

## INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

**Título do Trabalho:** Elaboração de conservas de minimilho

**Autor (es):** Maria Luiza Bianchetti Furtado <sup>(1)</sup>, Marina Costa Ferreira <sup>(2)</sup>, Amanda Fátima da Silva Eustáquio, João Pedro Arsani <sup>(1)</sup>, Gaby Patrícia Terán-Ortiz <sup>(3)</sup>, Vladimir Antonio Silva <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Modalidade: PIBIC. Órgão financiador: IFMG *campus* Bambuí

<sup>(2)</sup> Modalidade: PIVIC

<sup>(3)</sup> Professor Orientador

<sup>(4)</sup> Professor Coorientador

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

**Campus:** Bambuí

**Área do Conhecimento (CNPq):** Ciências Agrárias

### RESUMO

Uma das alternativas encontradas para se buscar maior rentabilidade com a cultura do milho em pequenas áreas, é o cultivo de lavouras para produção de milhos especiais, como é caso do minimilho, que possibilita retorno econômico satisfatório. O minimilho é o produto oriundo da colheita da inflorescência feminina antes de ocorrer a polinização dos grãos. Ele é consumido *in natura* ou na forma de conservas acidificadas, o que constitui um produto minimamente processado, possuindo o atrativo de conter baixo teor calórico, por ser constituído em grande parte por água. Informações precisas sobre a produção de minimilho são escassas, devido aos poucos estudos e trabalho relacionados ao tema. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação sensorial e a qualidade microbiológica 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

### 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, complementada por diversos tipos de tempero. Antes do desenvolvimento da indústria de enlatados e conserva, famílias já usavam o minimilho para o consumo. Com o advento da indústria de conservas esse produto ganhou importância e ganhou crescimento na área plantada com milho para consumo nessa forma, devido a semelhança com o cultivo do milho verde. (FILHO e CRUZ, 2002)

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).

Sendo assim, esta atividade agrícola é muito promissora para os mercados interno e externo, já que o minimilho é muito consumido na Ásia como hortaliça, tornando-se então rentável sua produção por pequenos produtores, uma vez que o processamento do minimilho agrega valor à cultura do milho.

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.

Segundo Resolução nº 14, de 15 de julho de 1977, picles é o produto preparado com as partes comestíveis de frutos e hortaliças, como tal definidos nestes padrões, com ou sem casca, e submetidos ou não a processo fermentativo natural. Quanto ao sub-tipo de preparação os tipos podem ser distinguidos de acordo com a formulação e processamentos especiais sendo eles o picles fermentado aromatizado, natural aromatizado, ácido, ácido-doce, doce e em molho de mostrada.

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

## **METODOLOGIA:**

### **Obtenção das amostras e processamento**

O minimilho utilizado no experimento foi cultivado em uma propriedade com coordenadas centrais 20°00'01.6"S 46°00'00.5"W. 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 em torno de 90 dias após o plantio. Esta etapa foi realizada 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 e mantidas na caixa até que essas fossem processadas.

As espiguetas foram lavadas em água corrente para a retirada das sujidades mais grosseiras e depois sanitizadas em água clorada a 100ppm por 15 minutos. Em seguida, as palhas das espiguetas foram retiradas fazendo-se cortes longitudinais.

As espiguetas foram sanitizadas em água clorada na concentração de 100 ppm por 15 minutos e posteriormente forma 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 foram resfriadas.

Após a drenagem, foram colocadas 10 espiguetas em recipientes de vidro de 350ml previamente esterilizados, e adicionou-se a salmoura quente. Foram preparadas três formulações constituindo três diferentes tratamentos de picles de minimilho: o picles ácido, picles ácido com especiarias e picles ácido doce. A formulações estão descritas na Tabela 1.

Tabela1: Formulação dos picles

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

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>o</sup>C por 30 min), e em seguida foram resfriados e identificados e armazenados em temperatura ambiente para posterior análise sensorial, determinação de pH e análise microbiológica.

### **Análise sensorial**

A avaliação sensorial foi realizada após 47 dias do processamento, após as devidas 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. Os dados foram submetidos a um Teste de Médias (Tukey).

### **Análise microbiológica**

Para a análise, foram utilizadas as conservas produzidas. As amostras foram analisadas 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 Nº 12, de 02 de janeiro de 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 e as análises de pH foram baseadas na metodologia estabelecida pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20TH ed.” (APHA, 2003). As análises foram realizadas em triplicata.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

### **Avaliação sensorial**

As médias obtidas para cada atributo, dos distintos tratamentos estão representadas na Tabela 2. De acordo com a análise estatística, 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)

Tabela 2: Notas médias da avaliação sensorial das distintas formulações de conserva de minimilho.

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

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

A aceitação das conservas dos três tratamentos foi maior que o encontrado por Oliveira *et al.* (2014) em conservas de minimilho de diferentes híbridos de milho, que alcançou notas entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente e gostei moderadamente”.

#### Avaliação microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas após 40, 120 e 180 dias do processamento, estão descritos nas tabelas 3, 4 e 5, respectivamente.

Tabela 3- Resultado das análises microbiológicas após 40 dias do processamento das diferentes conservas de minimilho.

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

Tabela 4- Resultado das análises microbiológicas após 120 dias do processamento das diferentes conservas de minimilho.

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

Tabela 5- Resultado das análises microbiológicas após 180 dias do processamento das diferentes conservas de minimilho.

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

Para vegetais em salmoura, temperados ou não, condimentados ou não, não comercialmente estéreis, a RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001, estabelece os níveis de tolerância descritos na tabela 6.

Tabela 6 – Níveis de tolerância para amostra indicativa de vegetais em salmoura

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

Os resultados estão de acordo com a legislação vigente (RDC nº 12 de de 02 de janeiro de 2001) para padrões microbiológicos na classe de alimentos vegetais em salmora . As contagens foram negativas para Salmonella; Coliformes a 45°C < 0,3 e Estafilococcus coagulase positiva < 1,0 x 10 UFC/g.

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).

## CONCLUSÕES:

Todas as formulações de conservas de minimilho tiveram boa aceitação sensorial em relação aos atributos aroma, sabor, cor e textura. Não houve diferença significativa para aceitação sensorial entre as diferentes formulações.

No que se refere às análises microbiológicas todas as formulações se apresentaram dentro dos padrões propostos pela legislação vigente com 40, 120 e 180 dias.

Todas as amostras apresentaram pH abaixo de 4,5, sendo classificadas como alimento muito ácido.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AEKATASANAWAN, C. 2001. **Baby corn**. In: Hallauer, A.R. (ed.). Specialty corns. vol. 2, 2ed. Iowa: CRC Press. cap.9, p.275-292.

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

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Viçosa: UFV, 1999. 81 p.

CHEVA-ISARAKUL, B.; PARIPATTANANONT, T. **The nutritive value of fresh baby corn waste. Ruminant feeding systems utilizing fibrous agricultural residues**: 1987. Canberra: International Development Program of Australian Universities and Colleges, 1998. 151 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. e LIN, B. Y.(1988). Baby Corn – Production in Taiwan and future outlook for production in the United- states. Economic Botany, vol 42 iss1, pp 132-134.

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

MILES, C.; ZENS, L. **The web of science**. Washington: Washington State University, 1998. Disponível em: <<http://agsyst.wsu.edu>>. Acesso em: 27 out. 2001.

OLIVEIRA, L. F.; MELO, A. R.; LIMA, A. S. O. D.; TOLENTINO, V. R.; BRANCO, C. S. V. Conservas de minimilho (Zea mays, L.) orgânico: Processamento e aceitação sensorial. **Revista Verde**, v 9., n.4, p. 271 – 277. Pombal, 2014

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 279 p.

#### Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

O trabalho foi apresentado no IV Congresso Mineiro de Engenharia de Alimentos (CMEA 2018), em Lavras – MG.