

# Processamento de conservas de *Sarcocornia perennis*

Thaynã Gonçalves Timm<sup>1</sup>, Antônio Amaury Silva Júnior<sup>2</sup>, Renata Labronici Bertin<sup>3</sup> e Lorena Benathar Ballod Tavares<sup>1</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi produzir e avaliar a aceitação de conservas de *Sarcocornia perennis* e, devido à pouca disponibilidade de amostras dela no Banco de Germoplasma da Epagri/EEI, foi realizado um estudo inicial com *P. vulgaris* (vagem) usando um modelo fatorial 2<sup>3</sup>. Foram realizadas análises de pH, °Brix e acidez total titulável, além de testes de preferência, em que foram selecionadas quatro formulações com concentrações equilibradas ou com teor de açúcar mais elevado, resultando em tratamentos usados posteriormente para a produção das conservas de *S. perennis*. Outro teste de preferência foi realizado para a conserva de *S. perennis*, sendo selecionada a amostra da formulação do ponto central do planejamento fatorial, cujas concentrações de vinagre, sal e açúcar foram intermediárias. Os dados indicaram que a conserva de *S. perennis* pode ser um produto com potencial para estímulo à agricultura familiar catarinense devido ao grau de aceitação obtido e ao rendimento de 59%. O cultivo dessa espécie também deve ser recomendado para a produção ao mercado, tendo em vista a ocorrência de cultivos comerciais em alguns países, com alto valor agregado para os produtos comercializados.

**Termos para indexação:** Conserva ácida; *Phaseolus vulgaris*; aceitação.

## Processing of canned *Sarcocornia perennis*

**Abstract** - The aim of this work was to produce and to evaluate the acceptance of *Sarcocornia perennis* conserves. Due to little availability of samples of *Sarcocornia perennis* in the Germplasm Bank of Epagri/EEI, an initial study was carried with *Phaseolus vulgaris* (string bean) using a factorial 2<sup>3</sup>. Analysis of pH, °Brix, titratable total acidity and preference tests had been carried out, where four formulations with balanced concentrations on higher sugar content had been selected. Another preference test was carried out for the conserve of *S. perennis*, where the formulation sample of the factorial planning central point was selected, whose concentrations of vinegar, salt and sugar were intermediate. The data indicated that the conserve of *S. perennis* can be a potential product to encourage production by family farmers, due to the degree of acceptance and to the 59% yield. In view of commercial growing occurrence in some countries, with high value added for the commercialized canned products, this crop may be recommended as a market product.

**Index Terms:** acidic canned product, *Phaseolus vulgaris*, acceptance.

## Introdução

A preservação de alimentos pela acidificação é um procedimento antigo e usual, principalmente na conservação de vegetais. Os ácidos podem ser utilizados como agentes “saborizantes”, também no controle do pH, conservantes na prevenção do crescimento de microrganismos e da germinação de esporos, como sinergistas aos antioxidantes, na prevenção da rancidez e do escurecimento enzimático, modificadores da

viscosidade, entre outros (Benevides & Fortunato, 1998).

Por apresentar operações de fácil controle, a industrialização e o mercado de hortaliças em conserva ácida têm crescido no Brasil. Segundo Viñas (2012), uma nova tendência do mercado de alimentos em conserva é a inovação. Nessa perspectiva, a *Sarcocornia perennis* var. *perennis* surge como matéria-prima inovadora e exótica, que poderá ser processada como alimento na forma de conserva ácida, já que é uma

planta suculenta e com características alimentares promissoras em termos de antioxidantes (Bertin et al., 2014).

A espécie *Sarcocornia perennis* faz parte da família Amaranthaceae (Alonso & Crespo, 2008) e compreende espécies vegetais que se adaptaram em ambientes halofíticos, cujo *habitat* são os marismas dos litorais do planeta, realizando, portanto, seu ciclo de vida em ambientes com elevada concentração salina (100 a 500mmol L<sup>-1</sup> de NaCl) (Flowers & Colmer, 2008). Essa espécie ►

Recebido em 10/2/2014. Aceito para publicação em 11/12/2014.

<sup>1</sup> Engenheiros químicos, Drs., Universidade Regional de Blumenau / Laboratório de Processamento de Alimentos / Departamento de Engenharia Química, Rua São Paulo, 3250, 89030-000 Blumenau, SC, e-mails: thayna\_gtimm@hotmail.com e lorena@furb.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, e-mail: amaury@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Professora, Dra., Universidade Federal do Paraná / Departamento de Nutrição / Centro de Ciências da Saúde, Campus Botânico, Av. Lothário Meissner, 632, 80210-170 Jardim Botânico, Curitiba, PR, e-mail: rlbertin@yahoo.com.br.

apresenta grande concentração em minerais, os quais conferem sabor salgado, que poderá trazer benefícios em termos de redução da adição de sal ao líquido de cobertura (salmoura acidificada), já que o consumo de cloreto de sódio (NaCl) fora dos padrões recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é um dos principais responsáveis pela elevação da incidência de problemas cardiovasculares decorrentes da hipertensão arterial.

Nesse contexto, os estudos com os gêneros *Salicornia* e *Sarcocornia* (Amaranthaceae) tornaram-se relevantes pela diversidade estrutural dos constituintes químicos (vitaminas, minerais e compostos bioativos), pela complexidade taxonômica e pela importância alimentícia e medicinal. Seus efeitos biológicos e fisiológicos comprovados sobre a saúde incluem atividade antioxidante, antineoplásica, anti-inflamatória, anti-trombótica e antimicrobiana (Lee et al., 2007; Park et al., 2006; Lee et al., 2005).

Entre os compostos bioativos com propriedades terapêuticas encontradas nessas espécies, merecem destaque os compostos fenólicos, em especial os flavonoides, que neutralizam agentes oxidantes, reduzindo o risco de várias doenças crônicas não transmissíveis (Bertin et al., 2014). Assim, reconhecendo que o Brasil e, em particular, Santa Catarina possuem uma região costeira privilegiada e com potencial para prospectar o cultivo comercial da planta, o objetivo deste estudo foi a produção de conservas ácidas da *S. perennis* e sua aceitação popular.

## Material e métodos

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Processamento de Alimentos (Lapra) da Universidade Regional de Blumenau (Furb), em Blumenau, SC. Durante a pesquisa houve uma restrição ao uso da *S. perennis* pela escassez de material para a elaboração de testes preliminares e a definição das formulações do líquido de cobertura das conservas ácidas a ser produzidas.

Estabeleceu-se, então, a utilização da leguminosa *Phaseolus vulgaris* (vagem) para obter as concentrações ideais dos componentes dessa salmoura acidificada, dadas as semelhanças nas características sensoriais quanto aos atributos textura e cor entre a planta e a leguminosa observada, preliminarmente, em testes no Lapra/Furb.

As conservas de vagem de *S. perennis* (Figura 1) foram produzidas de acordo com a Resolução nº 13 da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos (Brasil, 1977) e as normas de Boas Práticas de Fabricação (Krolow, 2006). No produto, o pH final deve ser igual a ou menor que 4,5. Nesse valor estão os alimentos classificados como muito ácidos, o que impede a multiplicação de bactérias esporuladas (Bellegard et al., 2005).

## Produção e análise das conservas de *Phaseolus vulgaris*

Foi empregado um planejamento fatorial  $2^3$  com repetição do ponto central para a produção das conservas de vagem (Tabela 1) e, após 15 dias de armazenamento em temperatura ambiente, foi determinado o pH, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável delas e comparados com uma marca de conserva comercial com o intuito de padronizar esses parâmetros. Uma equipe de degustadores (13 julgadores) foi capacitada quanto aos teores forte e fraco em vinagre (v/v) (30,5%, 21,5%, 12,5%), sal (m/v) (2,5%, 2%, 1,5%) e açúcar (m/v) (2,4%, 3%, 3,6%) respectivamente para posteriores testes sensoriais.

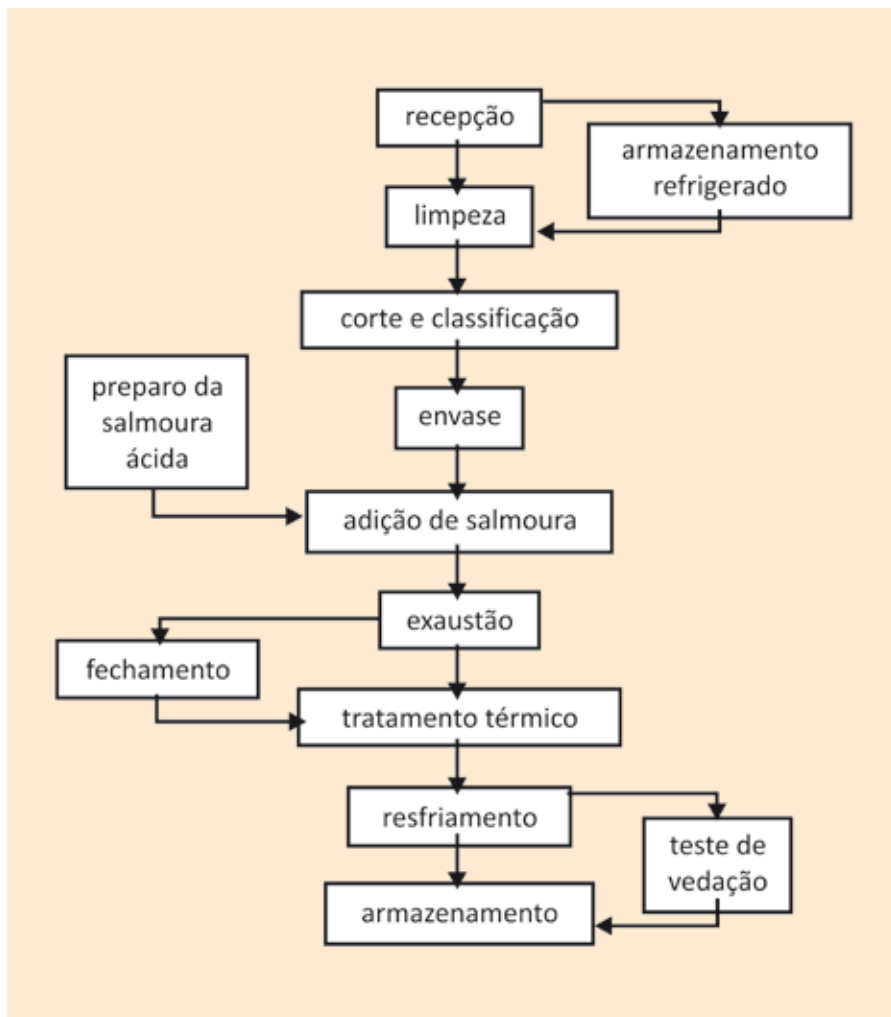


Figura 1. Diagrama do processo de produção das conservas de vagem e de *S. perennis* em aproximadamente 100°C por 30 minutos

Tabela 1. Modelo fatorial da produção das conservas de vagem com níveis e concentrações das variáveis testadas nas formulações para o líquido de cobertura

Ensaio	Vinagre ( $x_1$ ) <sup>(1)</sup>	Sal ( $x_2$ ) <sup>(1)</sup>	Açúcar ( $x_3$ ) <sup>(1)</sup>
1	12,5 (-1)	1,5 (-1)	2,4 (-1)
2	30,5 (+1)	1,5 (-1)	2,4 (-1)
3	12,5 (-1)	2,5 (+1)	2,4 (-1)
4	30,5 (+1)	2,5 (+1)	2,4 (-1)
5	12,5 (-1)	1,5 (-1)	3,6 (+1)
6	30,5 (+1)	1,5 (-1)	3,6 (+1)
7	12,5 (-1)	2,5 (+1)	3,6 (+1)
8	30,5 (+1)	2,5 (+1)	3,6 (+1)
9 <sup>(2)</sup>	21,5 (0)	2,0 (0)	3,0 (0)

<sup>(1)</sup> Concentrações em porcentagem.

<sup>(2)</sup> Repetição do ponto central.

As conservas foram submetidas à análise de determinação de intensidade dos atributos gosto salgado, gosto doce = doçura, gosto ácido = acidez, e apresentadas de forma aleatória aos julgadores. Para a avaliação, foi empregada uma escala estruturada de sete pontos, em que 7 foi igual a “forte” e 1 igual a “nenhum”. Paralelamente a essa análise, foi aplicado um teste de aceitação em que os julgadores utilizaram uma escala hedônica estruturada de nove pontos (9 – gostei extremamente; 1 – desgostei extremamente) para avaliar a aceitação das conservas visando à definição das formulações para a posterior produção das conservas ácidas de *S. perennis*. Os dados da avaliação sensorial foram submetidos à análise de variância (Anova) ao nível de 5% de significância, e as médias das análises físico-químicas foram comparadas pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), usando o software Statistica 7.0.

Os dados de avaliação da aceitação foram analisados por meio de análise estatística descritiva para determinação do percentual de frequência de respostas dos valores. Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) da conserva de vagem foi adotada a expressão:  $IA (\%) = A \times 100/B$ , em que A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão tem sido considerado aquele superior a 70%. Após a determinação das formulações mais aceitas pelos

julgadores, levando em conta o teste de aceitação com as conservas de vagem, foram iniciadas as produções das conservas ácidas de *S. perennis*.

## Produção e análise das conservas de *S. perennis*

A planta foi coletada no município de Palhoça, SC, na Barra do Aririú (27°40'54.76" S, 48°38'19.63" O), no dia 10 de maio de 2013 às 10h e enviada ao Laboratório de Processamento de Alimentos da Furb. Lá foi recebido 1,5kg de planta, selecionada e submetida à lavagem com solução de hipoclorito de sódio a 10% (v/v) e água corrente. Após a limpeza, resultou em 885g. Na planta *in natura* foi determinada a atividade de água (aw), o °Brix, a acidez total titulável e o pH, empregando-se os métodos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2007).

Foram produzidas quatro salmouras cujas formulações foram as mais aceitas pelos testes anteriores com as conservas de vagem. O pH, o °Brix e a acidez total titulável também foram analisados, após o período estabelecido para o repouso (15 dias), sendo todos os testes efetuados em triplicata.

Com essas conservas de *S. perennis* foi realizado o Teste de Ordenação de Preferência com 40 provadores não treinados nas quatro amostras. Essas amostras foram classificadas em ordem crescente de preferência, cuja amostra menos preferida equivale a 1 e a mais preferida equivale a 4 (Faria & Yotsuyanagi, 2008). A diferença crítica entre os totais de ordenação foi realizada ao nível de significância de 5%, seguindo-se o modelo da tabela de Newell e MacFarlane (IAL, 2007). Além disso, foi solicitado aos provadores que respondessem sobre a frequência de consumo de conservas ácidas e a intenção de compra das conservas de *S. perennis* se ela

estivesse disponível no mercado.

## Resultados e discussão

Os gráficos sensoriais de superfície de resposta para diferentes concentrações de sal, açúcar e vinagre quanto à intensidade da acidez e o gosto salgado da conserva de vagem do planejamento fatorial são apresentados nas Figuras 2 e 3. A influência das variáveis na acidez da conserva demonstrou aumento quando existe menor concentração em açúcar e maior em vinagre, independentemente do teor de sal. Em relação ao gosto salgado, constatou-se que seu aumento ocorre quando há elevação da concentração de vinagre e de sal.

As médias dos dados obtidos nas análises de acidez total titulável, °Brix e pH comparadas pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) são apresentadas na Tabela 2, onde pode-se observar que a acidez foi influenciada somente pela concentração de vinagre. Segundo Marques et al. (2010) a utilização do vinagre na alimentação ocorre na forma de condimento, conferindo sabor ácido.

Em relação ao °Brix, existe influência do vinagre, do sal e do açúcar. Ele é mais elevado quando existe maior teor de vinagre e açúcar e menor de sal.

Analisando os resultados obtidos pela análise estatística descritiva do teste de aceitação das conservas de vagem, verifica-se que as amostras com maior índice de aceitabilidade foram as formulações dos tratamentos 1, 5, 8 e 9 (Tabela 1), podendo-se observar que o equilíbrio dos teores de sal, vinagre e açúcar nas salmouras levam à aceitação. Nenhum dos tratamentos selecionados apresentou nota média abaixo de 5,0 (limite inferior de aceitação), o mesmo obtido por Camargo et al. (2007), em estudo com tomates em conserva. As médias das análises físico-químicas realizadas nas conservas de *S. perennis* produzidas com as formulações com maior índice de aceitabilidade das conservas de vagem estão apresentadas na Tabela 3.

No teste de ordenação de preferência das conservas de *S. perennis* (ren-▶

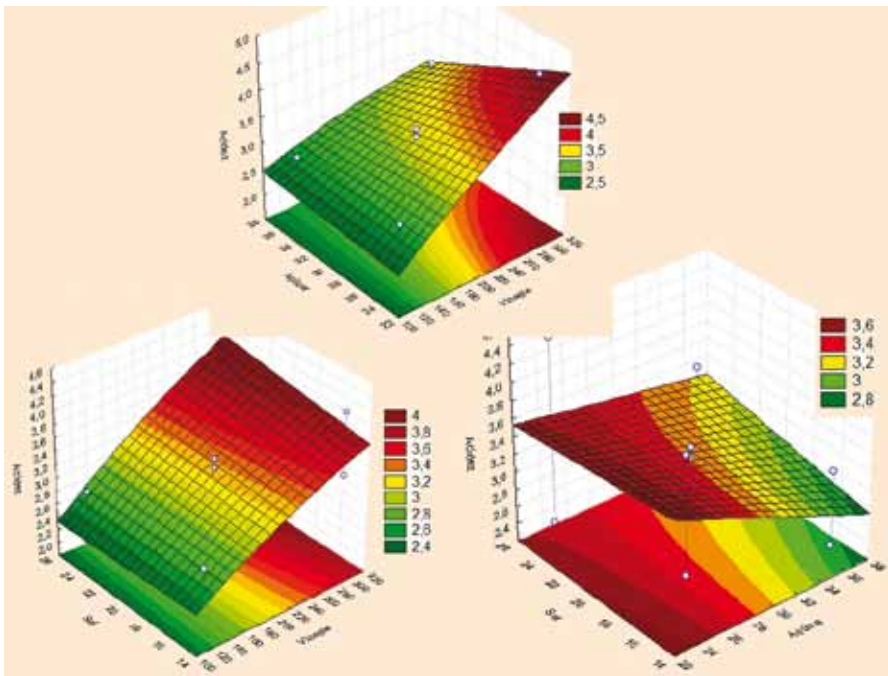


Figura 2. Gráfico de superfície de resposta para diferentes concentrações de sal, açúcar e vinagre na intensidade da acidez da conserva de vagem

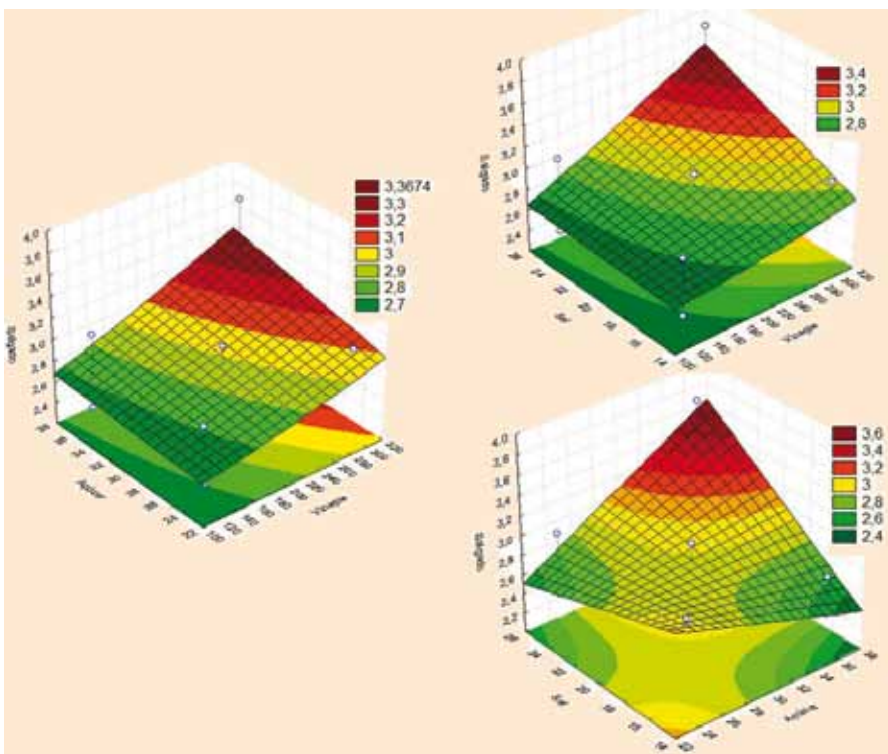


Figura 3. Gráfico de superfície de resposta para diferentes concentrações de sal, açúcar e vinagre na intensidade do gosto salgado da conserva de vagem

Tabela 2. Resultados da diferença entre as médias das análises de Acidez total titulável, grau Brix e pH pelo Teste de Tukey

Concentração	Vinagre			Sal				Açúcar	
	12,5%	21,5%	30,5%	1,5%	2,0%	2,5%	2,4%	3,0%	3,6%
Acidez total titulável (%)	0,038 c	0,054 b	0,068 a	0,055 a	0,054 a	0,052 a	0,055 a	0,054 a	0,051 a
Grau Brix	4,29 b	5,00 <sup>b</sup>	4,04 a	3,92 a	5,00 b	4,42 b	3,77 c	5,00 b	4,56 a
pH	4,39 a	4,29 b	4,06 b	4,19 a	4,29 a	4,26 a	4,22 a	4,29 a	4,23 a

Nota: Letras iguais na linha não diferem entre si ( $\alpha = 0,05$ ).

dimento médio de 59%) (Figura 4), o ponto central (amostra 9) obteve maior somatório dos valores dados a cada amostra, equivalendo então à amostra de maior preferência (Tabela 4). A preferência das demais amostras apresentou ordenação a partir da amostra 1 seguida da amostra 5 e da 8. Isso indica que há tendência de preferência das conservas cujo teor de sal, vinagre e açúcar são de teores intermediários, como também constatado nas conservas de vagem. Os fatores ordenados pelos provadores que mais influenciaram na escolha da amostra preferida foram, a acidez, o gosto salgado, a doçura e a textura, respectivamente.

A partir do modelo da tabela de Newell e Mac Farlane, percebe-se que as amostras de conserva de *S. perennis* são estatisticamente iguais, já que o valor das diferenças entre cada amostra é menor que do que o valor crítico, reforçando a afirmação de que o equilíbrio leva à aceitação do produto. O perfil do consumidor pesquisado está descrito no gráfico da Figura 5. Por meio do questionário feito aos provadores, constatou-se frequência elevada de consumo de conservas ácidas, reafirmando assim o grande número de consumidores desses produtos na região. Além disso, as conservas de *S. perennis* obtiveram elevado grau de intenção de compra, pois 85% dos provadores afirmaram que comprariam ou talvez comprassem essas conservas se estivessem disponíveis no mercado brasileiro.

## Conclusões

A *S. perennis* em conserva acidificada foi desenvolvida para ser um produto com garantia de qualidade dentro dos princípios da segurança alimentar, con-

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas da conserva de *S. perennis*

Característica	In natura	Amostra			
		1	5	8	9
Atividade de água ( $a_w$ )	0,965	-	-	-	-
pH	6,46	3,52	3,56	3,24	3,46
°Brix	0,75	8,66	9,5	8,66	8,00
Acidez total titulável (%)	0,0024	0,067	0,064	0,133	0,096

Tabela 4. Diferença crítica entre as amostras da conserva de *S. perennis* pelo modelo de Newell e Mac Farlane

Amostra	1	5	8	9
Somatória total	105	104	88	106
Diferenças versus 121	-	1	17	1
Diferenças versus 573	-	-	16	2
Diferenças versus 816	-	-	-	18

siderando o pH final obtido e a capacidade de tornar-se um alimento comercial no estado de Santa Catarina.

As análises físico-químicas do produto apresentaram resultados adequados quanto à classe das hortaliças acidificadas, enquadrando o produto nos padrões estabelecidos pelas normas oficiais (Resolução 13/77 do MS). Quanto às variáveis testadas, observou-se a influência significativa na acidez e no pH do líquido de cobertura somente com a presença dos diferentes teores de vinagre. Para o °Brix foi observada influência pelo aumento do teor de vinagre e açúcar, sendo o sal uma variável



Figura 4. Conserva ácida de (A) *S. perennis* e (B) *S. perennis* in natura

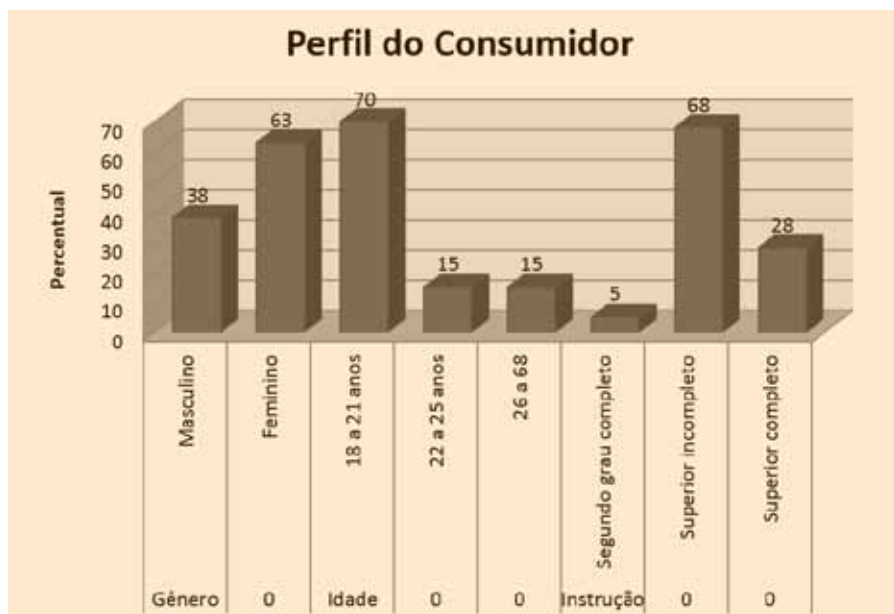


Figura 5. Perfil do consumidor do teste sensorial para conserva ácida de *S. perennis*

que não influenciou nas características físico-químicas do produto nos teores utilizados.

O rendimento de *S. perennis* na produção das conservas foi superior a 50%, e o produto apresentou boa aceitação como vegetal em conserva ácida, verificada em teste sensorial, o que leva à possibilidade de surgir como novo produto no mercado nacional, com destaque para a produção em Santa Catarina.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelas bolsas de Pesquisa Pibiti/CNPq (Projeto 911/2012) e de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico (DT) e ao ▶

apoio técnico oferecido pela Epagri/EEI, cujas pesquisas de prospecção foram financiadas pela Fapesc.

## Contribuição dos autores no trabalho

**Thaynã Gonçalves Timm:** revisão de literatura, metodologia e coleta dos dados, bem como discussão dos resultados. **Lorena Benathar Ballod Tavares:** análise dos dados e discussão dos resultados. **Antônio Amaury Silva Júnior:** fornecimento de matéria-prima e dados referentes a ela, bem como revisão científica do texto. **Renata Labronici Bertin:** revisão bibliográfica com estudos anteriores e dados referentes à matéria-prima.

## Referências

- ALONSO, M.A.; CRESPO, M.B. Taxonomic and nomenclatural notes on South American taxa of *Sarcocornia* A. J. Scott (Chenopodiaceae). *Ann. Bot. Fennici.*, v.45, p.241-254, 2008.
- BELLECARD, C.R.G.; RAUPP, D.S.; CHAIMSOHN, F.P. et al. Avaliação de procedimentos de acidificação de conservas de palmito foliar de pupunha (*Bactris gasipaes*). *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v.27, n.2, p.247-254, 2005.
- BENEVIDES, C.M.J.; FURTUNATO, D.M.N. Hortaliças acidificadas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.3, p.271-274, 1998.
- BERTIN, R. L.; GONZAGA, L.V.; BORGES, G. S. C. et al. Nutrient composition and, identification/quantification of major phenolic compounds in *Sarcocornia ambigua* (Amaranthaceae) using HPLC-ESI-MS/MS. *Food Research International*, v.55, p.404-411, 2014.
- BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 13, de maio de 1977. Estabelece características mínimas de identidade e qualidade para as hortaliças em conserva. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, seção 1.
- CAMARGO, G.A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M.R. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, n.5, p.521-526, 2007.
- FARIA, E.V. de; YOTSUYANAGI, K. *Técnicas de análise sensorial*. 2.ed. Campinas: ITAL, 2008. 116p.
- FLOWERS, T.J.; COLMER, T.D. Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist. Lancaster*, v.179, p.945-963, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Manual IAL*. São Paulo, 2007. 73p.
- KROLOW, A.C.R. *Agroindústria familiar: hortaliças em conserva*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 40p.
- LEE, W.M.; SUNG, H.J.; JONG, C. et al. Effects of solvent-extracted fractions from *Salicornia herbacea* on anti-oxidative activity and lipopolysaccharide-induced no production in murine macrophage RAW264.7 cells. *Journal of Experimental Biomedical Sciences*, v.13, p.161-168, 2007.
- LEE, Y.S.; LEE, S.; LEE, H.S. et al. Inhibitory effects of isorhamnetin-3-O-β-D-glucoside from *Salicornia herbacea* on rat lens aldose reductase and sorbitol accumulation in streptozotocin-induced diabetic rat tissues. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, v.28, n.5, p.916-918, 2005.
- MARQUES, F.P.P.; SPINOSA, W.; FERNANDES, K.L. et al. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.30, suppl.1, p.119-126, maio 2010.
- PARK, S.H.; KO, S.K.; CHOI, J.G. et al. *Salicornia herbacea* prevents high fat diet-induced hyperglycemia and hyperlipidemia in ICR mice. *Archives of Pharmacal Research*, v.29, n.3, p.256-264, mar. 2006.
- VIÑAS, D. As 100 maiores empresas da indústria de alimentos e bebidas. *IT-Ingredientes e Tecnologia*, v.14, p.19-33, 2012. ■

**VOCÊ SABIA**

que a Epagri/GMC produz, por ano, mais de 250 programas de rádio veiculados em mais de 140 emissoras?

