UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS RESÍDUOS DE POMARES DE AMEIXA (*Prunus salicina* CV. HARRY PICKSTONE)

Ms. ROSSANA PODESTÁ

INTRODUÇÃO

→ Brasil – terceiro produtor mundial de frutas

→ Em SC- frutas de clima temperado com produção de 600 milhões de toneladas ano

→ Importância Social – número de agricultores envolvidos

Destaques

STEINBERG (1990); FAO (2005); EPAGRI (2007).

INTRODUÇÃO

→ Produção de ameixa – crescimento de 6 % (nos últimos 6 anos)
→ Produção de ameixa (2008) – SC →7000 ton
→ Alta rentabilidade econômica
→ Mão-de-obra intensiva – agricultura familiar

Frei Rogério - representa 4% - 270.000 kg/ano da produção SC
6º posição em SC

Aumento da cadeia produtiva ⇧RALEIO (frutos verdes)

São retirados, em média, 80 a 90% dos frutos

Resíduo → 22,5 ton por safra

OBJETIVOS

Objetivo geral

→ Avaliar as características físico-químicas e o potencial tecnológico dos frutos de raleio da ameixeira.

DESCRIÇÃO BOTÂNICA E CARACTERÍSTICAS DA AMEIXA

Ameixa (*Prunus salicina*)

• Espécie plantada no Brasil - originária da China e desenvolvida para alimentação no Japão

• Menos exigente em (HF) que a Européia, cultivadas em regiões acima de 600m.

EPAGRI (1992).

Cultivar HARRY PICKSTONE

- Lançada na África do Sul em 1973;
- Uma das cultivares mais produtivas para as condições sul do Brasil;
- Forma de coração, película marrom vermelho e polpa amarelo esverdeada;
- Maturação no mês de janeiro.

EPAGRI (2005); DUCROQUET (2006)

RALEIO

"Retirada do excesso de frutos, em nível que não prejudique a produtividade visando melhorar a qualidade e tamanho dos frutos remanescentes."

PETRI; LEITE (2005)

RALEIO

- Evita quebra de ramos;
- Alternância de produção;
- Controle de pragas e doenças;
- Equilibra a distribuição de nutrientes;

- Padroniza a formação de gemas e flores para o próximo ano.

→ Melhor qualidade do fruto *in natura*

EMBRAPA (1984); FAUST (1989)

RALEIO

Outras frutas raleadas:

TECNOLOGIA LIMPA – APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

Grande demanda de produção de alimentos

Geração de resíduos Indústria e campo

Aumentam ou potencializam a poluição ambiental

utilização dos resíduos como matéria-prima

HANG (1992); JARDINE (2002)

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta dos frutos

↓

Armazenamento sob refrigeração
5 ± 2ºC

Trituração e homogeneização
Congelamento rápido
Sem liofilização

↓

Umidade
Cinzas
Extrato etéreo
Proteínas
Fibras
Minerais
Carboidratos

} AOAC (2005)

Cortes em fatias
Congelamento rápido
Com liofilização

↓

Ácido ascórbico } IAL (2005) e AOAC (1990).

(Poli)fenóis e Carotenóides
- Det. total – SINGLETON; ROSSI (1965) e AMAN et al. 2005.
- Perfil cromatográfico - CLAE

Análise estatística
-triplicata, médias e DP, var, 5% significância

Resultados e Discussão

→ Composição química (g/100g)* e (mg/100g)**

Composição	Pomar A	Pomar B	Pomar C	Pomar D
	Média ±Desvio Padrão			
Umidade	91,3 ± 0,12[a]	89,86 ± 0,19[b]	89,72 ± 0,12[bc]	89,33 ± 0,19[c]
Cinzas totais*	5,00 ± 0,16[a]	3,89 ± 0,18[b]	3,79 ± 0,24[b]	3,97 ± 0,35[b]
Extrato Etéreo*	1,32 ± 0,05[a]	1,58 ± 0,47[a]	1,83 ± 0,04[a]	1,59 ± 0,44[a]
Proteína* (N x 6,25)	1,57 ± 0,10[a]	1,39 ± 0,04[a]	1,43 ± 0,20[a]	1,58 ± 0,04[a]
Carboidratos Totais[1]	0,79 ± 0,14[a]	3,24 ± 0,58[b]	3,21 ± 0,22[b]	3,51 ± 0,35[b]
Vitamina C **	1,84 ± 0,16[a]	1,57 ± 0,52[a]	1,90 ± 0,10[a]	1,77 ± 0,21[a]

Valores médios na mesma linha, seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$).
[1] calculado por diferença em relação à média.

E.F.: carambola – 0,40%.	Acima de 6,88 mg/100g	Acima de 150 mg/100g	Acima de 32,00 mg/100g	
Proteína: carambola – 0,64% e polpa de maracujá – 3,36%.	Abaixo da média			
Casca de maracujá – 0,34% e polpa de maracujá – 0,40%.				

Teor de Fibras → 4,74 g/100g

Polpa de carambola - 0,56 g/100g
Polpa de banana verde – 0,10 g/100g

Caracterização das fibras
- Regulação sistema intestinal
- Redução colesterol

Resultados e Discussão

→ Determinação de minerais (mg/100g)

Elementos	Pomar A	Pomar B	Pomar C	Pomar D
	Média ± Desvio Padrão			
Sódio	198,17 ± 0[a]	154,64 ± 0[b]	162,70 ± 0[b]	159,93 ± 0[b]
Potássio	163,99 ± 0[a]	109,32 ± 0[b]	130,89 ± 0[b]	134,88 ± 0[ab]
Cálcio	0,09 ± 0[a]	0,08 ± 0[a]	0,08 ± 0[a]	0,10 ± 0[a]
Magnésio	0,12 ± 0[ba]	0,13 ± 0[a]	0,12 ± 0[ab]	0,10 ± 0[a]
Cobre	0,37 ± 0[a]	0,28 ± 0[a]	0,12 ± 0[a]	0,29 ± 0[a]
Ferro	2,36 ± 0[b]	2,42 ± 0[b]	2,18 ± 0[b]	2,72 ± 0[a]
Manganês	1765,47 ± 0,06 [a]	1617,86 ± 0,08 [a]	1556,22 ± 0,04 [bc]	1475,95 ± 0,04 [c]
Zinco	2,41 ± 0[a]	2,03 ± 0[ab]	1,82 ± 0[ab]	1,35 ± 0[b]

Valores médios na mesma linha seguidos por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).
Os valores foram convertidos para base peso seco.

Carambola
Acerola

Resultados e Discussão

	Teor de polifenóis (mg/g)*	
Pomares	Extrato Metanólico	Extrato Aquoso
A	263,33±5,80[a]	63,89±2,15[d]
B	175,02±1,28[c]	130,15±3,53[b]
C	155,14±1,24[d]	78,24±2,16[c]
D	235,80±3,52[b]	180,83±3,11[a]

* Equivalente de ácido gálico mg/g (base peso seco)
Médias com letras sobrescritas distintas na mesma coluna são significativamente diferentes ($p<0,05$), segundo o teste Tukey.
Valores médios ± desvio padrão de determinações em triplicata.

Média: solução metanólica (207,32) e aquosa (113,27) → diferem estatisticamente

Resultados e Discussão

- Os teores de (poli)fenóis totais

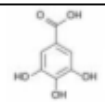
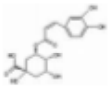
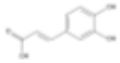
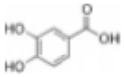
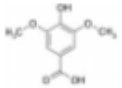
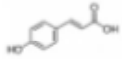
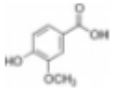
- Metanol 80% → 155, 14 a 263,33 mg/g
- Aquoso → 63, 89 a 180,83 mg/g

Foram superiores em média a:

Subproduto de caju → 2,8 - 10,4 mg/g
Chá-preto → 62 - 107 mg/g
Chá-verde → 65,2 - 106,2 mg/g
Pitanga semi-madura → 2,57 mg/g
Frutos de laranja → 36,9 - 75,9 mg/g
Subproduto de carambola → 33,3 mg/g
Subproduto de manga → 128,4 mg/g

Resultados e Discussão

Perfil cromatográfico para (poli)fenóis no extrato metanólico de frutos de raleio (mg/100g).

Compostos	Fórmulas estruturais	TR	Pomares A	B	C	D
Ácido gálico		5.19	10,51±0,04[a]	7,91±0,07[b]	4,11±0,29[c]	7,01±0,36[b]
Ácido clorogênico		8.66	144,29±1,37[a]	112,60±0,99[b]	142,88±3,66[a]	97,45±13,00[c]
aféico		12.7	23,04±0[a]	7,83±0,06[b]	9,51±5,57[b]	1,40±0,04[c]
do ecuico		7.55	22,91±0,03[a]	4,76±0,19[b]	22,37±0,20[a]	37,61±2,43[c]
ringico		11.54	9,63±0,08[a]	6,88±0,04[b]	3,72±0,79[c]	*
umárico		11.09	18,09±0,15[a]	15,03±0,13[b]	7,15±0,80[c]	1,01±0,15[d]
Ácido vanilico		12.32	30,69±0,05[a]	4,10±0,04[b]	3,47±2,04[b]	*
∑ compostos fenólicos CLAE			259,16	159,11	193,21	144,48
∑ compostos fenólicos totais			263,33	175,02	235,80	155,14

TR – tempo de retenção (minutos)
Valores médios na mesma linha seguidos por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p \leq 0,05$).
Valores médios ± desvio padrão de determinações em triplicata.
* Composto não identificado.

Abricó 0,26 mg/100g

Inibição polifenoloxidase

Redução escurecimento enzimático em suco de maçã

Responsável pot. Antioxidante café verde

Alternativa aos antioxidante BHA e BHT → compostos naturais

Possíveis agentes antioxidantes

CONCLUSÕES

- Potenciais matérias-primas (altas quantidades de resíduos gerados);
- Composição química semelhante a outras frutas;
- Presença de elementos minerais essenciais, sendo necessário avaliar suas biodisponibilidade;

CONCLUSÕES

- Frutos de raleio boa fonte de compostos fenólicos, extraídos por metanol como por água;
- Sugere-se técnicas de extração menos agressivas (ESC);
- Altos valores de (poli)fenóis totais, ácidos fenólicos, taninos, carotenóides →→potenciais matérias-primas;
- Necessidade de ensaios completos para confirmar a estabilidade e potencial antioxidante *in vivo*;
- Perpectivas positivas, frutos de raleio obtiveram valores superiores aos de chá, sucos e frutas.

Considerações finais

- Utilização de aditivos químicos (conservantes, acidulantes, antioxidantes);
- Novos aditivos, novas fontes de compostos naturais (subprodutos);
- Frutos de raleio - nova perspectiva de matéria-prima;
- Acerola - fonte de vitamina C;
- Banana verde - amido resistente.

Capacidade produtiva Brasileira, quantidade de resíduo gerado

Indicativo para obtenção de compostos bioativos naturais (agregação de valor e minimização de resíduos)

Necessidades: avaliação dos compostos em produtos e processos; atuação em sistemas biológicos, métodos alternativos de extração e identificação e estabilidade.

Ameixa de Raleio

Farmacêutica

Cremes para *peeling* e Perfumes

Agrícola

Defensivos naturais

Química

Sais orgânicos e antioxidantes

Alimentos

Acidulantes orgânicos e Sucos funcionais

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis of the AOAC.** 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

DUCROQUET, J.P.H.J; MONDIN, V.P. **Cadeia Produtiva de Pêssego e Ameixa (Versão Preliminar)**. EPAGRI S.A. Videira, 1995.
Conversa pessoal, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA, **A cultura do Pessegueiro,** 1984.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A (EPAGRI). **Normas Técnicas para o cultivo de ameixeira em Santa Catarina.** Florianópolis, 1992.32p. (Epagri. Sistemas de Produção, 220).

FAUST, M. **Physiology of Temperate Zone Fruit Trees**. New York: J. Wiley 1989.338p.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.**Yearbook - FAO Yearbook** - Production 2003 - FAO Statistic Series n° 177, volume 57, março, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. MUNICÍPIOS BRASILEIROS. 2005. Disponível em: http//:www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php em 18 de agosto de 2006).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3 ed. São Paulo, 1985, 533p.

JARDINE, C. **Perdas: quando a produção não vai para o saco.** O Brasil Agrícola: A Granja. n 639.p. 12-21.2002.

SEBRAE. **Estudo de viabilidade técnica e econômica para a valorização da ameixa (*Prunus salicina* Lind) no Município de Frei Rogério – SC.** Relatório SEBRAETEC, 53 p., Florianópolis, setembro de 2005.

Contato:
Ms. Rossana Podestá - UFSC - CCA
Email: ro_podesta@yahoo.com.br

Colaboradores:
Ms. Manoela Alano Vieira - UFSC - CCA
Email: manoelavieirA@gmail.com

Cristiane Manfé Pagliosa
E-mail: mcristiane@gmail.com

Karina Nunes de Simas – UNIP
E-mail: karinansimas@yahoo.com.br

Dra. Marcelo Maraschin – UFSC – CCA
E-mail: m2@cca.ufsc.br

Orientadora:
Dra. Edna Regina Amante – UFSC – CCA
E-mail: eamante@cca.ufsc.br