

## Competição de cultivares de milho-doce para produção de minimilho.

Daniel Aparecida do Amaral Teles<sup>1</sup>; Warley Marcos Nascimento<sup>2</sup>

Embrapa Hortaliças, Rodovia Brasília/Anápolis BR 060 km 09 70.359-970 Brasília - DF, daniel\_amaral\_teles@hotmail.com, wmn@cnph.embrapa.br

### RESUMO

Minimilho, também conhecido como “baby corn”, é o nome dado à espigueta jovem, não fertilizada de uma planta de milho. É considerada uma hortaliça, cujas plantas são semelhantes às de milho normal. Diferentes tipos de cultivares de milho têm sido utilizados para a produção do minimilho, principalmente aqueles utilizados para produção de milho comum (milho-verde). Cultivares comerciais específicas para este fim são quase nulas, mas já existem alguns programas de melhoramento de milho visando o desenvolvimento de cultivares específicas para essa finalidade. A utilização ainda de cultivares de milho-doce para este fim também é incipiente. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de cultivares de milho-doce para produção de minimilho. O experimento foi conduzido nos meses de janeiro a junho de 2009, na Embrapa Hortaliças, em Brasília – DF. Foram testadas quatro cultivares de milho: Superdoce, Doce Cristal, Tropical Plus e Ag 1051 (esta última como milho comum). O experimento foi realizado em duas etapas. A primeira com implantação da cultura em campo e a quantificação das seguintes características: peso total colhido, massa de espiga despalhada, massa e número de espigas comerciais, peso e número de espigas refugo, e comprimento e diâmetro médio de espigas. A segunda, com a preparação do material colhido para a produção de minimilho e posteriormente realizado teste sensorial. Foi adicionado ao

teste um material comercial para comparação dentre os materiais. Já no laboratório de pós-colheita foi realizada a determinação das características: sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável, cor e firmeza. Não houve diferença no peso entre os materiais colhidos, variando de 2471,5 a 4190,5 kg há<sup>-1</sup>. A análise sensorial revelou uma maior aceitação do público pelo material adquirido em supermercado, o material, tendo maior aceitação nos seguintes requisitos: textura, sabor, cor e pretensão de compra. Segundo o público testado, os materiais Superdoce, Ag1051 e comercial apresentam potencial para a produção de mini-milho.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, pós-colheita, minimilho, qualidade.

### ABSTRACT

#### Competition of corn cultivars for sweet corn production

Baby corn is the name given to the young spikelet, not fertilized corn plant. It is considered a vegetable, whose plants are similar to common corn. Different types of corn cultivars have been used for production of baby corn. Specific cultivars are almost null, but there are already some corn breeding programs aimed to developing cultivars specifically for this purpose. This study was carried out to evaluate the performance of some corn cultivars for baby corn production. The experiment was carried out during January-June 2009, at Embrapa Vegetables in Brasília – DF, Brazil. Four corn cultivars

were tested: Superdoce, Doce Cristal, Tropical Ag Plus and 1051 (the last one as common corn). The experiment was carried out in two stages. The first in a corn field and quantification of the following parameters: total weight harvested, husked ear weight, weight and number of commercial ears, weight and number of spikes scrap, and length and diameter of spikes. The second stage consisted in preparing the material collected for the production of corn and later performed sensory testing. It was added a commercial material for comparison among the four cultivars. In the post-harvest lab it was

determined the following characteristics: total soluble solids ( $^{\circ}$  Brix), acidity, color and firmness. There was no difference in weight between the materials collected, ranging from 2471.5 to 4190.5 kg ha<sup>-1</sup>. The sensory analysis showed a higher public acceptance of the material purchased in the supermarket, being the higher acceptance in the following requirements: texture, flavor, color and intention to purchase. The sweet-corn cultivars show potential for baby corn production.

**Keywords:** *Zea mays*, post-harvest, babycorn, quality.

Minimilho, também conhecido como “baby corn”, é o nome dado à espiguetas jovens, não fertilizada de uma planta de milho. É considerada uma hortaliça, cujas plantas são semelhantes às de milho normal, (Galinat & Lin, 1988). Diferentes tipos de cultivares de milho, como milho doce, pipoca e mesmo milho normal têm sido utilizados para a produção do minimilho. Porém ainda não existe cultivares comerciais específicas, mas já existem alguns programas de melhoramento de milho visando ao desenvolvimento de cultivares específicas para essa finalidade (Pereira Filho et al., 1998). A colheita do minimilho é realizada manualmente, empregando assim um grande número de mão de obra e esta é uma das etapas mais importantes desse tipo de exploração da cultura do milho, pois pode influenciar na qualidade e no rendimento das espiguetas com aproveitamento comercial. A colheita deve ser realizada cuidadosamente, pois a retirada de uma espiguetas da planta induz o desenvolvimento de uma segunda espiguetas, que pode ser colhida após sete dias e, assim, sucessivamente, até uma quarta espiguetas, sendo isso possível devido à quebra da dominância apical (Hardoim et al., 2002).

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de cultivares de milho-doce para produção de milho em conserva (minimilho) e compará-las a cultivares comerciais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Guarapari - ES

O experimento foi conduzido nos meses de janeiro a junho de 2009, na Embrapa Hortaliças, em Brasília – DF. Foram testadas quatro cultivares de milho, sendo três de milho-doce (Superdoce, Doce Cristal e Tropical Plus) e uma de milho comum (Ag 1051). O experimento foi realizado em duas etapas, sendo a primeira com a implantação da cultura em campo, sendo os tratamentos culturais utilizados os mesmos recomendados para a cultura do minimilho (Pereira Filho; Karam, 2008). A população de plantas adotada foi de 180 000 plantas há<sup>-1</sup>. O delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de cinco linhas de 4 m, com espaçamento entrelinhas de

0,80 m. As sementes foram semeadas em sulcos, utilizando 20 sementes metro linear-1. Utilizou-se 30 kg há<sup>-1</sup> de N; 105 kg há<sup>-1</sup> de P O e 60 kg há<sup>-1</sup> de K O como adubação de plantio. Aos 30 dias após emergência utilizou-se 60 kg há<sup>-1</sup> de N como cobertura. A colheita das espiguetas iniciou com 70 dias após o plantio. As espigas foram colhidas duas vezes, a cada sete dias, quando os estilos-estigma estavam de dois a três dias de exposição, ponto recomendado para minimilho em conserva. Foi determinado: peso total colhido (kg há<sup>-1</sup>), peso de espiga despalhada (g), peso (g) e número de espigas comerciais, peso (g) e número de espigas refugo, comprimento (cm) e diâmetro médio de espigas (mm).

As espigas foram levadas ao laboratório de pós-colheita sendo descascadas, limpas e selecionadas. As espigas selecionadas foram sanificadas em Cloro SUMAVEG (4.4 g/l) passando por branqueamento: (mergulhadas por 2 minutos em água fervente e resfriadas em água com gelo e colocadas em potes de plástico sanitizados de um litro). A calda (50 % água, 50 % vinagre de álcool, 20 g açúcar, 25 g de sal) foi aquecida e despejada sobre as espigas, e os containers fechados com tampa logo em seguida.

Os produtos obtidos foram avaliados (cinco a seis meses após o processamento) quanto ao grau de satisfação, com relação ao paladar, que produziram em provadores não treinados. Foram feitas avaliações de qualidade e aceitação pelo consumidor por meio de teste sensorial, sendo quantificados os seguintes parâmetros: cor, textura e sabor. O provador atribuiu uma pontuação ao paladar do produto degustado, usando a escala hedônica verbal, a qual foi sugerida por Anzaldúa-Morales (1994), tendo por limite mínimo da escala a descrição "desgostei muitíssimo", pontuação=1, "Nem gostei / nem desgostei", pontuação=5 e, por limite máximo a descrição "gostei muitíssimo", pontuação=9. Em intenções de compra foi dada uma escala cuja descrição, "Certamente não compraria", pontuação= 1, "Talvez comprasse / talvez não comprasse", pontuação= 3, e como nota máxima, "Certamente compraria", pontuação= 5. Foram considerados potenciais os materiais que apresentaram pontuação da intenção de compra igual ou acima de "3". Participaram da avaliação 40 provadores de ambos os sexos com faixa etária de 19 a 54 anos. Foi adicionado ao teste um material comercial para comparação de qualidade. As amostras foram servidas em copos de 20 mL, codificados com as letras A, B, C, D, E. A amostra E consistiu de um material de minimilho comercial. As posições foram casualizadas entre os provadores e, para remover o sabor entre as amostras utilizou-se água mineral natural.

Os dados foram analisados através da análise de variância e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). Os dados de colheita e de dimensões das espiguetas apresentaram coeficientes de variação muito altos, e assim foram transformados em raiz (x+1,5).

Em laboratório, foram quantificados o teor de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável, cor e firmeza. Foi quantificada a percentagem do ácido cítrico, presente na maioria dos alimentos, presentes em 10 g de produto. No preparo da amostra para análise, foram separados 10 g do tecido fresco e adicionado 100 mL de água destilada. A solução foi homogeneizada num liquidificador por 3 minutos. A solução foi armazenada em frasco plástico. A titulação foi realizada com NaOH (0,1 N) até o pH 8,2, onde se considera que todo ácido cítrico, ácido orgânico predominante em alimentos, foi titulado. A acidez da solução pode ser expressa em percentagem ou em miliequivalentes de ácido cítrico por kg de tecido fresco.

A determinação da firmeza foi feita com o emprego de equipamento penetrômetro. A medida objetiva da coloração foi realizada por meio de um sistema tri-axial ("tristimulus") de cores fornece três coordenadas ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ) que permitem ao observador determinar com exatidão a coloração do objeto em estudo. Neste sistema, o eixo x corresponde às cores que variam do verde (- a) ao vermelho (+ a); o eixo y corresponde às cores que variam do azul (- b) ao amarelo (+ b) e o eixo z corresponde às cores que vão do branco (+ L) ao preto (- L).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estatisticamente não houve diferença no peso entre os materiais colhidos, variando de 2471,5 a 4190,5 kg há<sup>-1</sup>. Também não houve diferença estatística no peso do material nem no número das espiguetas que foram selecionadas para o teste. As dimensões das espiguetas não diferiram estatisticamente, uma vez que poderia ser um fator que poderia influenciar os resultados seguintes.

O material que apresentou maior firmeza foi o Tropical Plus, porém a análise sensorial indicou uma não aceitação do público pelo material, o que podemos sugerir uma consistência excessivamente rígida, desagradando ao paladar. Porém não houve estatisticamente diferença no índice de firmeza dos outros materiais, contudo, a análise sensorial aponta que houve sim diferença entre os materiais. Isso pode ter ocorrido por o método de firmeza não levar em conta outros aspectos importantes ao paladar humano, como a crocância e outros aspectos correlacionados ao comportamento dos alimentos ao paladar.

Quanto à acidez, o material que apresentou melhor resultado foi o híbrido Ag 1051, seguido do material Superdoce e Tropical Plus, respectivamente. Por último, o que apresentou maior acidez foi a cultivar Doce Cristal.

A análise sensorial revelou uma maior tendência de aceitação do público pelo material adquirido em supermercado, o material "E", tendo maior aceitação nos seguintes requisitos: textura, sabor, cor e pretensão de compra. Importante frisar que não se sabe o método utilizado para fabricação deste produto (cultivar, forma de preparo da conserva, etc.).

Como ranking de aceitação, o híbrido Ag 1051 e a cultivar Superdoce tiveram em segundo lugar em aceitação de textura. Os materiais Superdoce, Doce Cristal e Tropical Plus em último, não diferindo estatisticamente. Com relação ao sabor, os materiais: "comercial" e Ag 1051 ficaram em primeiro e segundo lugar, respectivamente, sendo que Superdoce, Doce Cristal e Tropical Plus obtiveram terceiro lugar em aceitação do público respectivamente. Quanto à cor, mais uma vez o material comercial apresentou melhor aceitação, com o híbrido Ag 1051 em segundo, o milho doce Superdoce em terceiro e Doce Cristal e Tropical Plus já em terceiro.

A análise de intenção de compra determinou a preferência pelo público pelo material comercial, com híbrido Ag 1051 e o milho doce Superdoce em segundo lugar nas intenções e os materiais: Doce Cristal e Tropical Plus já em último lugar de intenções de compra. Segundo o público testado, os materiais Superdoce, Ag 1051 e comercial apresentam potencial para a produção de mini-milho.

## REFERÊNCIAS

ANZALDÚA-MORALES, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia,. 198p.

GALINAT, W. C.; LIN, B. Y. 1988. Baby corn: Production in Taiwan and future outlook for production in the United States. Economic Botany, New York, v. 42, n. 1, p. 132-134, Jan./ Mar.

HARDOIM P.R; SANDRI E; MALUF W.R. 2002. Como fazer minimilho para aumentar a renda no meio rural. Lavras: UFLA. (Boletim Técnico de Hortaliças no. 72). 4p.

PEREIRA FILHO, I.R.; KARAM, D. 2008. Minimilho. 1º edição Brasília: Embrapa. 65 p. (Coleção plantar).

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G.; LEMOS FURTADO, A. Produção do Minimilho. Comunicado Técnico-EMBRAPA, N.7. Maio/98 4p.

**Tabela 1.** Resultado de análise sensorial de minimilho (Results of sensory analysis of baby corn). Embrapa Hortaliças, Brasília. 2010.

Cultivares	Textura	Sabor	Cor	Compra
Superdoce	6,8b	5,6c	5,9c	3bc
Doce Cristal	6,0c	5,4c	4,7d	2,4c
Tropical Plus	6,2c	5,3c	4,5d	2,5c
Ag 1051	7,4b	6,5b	6,8b	3,4b
Comercial	7,9a	7,4a	8a	4,4a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 0,5 % de probabilidade (Means followed by the same letter in the column do not differ by Tukey test at 0.5% probability)

**Tabela 2.** Cor (Croma, ° Hue, L\*) ° Brix, firmeza e % de ácido cítrico em 10 g material (Color (Chroma, ° Hue, L\*) ° Brix, firmness and\_%

Cultivar	Cor			°Brix			Firmeza %	Acidez
	C	°Hue	L	Material	Calda			
Superdoce	27,482 a	78,792 b	71,936 a	6,8 Aab	7,1 Ab		1,874 b	1,922
Doce Cristal	18,870 b	81,094 a	65,800 bc	6,5 Ab	7,0 Ab		2,100 b	2,232
Tropical Plus	16,930 b	79,542 ab	61,170 c	7,35 Ba	7,8 Aa		2,980 a	2,034
Ag 1051	26,618 a	78,406 b	67,256 ab	6,5 Ab	6,6 Ac		2,360 b	1,848
C. V. (%)	16,54	1,53	4,34	2,38	1,11		20,25	

of citric acid in 10 g material). Embrapa Hortaliças, Brasília. 2010.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, teste de Tukey, a 5% de probabilidade. (Means followed by the same letter in column do not differ by Tukey test at 0.5% probability)

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 0,5 % de probabilidade. (Means followed by the same uppercase and lowercase on the line in the column do not differ, Tukey, a 5% probability.)

**Tabela 3.** Dados de colheita de diferentes cultivares de milho para produção de minimilho. (Data collection from different cultivars of corn to produce corn). Embrapa Hortaliças, Brasília. 2010.

Cultivar	Peso Colhido kg ha <sup>-1</sup>	Peso despilhado (g)	Massa do material selecionado (g)	Massa do material	N.º de espiguetas descartado (g)	Comprimento selecionadas (cm)	Largura (mm)
Superdoce	2471,5 a	2.412 ab	917 a	1.338 b	64 a	10,08 a	1,50 a
Doce cristal	4190,5 a	1.095 b	435 a	8.108 a	39 a	9,38 a	1,41 a
Tropical Plus	3402,5 a	2.962 ab	1.194 a	2.649 ab	41 a	9,33 a	1,42 a
Ag 1051	3711 a	5.095 a	1.803 a	2.593 ab	34 a	9,73 a	1,40 a
C. V. (%)	21,02	30,57	33,35	29,97	28,27	3,87	5,19

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, teste de Tukey, a 5% de probabilidade. (Means followed by the same letter in column do not differ by Tukey test at 0.5% probability).