y Centro Universitario de la Región Este (UdelAR). E-mail de contacto: mrivas@fagro.edu.uy

Microempresas: Caseras de India Muerta, Conservas del Este, El Brocal

Tradicionalmente la comercialización de frutos de *Butia odorata* en fresco durante la temporada y de diferentes derivados durante el año, representan una fuente de ingresos para unas decenas de elaboradores individuales del área de Castillos en Rocha (Uruguay). En los últimos años a este escenario se han incorporado tres microempresas que elaboran productos del butiá. En todos los casos se trata de productores artesanales, lo que permite la revalorización de los recursos locales y consolidar la explotación familiar.

En referencia a la actividad económica las microempresas son las únicas que tienen capacidad de almacenar volumen de materia prima y así elaborar productos todo el año, permitiendo un ingreso más estable. Los productos elaborados por este sector no utilizan conservantes ni colorantes, cuentan con habilitación bromatológica, cumpliendo con un estándar de homogeneidad y presencia (marketing) en los envases y etiquetas utilizadas. En gran medida, este desarrollo ha sido posible gracias a la investigación y capacitación brindada por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y el apoyo de la Intendencia Municipal de Rocha.

Caseras de India Muerta (1996) y Conservas del Este (2002) son empresas familiares, mientras que El Brocal (2006) es una cooperativa. Ninguna de las tres empresas se dedica exclusivamente al butiá, elaborando productos en base a otras frutas y hortalizas exóticas y nativas. La infraestructura que utilizan las dos primeras es propia, mientras que la cooperativa utiliza en comodato la infraestructura de una organización no gubernamental (ONG). Las tres microempresas cuentan con tamizadora, paila y capacidad de frío, entre sus principales equipos. El área ocupada por la infraestructura varía de 90 a 300 m².

En conjunto estas microempresas utilizan entre 6 y 8 toneladas de frutos de butiá, que obtienen mediante cosecha propia o compra a cosechadores. Los productos más destacados que elaboran son licor, mermelada, jalea, salsa agrídulce, mermelada gourmet (al ron), jugo, néctar, vinagre, dulce de corte, bombones, licor con miel, pulpa para helados y panificados.

En relación al aprovechamiento del fruto, el objetivo es lograr un uso integral de todos sus componentes, en este sentido además de la importante diversidad de productos que elaboran están probando la producción de panificados aprovechando la fibra del butiá. A su vez están realizando ensayos con la semilla (almendra) para la elaboración de productos, pero su uso está limitado por no poseer una maquinaria adecuada para separar la cáscara del "coquito" de la semilla.

En las tres microempresas se constata una inquietud en mejorar la calidad, aumentar la oferta e innovar en lo que respecta a la diversidad de productos derivados del fruto butiá. Participan de distintos eventos y ferias y cuentan con algunos canales establecidos de comercialización. Sin embargo, el principal desafío se encuentra en mantener la producción artesanal incrementando los volúmenes de producción y comercialización.

Apoio:



Promover a
igualdade faz
a diferença



Convênio:

**Governo
do Rio Grande
do Sul**

Secretaria de Desenvolvimento
Rural, Pesca e Cooperativismo