



## Ciência e Tecnologia de Alimentos

Print version ISSN 0101-2061

Ciênc. Tecnol. Aliment. vol. 18 n. 3 Campinas Aug./Oct. 1998

<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611998000300004>

### HORTALIÇAS ACIDIFICADAS <sup>1</sup>

Clícia Maria de Jesus BENEVIDES <sup>2,\*</sup>, Dalva Maria da Nóbrega FURTUNATO <sup>3</sup>

#### RESUMO

Objetivou-se no presente trabalho, elaborar um produto à base de hortaliças acidificadas, avaliando suas características. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e o teste de preferência. Pelos resultados apresentados, verificou-se uma variação na acidez total e pH, ausência de contaminação microbiológica e uma aceitabilidade de 78,6% no teste de aceitação após o período de 120 dias à temp. ambiente.

**Palavras chave:** Picles, Acidez , Hortaliças

#### SUMMARY

ACIDIFY VEGETABLES. The objective in the present work was the preparation of a product " acidify vegetables" evaluating its characteristics. It was made physical-chemical, microbiological analyses and test of preference. From results, it was noticed a variation in the total acidity and pH , absence of microbiological contamination, and an approval of 78,6% in the test of acceptability after the period of 120 days at room temperature.

**Keywords:** Acidity , Picles, vegetables

#### My SciELO

Custom services

#### Services on Demand

##### Article

- Article in xml format
- Article references
- How to cite this article
- Curriculum ScienTI
- Automatic translation
- Send this article by e-mail

##### Indicators

##### Related links

##### Bookmark

| More

## 1 — INTRODUÇÃO

O termo processamento é genericamente empregado para designar uma série de operações unitárias conjugadas, cuja finalidade é prevenir alterações indesejáveis que podem ocorrer em hortaliças após colheita, aumentando o seu período de conservação. Tais alterações podem ser causadas pela invasão e crescimento de microorganismos ou por reações químicas, físicas e bioquímicas dos compostos naturalmente presentes nestes alimentos. PASCHOALINO [33].

A preservação de alimentos pela acidificação é um procedimento muito antigo. Os ácidos atuam sob diferentes formas no processamento de alimentos, além de contribuírem para melhorar a qualidade degustativa e estimular o consumo. Têm sido utilizados como agentes saborizantes, como tampões no controle do pH, conservantes na prevenção do crescimento de microorganismos e da germinação de esporos, sinergistas aos

antioxidantes, na prevenção da rancidez e do escurecimento, modificadores da viscosidade, entre outros. GARDNER [13]. Portanto, o ácido serve como um conservante para o alimento podendo proporcioná-lo uma vida de prateleira mais longa. SANTANA [34].

Um alimento acidificado é definido como um alimento de baixa acidez, ao qual foi adicionado um ácido ou um alimento ácido, para originar um produto que tenha um pH final de equilíbrio de 4,6 ou menor e uma atividade de água acima de 0,85 SANTANA [34]. No caso de vegetais acidificados artificialmente a acidificação é controlada até o ponto de se ter um produto sem risco de desenvolvimento do **C. botulinum** após a pasteurização (pH < 6), sem afetar significativamente o sabor do produto. MENEZES [29].

Os principais tipos de produtos de legumes e hortaliças conservados por meio de anti-sépticos são os chamados pickles. Pickles são legumes, hortaliças e, não raro, algumas frutas, conservados em salmoura ou em vinagre, com ou sem fermentação láctica e com ou sem adição de açúcar ou especiarias. Podem assim ser divididos:

- Pickles em salmoura : fermentados e não fermentados
- Pickles em vinagre : ácidos, doces e aromatizados

O processo do pickle fermentado consta em manter os legumes ou hortaliças, devidamente preparados em salmoura de conc. constante (10° Bé). Nestas condições se desenvolvem fermentos lácticos que, pelo desdobramento das açúcares próprios dos vegetais, dão formação ao ácido láctico. A conservação, então, se dá graças à ação conjugada do ácido láctico formado (1,5 - 1,8 %) e do sal adicionado, o qual inibe toda e qualquer atividade microbiana. CAMARGO [5].

No pickle não fermentado, o material é devidamente preparado e conservado em salmoura de concentração mais elevada (15-16° Bé), que impede todo e qualquer desenvolvimento fermentativo.

A matéria-prima para o preparo do pickle ácido pode ser tanto os pickles em salmoura como os legumes e hortaliças frescas depois de branqueados. O material devidamente dessalgado ou, quando fresco, apenas branqueado, é acondicionado em vidros e coberto completamente com vinagre ou uma solução de vinagre com sal e água. CAMARGO [5].

A maioria das indústrias especializadas na fabricação de pickles utiliza o processo em que praticamente nenhum tipo de fermentação se desenvolve. Os pickles são obtidos pela imersão das hortaliças em uma solução de vinagre condimentado, tendo como tratamento preliminar apenas o branqueamento. GOLDONI [17].

Considerando-se a escassez de pesquisa sobre o assunto, objetvou-se no presente trabalho elaborar um produto "Hortaliças acidificadas - Pickles ácido" e monitorar suas características a partir de análises físico-químicas, microbiológicas e teste de aceitação.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. – Aquisição da matéria-prima

A matéria-prima utilizada no presente trabalho foi constituída de hortaliças, vinagre branco, água, sal e azeite de oliva adquiridos em supermercados de Salvador-Ba.

### 2.2. – Caracterização da matéria-prima

#### 2.2.1. - Hortaliças

Cebola: Var: Pera IPA 1	Origem: Bahia	Época de colheita: jan./96
Cenoura: Var. Brasília	Origem: Bahia	Época de colheita: jan/96
Couve-flor: Var. Piracicaba Precoce	Origem: São Paulo	Época de colheita: jan/96
Pimentão verde: Var: Agrônômico 10 G	Origem: Bahia	Época de colheita: jan/96
Pimentão amarelo: Var. Sunboy	Origem: Bahia	Época de colheita: jan/96
Pepino japonês: Var. Híbrido hokushin	Origem: São Paulo	Época de colheita: jan/96

#### 2.2.2. - Vinagre de vinho branco

Marca: Salatto Acidez: 4,08%

### 2.2.3. - Água destilada

### 2.2.4. - Sal refinado "Iodado"

Marca: Marlin ( 99,5 % de pureza)

### 2.2.5. - Azeite puro de oliva

Marca : Gallo Acidez máx. 1,5%

## 2.3. – Metodologia

### 2.3.1. - Elaboração do produto

Para a formulação do produto foi feita uma seleção das hortaliças, considerando o grau de maturação ideal e a ausência de injúrias mecânicas. As hortaliças foram lavadas em água corrente e cortadas em tiras (pimentão) , rodelas (cenoura, pepino-japonês) e em pequenos ramos (couve-flor). Foram utilizadas 4,8 kg de hortaliças. A couve-flor e a cenoura passaram por um tratamento térmico em água sob ebulição por 4 min/100°C.

Preparou-se uma solução com 50% de água destilada previamente fervida (100°C/2min) , 50% de vinagre e 5% de sal.

Em cada frasco de vidro previamente esterilizado (submersos em água fervente a 100°C/20 min e resfriados à temperatura ambiente) foram colocados 200 g de hortaliças misturadas e coberto com a solução acidificada. Foi adicionado 10 ml de azeite de oliva em cada frasco. A seguir o produto foi esterilizado em água fervente (100°C/20min) e resfriado em água corrente até a temperatura em torno de 38°C e armazenado em prateleiras em lugar fresco e arejado. Foram obtidos 22 frascos de hortaliças acidificadas (picles ácido).

### 2.3.2. - Monitoramento do indicadores de qualidade das hortaliças acidificadas

Nos tempos 0,15,30, 60, 90 e 120 dias foram realizadas análises em triplicatas para determinar o controle microbiológico e físico-químico do produto elaborado. As análises microbiológicas foram: Coliformes fecais, Bolores e leveduras e **Salmonellas**, segundo a metodologia da APHA (American Public Health Association) e as físico-químicas: pH e acidez total, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

Após o período de 120 dias o produto foi avaliado pelo teste de aceitação em que foram atribuídas notas de 1 a 10. Os atributos avaliados foram : Textura, sabor, aparência e odor. As amostras foram apresentadas a 13 provadores não treinados entre alunos e funcionários da Faculdade de Nutrição-UFBa. A avaliação foi realizada em cabines individuais no Laboratório de Nutrição e dietética da Faculdade de Nutrição da UFBa.

## 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em torno de 90 dias de armazenamento, foi observado alteração da coloração na couve-flor em alguns recipientes. Possivelmente tenha ocorrido alguma reação enzimática.

### 3.1. – Acidez Total

Os resultados das médias das triplicatas na determinação da acidez total, expressos em percentagem de ácido acético são apresentados na [Tabela 1](#).

**TABELA 1.** Médias da acidez total nas hortaliças acidificadas no período de 120 dias.

PERÍODO (dias)	ACIDEZ TOTAL (%)
0	1,06
15	1,09
30	1,13

60	1,11
90	1,11
120	1,07
MÉDIA	1,08

Coefficiente de variação(CV): 2,8% Desvio padrão: 0,03

Os dados obtidos mostram que até o 30º dia a acidez sofreu um ligeiro aumento, e a seguir decresceu até 1,07 no 120º dia.

### 3.2. – pH

Os resultados das médias obtidas na determinação do pH estão apresentados na [Tabela 2](#)

**TABELA 2.** Médias do pH nas hortaliças acidificadas no período de 120 dias.

PERÍODO (dias)	PH
0	3,79
15	4,07
30	3,91
60	4,22
90	4,82
120	3,62
MÉDIA	4,07

Coefficiente de variação(CV): 10,44% Desvio padrão: 0,42

Os resultados apresentados mostram que as médias dos valores de pH encontrados oscilaram entre 3,62–4,82.

Dos resultados acima apresentados, pode-se verificar que os valores obtidos na média sofreram variações no decorrer do tempo. Entretanto, a variação de pH que deveria estar inversamente proporcional com a acidez, só foi observada nos tempos 15, 30, e 60 dias, conforme mostra os resultados.

Dentre os resultados com os ensaios aqui descritos, podem ser considerados originais, pois a maioria dos trabalhos consultados na literatura, apenas trata de fermentações de hortaliças. Assim, GOLDONI *et alii* (14) mencionam a fermentação da cenoura, chuchu, couve-flor, pepino, vagem ; LEITÃO (29) e (24) faz referência à produção de pickles de pepino por fermentação láctica; GOLDONI *et alii* (16) relatam que o estágio da maturação

provavelmente não exerce influência na acidez total e no pH da matéria-prima (repolho) e dos chucrutes elaborados.

### 3.3. – Análises Microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas do presente trabalho estão expressas em 25g (**Salmonellas**), N.M.P./g (Coliformes Fecais) e UFC/g (Bolores e Leveduras), são apresentados na [Tabela 3](#).

**TABELA 3.** Contagens médias para pesquisa de Salmonella sp, Coliformes fecais e Bolores e leveduras.

Tempo	Salmonella sp	Coliformes	Bolores e
( Dias )	25/g	fecais *NMP/g	leveduras **UFC/g
0	Negativo	< 0,3	< 1,0 X 10
15	Negativo	< 0,3	< 1,0 X 10
30	Negativo	< 0,3	< 1,0 X 10
60	Negativo	< 0,3	< 1,0 X 10
90	Negativo	< 0,3	2,0 X 10
120	Negativo	< 0,3	< 1,0 X 10

\* NMP = Número mais provável

\*\* UFC = Unidades formadoras de colônias

Os resultados estão de acordo com a legislação vigente ( Portaria N° 001 de 28 de janeiro de 1987) para padrões microbiológicos na classe de alimentos "Condimentos e molhos preparados - Picles e similares". As contagens foram negativas para **Salmonella**; Coliformes fecais < 0,3 e Bolores e leveduras < 1,0 x 10 UFC/g.

### 3.4. – Teste de aceitação

Após o período de 120 dias o produto foi avaliado apartir do teste de aceitação.

Os escores de aceitação foram tabulados para cada provador e os resultados mostraram que houve uma aceitação de 78,6%.

## 4 — CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições do presente trabalho possibilitaram concluir que:

- As hortaliças acidificadas, após o período de 120 dias, armazenado à temperatura ambiente, atendem aos padrões físico-químicos e microbiológicos de acordo com a legislação vigente.
- A formulação utilizada na elaboração das hortaliças acidificadas, atendem as exigências de aceitabilidade do produto, conforme os resultados apresentados.
- O pH do produto elaborado variou de 3,79-4,82 , o que o classifica como produto ácido

## 5 — BIBLIOGRAFIA

- [1] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendion of methods for the microbiological examination of foods*. Washington: APHA, 1976. [ [Links](#) ]
- [2] AQUARONE, E. *et alii*. *Alimentos e bebidas produzidos por fermentação*. São Paulo:Edgard Blucher Ltda, 1983. [ [Links](#) ]
- [3] BARUFFALDI, I. R. & VESSONI, T. C. P. Branqueamento de cenoura (*Daucus Carotal*): Efeito do processo sobre a atividade peroxidásica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.3, n. 1, jan/jun, 1983. [ [Links](#) ]
- [4] CABRAL, A. C. D. & FERNANDES, M. H. C. Aspectos gerais sobre a vida de prateleira de produtos alimentícios. *Boletim do Ital*, Campinas, v.17, n. 4,out/dez 1982. [ [Links](#) ]
- [5] CAMARGO, R. *et alii*. *Tecnologia dos produtos agropecuários*. 4ª ed. Nobel. São Paulo, 1984. [ [Links](#) ]
- [6] CRISTOVÃO, D. A. Contaminação da alface (*Lactus sativa*) por microorganismos de origem fecal. *Boletim da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, v.8, n. 3, jul/dez, 1988. [ [Links](#) ]
- [7] EIROA, M. N. U. O controle da qualidade microbiológica dos alimentos. *Boletim do Ital*, Campinas, n. 49, jan/fev, 1984. [ [Links](#) ]
- [8] FERREIRA, C. L. F. Inativação microbiana pelo calor. *Universidade Federal de Viçosa*, Viçosa, 1980. [ [Links](#) ]
- [9] FRANCO, B. D. G. & HOEFEL, J. L. M.. Coliformes totais, coliformes fecais e **Escherichia coli** em hortaliças comercializadas em São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.3, n. 1, jan/jun, 1983. [ [Links](#) ]
- [10] FRAZIER, W. C. *Microbiologia de los Alimentos*. Conservacion por meio de conservadores. Zaragoza : Acríbia, 1962. [ [Links](#) ]
- [11] FRAZIER, W. C. *Microbiologia de los Alimentos*. Conservacion de cereales, azúcares, hortalizas y sus derivados. Zaragoza : Acríbia, 1962. [ [Links](#) ]
- [12] GARCIA, E. J. & ARRONDO, A..*Control de la calidad*. Buenos Aires. Instituto Argentino de Control de la Calidad, 1973. [ [Links](#) ]
- [13] GARDNER, W.H. Acidulants in food processing. In: *Handbook of Food Additives*. 2. Ed., Thomas E. Furia, CRC Press, 1972. [ [Links](#) ]
- [14] GAVA, A. J.*Princípios de tecnologia de alimentos*. 4. ed. São Paulo:Distribuidora, 1982. [ [Links](#) ]
- [15] GELLI, D. S. *et alii*. Condições higiênico sanitário de hortaliças comercializadas na cidade de São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz.*, V.39, n. 1, 1979. [ [Links](#) ]
- [16] GOLDONI, D. S. *et alii*. A fermentação láctica em algumas espécies de hortaliças. *Boletim da SBCTA* Campinas, V.15, n.3, jul/set., 1981. [ [Links](#) ]
- [17] GOLDONI, D. S. Fermentação láctica como meio de preservação de produtos agrícolas: *Revista ABIA/SAPRO*, São Paulo, v. 29 , 1977. [ [Links](#) ]
- [18] GOLDONI, J. S. *Et alii*. Estudo da produção de chucrute do repolho "Matsukase" em diferentes estágios de maturação : Sólidos solúveis, pH, acidez total e tempo de fermentação. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.16, n. 2, abr/jun., 1988. [ [Links](#) ]
- [19] GOLDONI, J. S. *Et alii*. Estudo analítico comparativo de cultivares de repolho e seus respectivos chucrutes. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de alimentos*, Campinas, v.2, jan/mar, 1982. [ [Links](#) ]
- [20] GRISWOLD, R. M. *Estudo Experimental dos Alimentos*. São Paulo : Edgard Blucher Ltda. , 1972. [ [Links](#) ]
- [21] LEITÃO, M. F. F. O controle microbiológico na avaliação da qualidade de alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de alimentos*, Campinas, v.15, n. 3, jul/set, 1981. [ [Links](#) ]
- [22] LEITÃO, M. F. F. Produção de pickles de pepino por fermentação láctica. *Coletânea do Ital*, Campinas, v.1 , Nº 2, 1965/1966. [ [Links](#) ]
- [23] LEITÃO, M. F.F. & SHIROSE, I. A amostragem na avaliação da qualidade microbiológica de alimentos.

*Boletim do Ital*, Campinas, v.5 , 1978. [ [Links](#) ]

[24] LEITÃO, M. F. F. & SHIROSE, I. Bactérias termófilas em alimentos. *Boletim do Ital*, Campinas, v. 15, 1980. [ [Links](#) ]

[25] LEITÃO, M. F. F. Microbiologia de sucos e produtos ácidos. *Boletim do Ital*, Campinas, v. 33, mar/jun, 1973. [ [Links](#) ]

[26] LEITÃO, M. F. F. *Et alii* . Emprego de culturas puras no processamento de picles de pepino. *Coletânea do Ital*, Campinas,v. 2, 1968. [ [Links](#) ]

[27] LOPEZ, A. Controle de qualidade na industria moderna de alimentos. *Boletim do Ital*, Campinas, v.3, n.3, 1972. [ [Links](#) ]

[28] MONTEIRO, C. L. B. *Técnicas de Avaliação Sensorial*. 2. ed. Paraná, 1984. [ [Links](#) ]

[29] MENEZES, T. J. B. Fabricação de picles. *Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.8, 1973. [ [Links](#) ]

[30] MORAES, M. A. C. *Métodos para Avaliação Sensorial dos alimentos*. 8. ed. Campinas. São Paulo, 1993. [ [Links](#) ]

[31] Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. *Métodos Químicos e Físicos para Análises de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos. 1976. [ [Links](#) ]

[32] ORTIZ,S. A.. Aspectos legais da vida-de-prateleira de produtos alimentícios. *Boletim do Ital*, Campinas, v.19, n. 1, jan/mar, 1982. [ [Links](#) ]

[33] PASCHOALINO, J.E. Processamento de hortaliças. *Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento*. Ital, Campinas, 1989. [ [Links](#) ]

[34] SANTANA, L.R.R..et. alii. *Desenvolvimento do processo de ovos de codorna em conserva*. Salvador-Ba, 1996. [ [Links](#) ]

[35] VILLELA, G. G. et alii. *Técnicas e experimentos de bioquímica*. 3. ed. Rio de Janeiro : Guanabara. 1977. [ [Links](#) ]

[36] VINCENZI, M. E. & QUEIROZ, E. B. C. *Recipientes de alimentos enlatados. Curso sobre controle de qualidade para a indústria de alimentos*. Campinas, 1971. [ [Links](#) ]

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 30/04/97. Aceito para publicação em 10/09/98.

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Bahia - UNEB.

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia - UFBA.

\* A quem a correspondência deve ser endereçada.



All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution License](#)

**SBCTA**

**Av. Brasil, 2880  
Caixa Postal 271  
13001-970 Campinas SP - Brazil  
Tel.: +55 19 3241.5793  
Tel./Fax.: +55 19 3241.0527**



[revista@sbcta.org.br](mailto:revista@sbcta.org.br)