



## ELABORAÇÃO DE CONSERVAS DE MINIMILHO

Amanda Fátima da Silva Eustáquio<sup>(1)</sup>, Maria Luiza Bianchetti Furtado<sup>(1,2)</sup>, Marina Costa Ferreira<sup>(1,2)</sup>, Gaby Patrícia Terán Ortiz<sup>(1)</sup>, Vladimir Antônio Silva<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Bambuí

<sup>(2)</sup>Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) / IFMG

amanda.fatima.silva.estaquio@gmail.com, marialuizabfurtado@gmail.com,  
marinacferreira@yahoo.com.br, gaby.ortiz@ifmg.edu.br,  
vladimir.silva@ifmg.edu.br

### RESUMO

Uma das alternativas para maior rentabilidade com a cultura do milho em pequenas áreas, é o cultivo de lavouras para produção de minimilho. Ele é consumido *in natura* ou na forma de conservas acidificadas, sendo que informações precisas sobre a produção de conservas são escassas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação sensorial de três formulações de conservas de minimilho. Foram elaboradas as formulações: ácido, ácido com especiarias e ácido-doce e foram avaliados os atributos sabor, aroma, cor e textura por 76 provadores. Utilizou-se a escala hedônica de 7 pontos, variando de desgostei extremamente a gostei extremamente. Todos os atributos das três formulações ficaram entre os termos Gostei ligeiramente e Gostei extremamente. Não houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os diferentes tratamentos. Para a análise microbiológica, foram realizadas análises de Coliformes a 45°C, *Estafilococcus coagulase* positiva, e *Salmonella*. A análise apresentou resultados satisfatórios e dentro dos índices de tolerância máxima, de acordo com a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Minimilho, conserva, aceitação sensorial e microbiológica

### 1 INTRODUÇÃO

O minimilho, também conhecido como "baby corn", é o nome dado à espiga de milho jovem, em desenvolvimento, não fertilizada, ou ao sabugo jovem da espiga de uma planta de milho (GALINAT e LIN, 1988). Os plantadores de milho utilizaram durante muito tempo as espigas de milho jovem, sabugos e folhas como hortaliça.

Dentre as várias formas atualmente disponíveis para o consumo, visando o preparo de pratos frios, sopas, cozidos e para sucos, estão o minimilho *in natura*, os produtos processados pelas indústrias alimentícias na forma de conservas acidificadas e os picles caseiros.

No Brasil a indústria de conservas alimentícias envasa o produto importado da Tailândia, que já vem processado e com conservantes. A vantagem de se produzir o minimilho no Brasil é poder oferecer o mesmo produto sem conservantes, apenas minimamente processado (FILHO e



CRUZ, 2002), além do processamento do minimilho agregar valor à cultura do milho, tornando-se então rentável sua produção por pequenos produtores. Esta atividade agrícola é muito promissora para os mercados interno e externo, já que o minimilho é muito consumido na Ásia como hortaliça.

Com o intuito de oferecer ao mercado consumidor alternativas de conservas de minimilho, este trabalho teve como objetivo elaborar diferentes formulações de pickles de minimilho e avaliar sua aceitação sensorial pelos consumidores assim como sua qualidade microbiológica.

## 2 METODOLOGIA

Para o plantio foi utilizado o milho híbrido, semente Agrocere AG 1051, com uma população de 50.000 sementes/ha e espaçamento de 90 cm. O plantio foi realizado no mês de maio e utilizou-se o método convencional, ou seja, aração, gradagem e plantio, sem irrigação.

A colheita foi realizada 90 dias após o plantio durante a manhã, quando o teor de umidade das plantas é mais elevado e a temperatura ambiente é mais baixa. As espiguetas colhidas de comprimento entre 9 e 10cm foram colocadas em caixa de isopor contendo gelo.

No setor de Frutas e Hortaliças do IFMG *campus* Bambuí, as espiguetas foram lavadas em água corrente e água clorada a 100ppm por 15 minutos. Após a retirada das palhas, as espiguetas foram sanitizadas em água clorada a 100 ppm por 15 minutos e submetidas ao processo de branqueamento, com o objetivo de inativar as enzimas responsáveis por alterações indesejáveis e manter a cor do minimilho durante o armazenamento. Nesta etapa as espiguetas foram colocadas em água fervente por 2 minutos, e em seguida esfriadas.

Em cada recipiente de vidro de 350ml previamente esterilizados, foram colocadas 10 espiguetas e adicionou-se a salmoura quente. Foram preparadas três formulações de salmoura, constituindo três diferentes tratamentos de pickles de minimilho: o pickle ácido, pickle ácido com especiarias e pickle ácido doce. As formulações estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Formulação dos pickles

Picles	Água	Vinagre	Sal	Açúcar
Ácido	50%	50%	2,5%	1,25%
Ácido-doce	50%	50%	1%	3%
Ácido com especiarias (0,1% de especiarias)	50%	50%	3%	2%

Fonte: Autores (2017).

Nos recipientes das conservas foram deixados 10% de headspace e procedida a exaustão. Ao término do envase, os produtos foram submetidos à apertização (85<sup>0</sup>C/30 min), e em seguida foram resfriados, para posterior análise microbiológica, pH e avaliação sensorial.



## **Análise microbiológica e pH**

Foram realizadas após 40, 120 e 180 dias do processamento, com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de cada conserva. As análises feitas foram determinadas pela RDC N° 12 (ANVISA, 2001) que determina os critérios e padrões microbiológicos para diferentes tipos de alimentos.

Junto com as análises microbiológicas, foram feitas análise de pH, para a verificação de que as conservas de encontravam abaixo de 4,5.

As análises microbiológicas foram baseadas na metodologia estabelecida pelo “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20TH ed.” (APHA, 2003) e as análises de pH foram baseadas na metodologia estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

### **Análise sensorial**

Foi realizada após 47 dias do processamento, após as determinações de pH e análise microbiológicas. Cada tratamento foi avaliado por 75 provadores não treinados, em campo, entre servidores e alunos do IFMG *campus* Bambuí.

A cada provador foi servida uma espiguetta inteira, a temperatura ambiente e de um determinado tratamento. Estes avaliaram os atributos aroma, sabor, cor e textura, de acordo com a escala hedônica de 7 pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (CHAVES e SPROESSER, 1999).

Os resultados médios das notas de cada atributo para as diferentes formulações foram submetidos à análise de variância com o auxílio do sistema SISVAR (FERREIRA, 2003) para verificar se houve diferença significativa entre os tratamentos, a 5% de significância.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Avaliação microbiológica**

As contagens foram negativas para Salmonella; para Coliformes a 45°C foi menor que 0,3 e para Estafilococcus coagulase positiva foi menor que  $1,0 \times 10^1$  UFC/g, após 40, 120 e 180 dias do processamento das conservas de minimilhos. Os resultado da análise microbiológica após 180 dias do processamento está descrito na Tabela 2.

Tabela 2- Resultado das análises microbiológicas após 180 dias do processamento das conservas de minimilho.

<b>Amostra</b>	<b>Coliformes a 45°C</b>	<b>Estaf. Coag. Positiva</b>	<b>Salmonella</b>
<b>Ácido</b>	<3,0	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausência
<b>Ácido-doce</b>	<3,0	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausência
<b>Ácido com especiarias</b>	<3,0	<1 x 10 <sup>1</sup>	Ausência

Fonte: Autores (2018).



Para vegetais em salmoura a RDC Nº 12 (ANVISA, 2001), estabelece os níveis de tolerância descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Níveis de tolerância para amostra indicativa de vegetais em salmoura

<b>Análise</b>	<b>Tolerância para amostra indicativa</b>
Coliformes a 45°C	10 <sup>2</sup>
Estafilococcus coagulase positiva	5x10 <sup>2</sup>
Salmonella	Ausência

Fonte: Autores (2018).

Portanto, os resultados estão de acordo com a legislação vigente para padrões microbiológicos na classe de alimentos vegetais em salmoura.

### Medida de pH

As determinações de pH das diferentes conservas de minimilho estão descritas na Tabela 4.

Tabela 4- Dados do pH de diferentes conservas de minimilho após 40,120 e 180 dias de processamento.

<b>Amostra</b>	<b>40 dias</b>	<b>120 dias</b>	<b>180 dias</b>
Ácido	3,36 ±0,15	3,52 ±0,11	3,48 ±0,12
Ácido-doce	3,34 ±0,16	3,51 ±0,09	3,47 ±0,11
Ácido com especiarias	3,42 ±0,13	3,58 ±0,07	3,51 ±0,14

Fonte: Autores (2018).

Microrganismos patogênicos como as salmonelas, podem ser controlados quando o alimento apresenta pH inferior a 4,5. A inibição de microrganismos como coliformes e outros patógenos requerem a combinação de outros fatores que resultam na sua inibição. (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

### Avaliação sensorial

As médias obtidas para cada atributo dos tratamentos estão representadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Notas médias da avaliação sensorial das distintas formulações de conservas de minimilho.

<b>Atributo</b>	<b>Minimilho ácido</b>	<b>Minimilho ácido com especiarias</b>	<b>Minimilho ácido doce</b>
<b>Aroma</b>	5,26 a	5,51 a	5,61 a
<b>Sabor</b>	5,38 a	5,52 a	5,89 a
<b>Cor</b>	5,50 a	5,50 a	5,86 a
<b>Textura</b>	6,23 a	5,87 a	6,31 a

Fonte: Autores (2017).

\* Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Não houve diferença significativa na aceitação sensorial entre os diferentes tratamentos, em nenhum dos atributos. Os atributos aroma, sabor, e cor obtiveram médias entre 5,0 (Gostei ligeiramente) e 6,0 (Gostei muito) para todas as formulações. Para o atributo textura as conservas de



minimilho ácido e minimilho ácido-doce obtiveram média entre 6,0 (Gostei muito) e 7,0 (Gostei extremamente).

#### 4 CONCLUSÃO

As formulações analisadas de conservas de minimilho tiveram boa aceitação sensorial em relação aos atributos aroma, sabor, cor e textura. Até 180 dias após o processamento, as formulações de conservas de minimilhos apresentaram qualidade microbiológica dentro dos padrões propostos pela legislação vigente. As amostras analisadas apresentaram pH abaixo de 4,5, sendo classificadas como alimento muito ácido.

**Agradecimentos:** Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) *Campus Bambuí* pelo fomento da bolsa de pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.** Estabelece as características mínimas de identidade e qualidade para picles. Resolução - CNNPA nº 14, de 15 de julho de 1977. 2003
- ANVISA. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.** Estabelece Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos Resolução - CNNPA nº 12, de 02 de janeiro de 2001.
- APHA-AWWA-WPCF. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** American Public Health Association 20<sup>a</sup> Edition, Washington D. C., p. 3118, 2003.
- CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas.** Viçosa: UFV, 1999. 81 p.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR: Sistema para análise de variância para dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos:** versão 4.3. Lavras: UFLA, 2003.
- FILHO, I. A. P.; CRUZ, J. C. **Minimilho:** opção rendosa para a pequena propriedade. EMBRAPA Milho e Sorgo. 2002.
- GALINAT, W. C.; LIN, B. Y. Baby Corn: production in Taiwan and future outlook for production in the United States. *Economic Botany*, v.42, n.1, pag. 132-134, 1998.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 25-28,49-51.
- ORDÓÑEZ, J. A. *et al.* **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal.** Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 279 p.