

140

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Setembro, 2010

Autores

Valeria Aparecida

Vieira Queiroz

Nutricionista, Doutora
em Produção Vegetal,
Pesquisadora da
Embrapa Milho e
Sorgo, Sete Lagoas,
MG, valeria@cnpms.
embrapa.brIsrael Alexandre Pereira
FilhoEngenheiro Agrônomo,
MSc. em Sistemas
Agrícolas, Pesquisador
da Embrapa Milho e
Sorgo, Sete Lagoas,
MG, israel@cnpms.
embrapa.br

Processo de Produção de Conserva Caseira de Minimilho

Introdução

Minimilho é o nome dado à inflorescência feminina do milho (*Zea mays* L.), antes da polinização, ou seja, é a espiga de milho em desenvolvimento. Assim, o minimilho não é proveniente de uma planta de milho anã, mas é produzido por meio de sementes de cultivares de milho comerciais, semeadas em densidade elevada e colhidas dois a três dias após a emissão dos estilos-estigmas, popularmente denominados “cabelos” (PEREIRA FILHO, 2008). No Brasil, o consumo de minimilho vem aumentando ano após ano e nos mercados Norte Americano e Asiático esse produto é bastante apreciado. Por apresentar textura crocante, sabor levemente adocicado e aparência delicada, o minimilho pode ser utilizado tanto cru quanto cozido em diversos tipos de pratos, agregando valor às receitas.

O minimilho possui valor calórico semelhante ao de outras hortaliças, como cenoura, brócolis, abobrinha e vagem. Raupp et al. (2008) avaliaram a composição centesimal de quatro híbridos comerciais de milho para produção de minimilho e encontraram variação entre 90,3 e 90,8% de água; 1,9 a 2,0% de cinzas; 1,2 a 1,56% de proteína; 0,17 a 0,24% de lipídeo; 0,23 a 0,28% de fibra alimentar e 5,52 a 5,69% de carboidrato digerível total. Estes valores conferem baixo teor calórico ao minimilho, ou seja, entre 28,4 e 31,2 kcal/ 100g de matéria fresca. Os teores de vitaminas e minerais, em 100 g de amostra, em média para oito cultivares avaliadas por Pinho et al. (2003), foram: 86 mg de fósforo; 0,1 mg de ferro; 64 UA de vitamina A; 0,05 mg de tiamina; 0,8 mg de riboflavina; 11 mg de ácido ascórbico; e 0,3 mg de niacina. e o teor de minerais e vitaminas em 100 g de amostra.

O minimilho pode ser comercializado com palha ou sem palha, nas formas minimamente processado ou em conserva, o que permite maior agregação de valor ao produto. A aparência da espiga é fundamental para o consumidor, assim, estas devem apresentar as seguintes características: coloração de branco-pérola a amarelo-claro, forma cilíndrica com ovários pequenos em fileiras uniformes e simétricas, comprimento e diâmetro de espiga, respectivamente, entre 4 e 12 cm e 1,0 e 1,8 cm (MILES; ZENZ, 2000; PEREIRA FILHO; CRUZ, 2001).

A cultura do minimilho é uma alternativa bastante viável para aumentar a renda do produtor, pois, além do produto principal (minimilho), o agricultor ainda dispõe do subproduto, que consiste da planta de milho-verde que pode ser utilizada na alimentação animal. Hardoim et al. (2002) calcularam o custo de produção do minimilho/ha/ciclo da cultura e concluíram que o cultivo desse produto para produção de conserva é uma atividade altamente rentável, podendo resultar em lucro de 412,94% do valor investido.

Tanto no processamento mínimo quanto na elaboração da conserva de minimilho, são necessários cuidados para que os produtos finais não coloquem em risco a saúde do consumidor. Assim, a utilização de matérias-primas adequadas e a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em todas as etapas do processo

são de fundamental importância para a qualidade final do produto. As BPF's abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal dispõe sobre o Regulamento Técnico e a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e/ ou Hortaliças através da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Etapas do Processo de Produção de Conserva Caseira de Minimilho

Colheita e transporte

A colheita do minimilho deve ser manual e realizada nas primeiras horas da manhã, utilizando-se caixas limpas de plástico ou de isopor, alternando camadas de minimilho com palha e de gelo. As espigas devem ser colhidas com palha, quando os estilos-estigmas (cabelos) estiverem com cerca de 2 a 3 cm (SANTOS et al., 2008), conforme ilustrado na Figura 1. No envio em grandes quantidades para indústrias alimentícias, deve-se utilizar um veículo com condições de transporte refrigerado. Para evitar perda de água e degradação do produto, o minimilho deverá ser mantido sob refrigeração em temperatura, preferencialmente, entre 5 e 7 °C, até o momento do processamento.



Figura 1. Ponto de colheita do minimilho.

Higienização

A pré-lavagem das espigas deverá ser feita em água potável corrente visando a remoção das sujidades que vêm do campo. Em seguida, as espigas, ainda com palha, devem ser submergidas em solução de água com 100 ppm de cloro livre (50 mL de hipoclorito de sódio a 2% para 10 L de água) por 15 minutos (Figura 2).



Foto: Clenio Araujo

Figura 2. Higienização das espigas com palha.

Despalhamento e Seleção

Os minimilhos devem ser despalhados manualmente, selecionados de acordo com o grau de maturação, o tamanho (comprimento variando de 4 a 12 cm) e o diâmetro (variando de 1 a 1,8 cm) e lavados novamente em água corrente (Figura 3).



Foto: Clenio Araujo

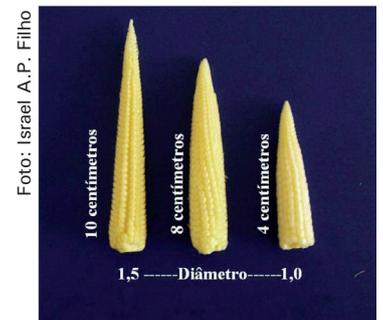


Foto: Israel A.P. Filho

Figura 3. Etapa de despalhamento e seleção.

Sanitização

Sanitização das espigas

As espigas despalhadas deverão ser submergidas em solução de cloro a 20 ppm (10 mL de hipoclorito de sódio a 2% em 10 litros de água) (Figura 4).



Foto: Clenio Araujo

Figura 4. Sanitização das espigas.

Sanitização das embalagens

As embalagens mais usadas para minimilho em conserva são os frascos de vidro, pois, permitem visualização da qualidade do produto quanto aos aspectos cor, tamanho e diâmetro das espigas.

Os frascos de vidro (de 300 mL) devem ser lavados em água potável e detergente neutro, enxaguados

em água corrente e submersos em solução de cloro ativo a 100 ppm (50 mL de hipoclorito de sódio a 2% para 10 L de água) por 15 minutos. Deve-se verificar com atenção se as embalagens de vidro estão em perfeitas condições e, em seguida, deve-se passar água fervente nas mesmas e deixá-las emborcadas sobre papel toalha para eliminação do excesso de água (Figura 5).

Outra opção muito utilizada é a esterilização dos vidros em água potável fervente (cobrindo totalmente os frascos) por 15 minutos (tempo contado após início da fervura da água).

Obs.: Utilizar apenas tampas novas, pois o vedante que as reveste internamente perde seu poder de vedação depois do primeiro uso. As tampas não deverão ser fervidas, apenas higienizadas com água potável e detergente neutro.



Figura 5. Sanitização das embalagens.

Branqueamento

O branqueamento visa inativar enzimas responsáveis por alterações indesejáveis e manter a cor do minimilho durante o armazenamento. As espigas devem ser colocadas em água fervente, em quantidade suficiente para cobri-las, por 2 minutos (Figura 6), em seguida, devem ser retiradas e mergulhadas em água fria.



Figura 6. Branqueamento.

Acondicionamento e Envase

Os minimilhos, após a etapa de branqueamento, devem ser acondicionados uniformemente nos

frascos de vidro para evitar que flutuem após a adição da solução de cobertura (Figura 7).

Para garantir que o pH de equilíbrio no produto final alcance valor menor que 4,5, ou seja, pH necessário para impedir a proliferação de patógenos formadores de esporos, como o *Clostridium botulinum*, a solução de cobertura deverá ser preparada conforme descrito abaixo:

Preparo da solução de cobertura (1 litro)

- 500 ml de água potável (50%)
- 500 ml de vinagre branco (de álcool, de preferência) (50%)
- 25 g de açúcar (2,5%)
- 20 g de sal refinado (2,0%)

Pimenta-do-reino ou vermelha e mostarda em grão a gosto. Evitar o uso de temperos verdes como salsinha, cebolinha e orégano.

Ferver primeiro a água, em seguida, acrescentar o sal e o açúcar e deixar em ebulição por cinco minutos. Adicionar o vinagre e deixar a solução permanecer por mais cinco minutos sob fervura.

Esta solução deverá ser adicionada imediatamente (ainda fervendo) sobre as espigas que estão acondicionadas nos frascos, até cobertura total delas mesmas (Figura 7).



Figura 7. Acondicionamento e envase.

Exaustão

A exaustão visa eliminar o ar contido no interior do frasco e formar vácuo. É realizada com a imersão dos frascos abertos ou semi-abertos em água fervente (banho-maria), com o nível de água do banho-maria atingindo no máximo 2/3 da altura dos vidros (Figura 8). Para uma boa exaustão, a temperatura da solução no centro do vidro deve atingir 85-87°C (15 a 20 min). Após a exaustão, os vidros devem ser imediatamente

fechados para evitar a queda de temperatura e, conseqüentemente, a redução do vácuo final.



Figura 8. Exaustão em banho-maria.

Outra forma de facilitar a expulsão das bolhas de ar é introduzindo uma faca de aço inoxidável no interior do frasco, movimentando-a cuidadosamente (Figura 9). Após a retirada da faca, passa-se água quente nas tampas para lavá-las e adequar o vedante e procede-se ao fechamento das embalagens.



Figura 9. Etapa de exaustão.

Tratamento Térmico (Pasteurização)

O tratamento térmico tem como objetivos eliminar microrganismos que causam alterações nos alimentos e promover o cozimento das hortaliças, melhorando sua textura (KROLOW, 2006). Assim, esta é uma das etapas mais importantes no processamento de minimilho na forma de conserva, pois, constitui-se no último obstáculo para o crescimento e o desenvolvimento de microrganismos patogênicos no produto.

Nessa etapa, os vidros contendo minimilho devem ser colocados em uma panela com altura suficiente para que fiquem totalmente submersos em água (o nível de água deverá ultrapassar a altura dos vidros em pelo menos 5 cm) e deverão permanecer em ebulição por 30 minutos (contados à partir do momento em que a água do banho-maria começa a ferver) (Figura 10). Deve ser considerado que o tempo de 30 minutos é suficiente para a esterilização de conservas acondicionadas em frascos de 300 mL.



Figura 10. Tratamento térmico das conservas.

Resfriamento

Deve ser feito imediatamente após o tratamento térmico, deixando escorrer água fria (potável e clorada) lentamente pelas bordas internas da panela, até baixar a temperatura para 40 °C. As embalagens devem permanecer imersas até ficarem mornas. Em seguida, deve-se retirar a embalagem da água e deixá-las secar naturalmente (Figura 11).



Figura 11. Conservas prontas, após resfriamento.

Armazenamento

Os vidros devem ser armazenados em local escuro, limpo, seco, com boa ventilação e temperatura não muita elevada por, no mínimo, 15 dias antes do consumo (Figura 12).

O produto, quando elaborado seguindo todos os passos recomendados nesse documento, poderá ficar armazenado por até 180 dias sem rompimento do lacre. Após rompido o lacre, a conserva de minimilho deverá ser consumida imediatamente ou armazenada sob refrigeração em até 24 horas.



Figura 12. Armazenamento da conserva em local escuro e ventilado.

Utilização

O minimilho em conserva pode ser utilizado de diversas formas e em uma grande variedade de pratos como: saladas, grelhados, cozidos de legumes ou de carnes, sopas e massas, acrescentando um valor especial a eles (Figura 13).

Fotos: Valéria A.V. Queiroz



Figura 13. Exemplos de pratos utilizando minimilho em conserva.

A Figura 14 apresenta o fluxograma de processamento para produção de conserva caseira de minimilho ou de minimilho minimamente processado.

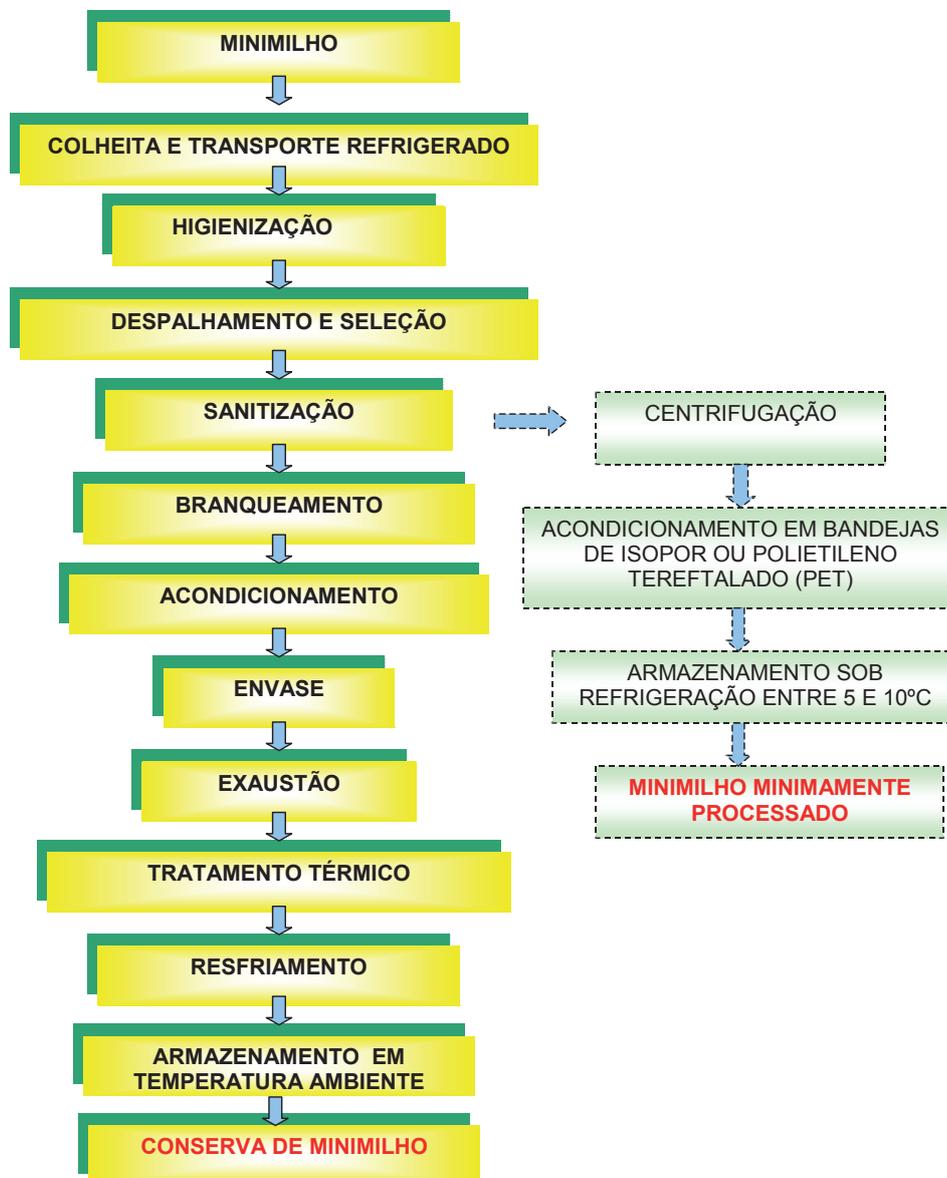


Figura 14. Fluxograma do processamento para produção de conserva caseira de minimilho ou de minimilho minimamente processado.

--- Caso seja de interesse a produção de minimilho minimamente processado, o produtor deverá proceder até a etapa de sanitização e seguir o fluxograma no sentido das setas e caixas de texto com bordas tracejadas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 352 de 23 dez. 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de frutas e ou hortaliças em conserva e a lista de verificação das boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de frutas e ou hortaliças em conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 jan. 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/352_02rdc.pdf>. Acesso em: 25 out. 2010.

HARDOIM, P. R.; SANDRI, E.; MALUF, W. R. **Como fazer minimilho para aumentar a renda no meio rural**. Lavras: UFLA, 2002. (Boletim Técnico de Hortaliças, 72). Disponível em: <<http://www3.ufla.br/~wrmaluf/bth072/bth072.html>>. Acesso em: 10 set. 2007.

KROLOW, A. C. R. **Hortaliças em conserva**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 40 p.

MILES, C. A.; ZENZ, L. **Baby corn**. Washington: Washington State University, 2000. 8 p. (Farming West of the Cascades). PNW0532. Disponível em: <<http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/pnw0532/pnw0532.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2010.

PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Minimilho: cultivo e processamento**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 244 p.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Manejo cultural do minimilho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 7).

PINHO, R. G. V.; CARVALHO, G. S.; RODRIGUES, V. N.; PEREIRA, J. Características físicas e químicas de cultivares de milho para produção de minimilho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1419-1425, 2003.

RAUPP, D. S.; GARDINGO, J. R.; MORENO, L. R.; HOFFMAN, J. P.; MATIELLO, R. R.; BORSATO, A. V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 3, p. 509-516, 2008.

SANTOS, J. P. dos; PEREIRA FILHO, I. A.; TOMÉ, P. H. F. Colheita, transporte e armazenamento do minimilho. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Minimilho: cultivo e processamento**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 211-221.

Circular Técnica, 140

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2010): on line

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira.
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau.
Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro.

Expediente

Supervisão editorial: Adriana Noce.
Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros.
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa.
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa.