

O CULTIVO DO MILHO-DOCE



Israel Alexandre Pereira Filho
Flavia França Teixeira
Editores Técnicos



Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

O cultivo do milho-doce

Israel Alexandre Pereira Filho
Flavia França Teixeira

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo
Rodovia MG-242, km 65
Caixa Postal 285 ou 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Sidney Netto Parentoni

Secretária-executiva
Elena Charlotte Landau

Membros
Antonio Claudio da Silva Barros
Cynthia Maria Borges Damasceno
Maria Lúcia Ferreira Simeone
Monica Matoso Campanha
Roberto dos Santos Trindade
Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto
Antonio Cláudio Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro

Projeto gráfico e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro
(*Embrapa Informação Tecnológica*)

Fotos da capa
Fabício Lanza
Fernando Tinoco
Gilmar Paulo Henz
Israel A. P. Filho
Maria Cristina Dias Paes
Sinval Resende Lopes

1ª edição

1ª impressão (2016): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

O cultivo do milho-doce / Israel Alexandre Pereira Filho, Flavia França Teixeira,
editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.
298 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm.

ISBN 978-85-7035-567-6

1. Milho-doce (*Zea mays*. L. grupo saccharata). 2. Cultivo. 3. Manejo da cultura. 4. Aspectos econômicos. I. Pereira Filho, Israel Alexandre. II Teixeira, Flavia França. III. Embrapa Milho e Sorgo.

CDD 635.672

© Embrapa, 2016

Autores

Alexandre Ferreira da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Manejo de Plantas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Alyne Oliveira Lavinsky

Engenheira-agrônoma, doutor em Agronomia, bolsista de pós-doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig), Belo Horizonte, MG

Antônio Marcos Coelho

Engenheiro-agrônomo, PhD. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Celso Luiz Moretti

Comunicador Social, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Sede, Brasília, DF

Dagma Dionísia da Silva

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Décio Karam

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Manejo de Plantas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Emerson Borghi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Evandro Chartuni Mantovani

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Mecanização Agrícola, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Fernando Cassimiro Tinoco França

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, Coordenador Técnico da Emater-MG, Sete Lagoas, MG

Flavia França Teixeira

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia (SIM), Embrapa Sede, Brasília, DF

Israel Alexandre Pereira Filho

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Ivan Cruz

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

José Carlos Cruz

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Manejo e Conservação de Solos, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Luciano Viana Cota

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Maria Cristina Dias Paes

Nutricionista, Ph.D. em Ciência de Alimentos e Nutrição Humana, analista da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Maria de Lourdes Correa Figueiredo

Engenheira-agrônoma, doutora em Ecologia e Recursos Naturais, fiscal agropecuário do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Cidade Administrativa, Belo Horizonte, MG

Maurílio Fernandes de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Natália Alves Barbosa

Bióloga, mestre em Ciência dos Alimentos doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

Paulo Afonso Viana

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Paulo César Magalhães

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Paulo Emílio Pereira de Albuquerque

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Rodrigo Veras da Costa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Rubens Augusto de Miranda

Economista, doutor em Administração e Finanças, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Simone Martins Mendes

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Sinval Resende Lopes

Engenheiro-agrônomo, Analista da Embrapa Produtos e Mercado, Sete Lagoas, MG

Thiago Correa de Souza

Biólogo, doutor em Agronomia, professor da Universidade Federal de Alfenas (Unifal), Alfenas, MG

Apresentação

O milho possui uma enorme variabilidade genética para a composição do endosperma, a qual tem sido explorada pelo homem, dando origem a diferentes tipos do cereal. O milho-doce diferencia-se dos outros tipos de milho pelas mutações sofridas que lhes proporcionaram maiores concentrações de açúcares no endosperma. A botânica e a reprodução do milho-doce são idênticas às do milho comum.

No Brasil, cultivam-se ao redor 36 mil hectares de milho-doce, e praticamente 100% da produção são destinadas ao processamento industrial para consumo humano, com movimentação em torno de R\$ 550 milhões por ano, razão pela qual é chamado também de milho especial. Este seguimento tem crescido nos últimos anos e a tendência é a manutenção deste crescimento, visando o mercado interno e externo. Um dos fatores que não permitiu difundir mais rapidamente o consumo do milho-doce entre os brasileiros foi a inexistência de cultivares adaptadas às nossas condições de ambiente, na sua quase totalidade, tropical.

A expansão do mercado de milho-doce no Brasil é evidente, em função da demanda cada vez maior das indústrias de conservas alimentícias, que, com equipamentos cada vez mais modernos, primam pela qualidade do envasamento do produto. Em resposta à demanda crescente da indústria e do consumidor in natura, algumas empresas governamentais e privadas vêm desenvolvendo programas de melhoramento para produção de cultivares de milho-doce, adaptadas a diversas regiões de cultivo e que apresentem endosperma com conversão reduzida de açúcar em amido. O cultivo do milho-doce pode ainda ser uma ótima opção para os produtores hortigranjeiros, garantindo a eles uma fonte de renda compensadora, em razão do alto preço do produto no mercado, e ainda a utilização da parte vegetativa da pós-colheita como forragem para alimentação de animais.

Muitos são os fatores envolvidos para obtenção de alta produtividade e, dentre eles, estão a cultivar a ser utilizada e o manejo cultural adequado, com especial atenção à densidade de semeadura, responsável pela quantidade e qualidade das espigas.

O agricultor está sempre buscando ajustar os fatores de produção com o objetivo de produzir cada vez mais com qualidade para atender o mercado, sendo também importante considerar as necessidades do processamento industrial, como espigas com altos rendimentos de grãos, adequadas para a indústria, levando-se em conta características como comprimento e diâmetro da espiga, e profundidade e largura de grãos, que são características essenciais no desempenho para maior eficiência das máquinas desgranadoras. A utilização de diferentes espaçamentos entre linhas e população de plantas, buscando a melhor distribuição espacial, é um recurso eficiente para extrair o máximo de potencial produtivo de uma cultivar de milho-doce.

Nesta publicação, estão reunidas informações básicas, que visam suprir os agricultores com técnicas modernas para o cultivo do milho-doce, como: cultivares mais adaptadas às regiões de cultivo, manejo do solo, época e densidade de semeadura, profundidade de plantio, fertilidade, irrigação, manejo de pragas e doenças e de plantas daninhas, colheita e manuseio pós-colheita, colheita mecanizada, transporte e armazenamento e aspectos econômicos da cultura.

Antônio Álvaro Corcetti Purcino

Chefe-Geral da Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	11
Capítulo 1 Desenvolvimento de cultivares de milho-doce	17
Capítulo 2 Aspectos fisiológicos do milho-doce	37
Capítulo 3 Cultivares de milho-doce	53
Capítulo 4 Manejo e tratos culturais do milho-doce.....	61
Capítulo 5 Manejo da irrigação do milho-doce	87
Capítulo 6 Exigências nutricionais e adubação do milho-doce.....	105
Capítulo 7 Adubação orgânica do milho-doce.....	125
Capítulo 8 Controle de plantas daninhas do milho-doce	143
Capítulo 9 Controle de doenças do milho-doce	167
Capítulo 10 Controle de pragas do milho-doce	181
Capítulo 11 Controle biológico de pragas do milho-doce	205
Capítulo 12 Valor nutricional, tecnologia e processamento do milho-doce.....	225
Capítulo 13 Manuseio pós-colheita do milho-doce.....	251
Capítulo 14 Colheita e transporte do milho-doce.....	275
Capítulo 15 Aspectos econômicos de mercado do milho-doce	289

Introdução

O milho-doce (*Zea mays* L. grupo *saccharata*), pertencente à família das Poáceas ou Gramínea, tribo *Maydeae*, do gênero *Zea*, é considerado uma hortaliça voltada para o processamento industrial, sendo ainda pouco difundido para o consumo in natura pelo restrito número de cultivares adaptadas ao clima tropical. Diferencia-se do milho comum por possuir pelo menos um dos oito genes mutantes que afetam a biossíntese de carboidratos no endosperma, deixando os grãos com altos teores de açúcares e pouco amido no endosperma, o que os tornam enrugados e translúcidos quando secos, sendo esse um caráter recessivo de origem genética (NAKAGAWA et al., 2012).

As características exigidas pelo mercado consumidor de milho-doce diferenciam-se das do milho-verde comum. A indústria tem preferência por cultivares que possuem maior teor de açúcar e menor teor de amido, além de maturação, tamanho e formato de espigas uniforme. A textura e a espessura do pericarpo do grão também são fatores de qualidade do milho-doce (KWIATKOWSKI; CLEMENTE, 2007; PEREIRA FILHO et al., 2003).

O milho-doce é classificado como cultura especial porque se destina exclusivamente ao consumo humano. É utilizado principalmente como milho-verde, in natura e em conserva processada pelas indústrias de produtos alimentícios (PEREIRA FILHO; CRUZ, 2002; ARAGÃO, 2002; OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2006; BORIN, 2005).

O milho comum do gênero *Zea* possui uma enorme variabilidade genética para a composição do endosperma, e parte desta variabilidade tem sido explorada pelo homem, dando origem a diferentes tipos de milho. Segundo Tracy (2001), o milho-doce diferencia-se de outros tipos de milho por causa de mutações sofridas que lhe proporcionaram aumento

na concentração de açúcares no endosperma. A característica doce do endosperma conferida pela mutação é o principal componente do sabor dos grãos em milho-doce, entretanto, a qualidade e o sabor destes grãos também são determinados pela espessura do pericarpo que confere a maciez dos grãos e o aroma.

Os grãos do milho-doce no ponto para o consumo são considerados grãos imaturos, porque endosperma e pericarpo assim se apresentam. Genes que distinguem o milho-doce de outros tipos de milho afetam estes tecidos, principalmente em relação ao sabor dos grãos, determinado pelo teor de açúcar, textura e aroma do endosperma e espessura do pericarpo (JUVICK et al., 2003).

A espiga do milho-doce é colhida quando os grãos estão com aproximadamente 70% a 75% de umidade, quando então ela está pronta para ser consumida in natura (cozida ou até mesmo assada em brasa) e para ser processada para conservação. O milho-doce tem sido cultivado intensivamente em pequenas áreas, geralmente sob condições de irrigação e com alto investimento de tecnologia. Além disso, é um produto destinado exclusivamente para o consumo humano e de alto valor agregado. Além das formas in natura e em conserva, pode ser ainda utilizado como *baby corn*, ou minimilho, ponto em que as espiguetas são colhidas antes da polinização, com comprimento variando de 4 cm a 10 cm e diâmetro entre 1,0 cm e 1,5 cm (PEREIRA FILHO; CRUZ, 2008).

Segundo Teixeira et al. (2001), a cultura do milho-doce é explorada durante todo o ano em condições de sequeiro ou irrigada e em escalonamento, o que possibilita maior constância do produto para o mercado. De acordo com Araújo et al. (2006), o cultivo de milho-doce pode ser uma alternativa agrônômica rentável e, em pouco tempo, a cultura se tornará uma grande olerícola no Brasil. Nesse sentido, o milho-doce pode obter preços diferenciados no mercado, em função de suas características

agronômicas, principalmente pelo sabor proporcionado pelo caráter doce do seu endosperma.

No Brasil, este segmento ocupa aproximadamente 36 mil hectares e movimenta cerca de R\$ 550 milhões por ano (BARBIERI, 2008), e a produção de milho-doce está concentrada nos estados de Goiás, que se destaca como o maior produtor, com 28.000 ha, seguido de São Paulo, com 4.000 ha, Rio Grande do Sul, com 3.000 ha e Minas Gerais, com 1.000 ha. Em razão do crescente número de indústrias processadoras de vegetais instaladas nestas regiões, bem como a identificação desta cultura como uma excelente alternativa para áreas irrigadas com pivô-central, o milho-doce vem ganhando espaço nestes estados (MAGGIO, 2006).

Muitos são os fatores envolvidos na obtenção de alta produtividade, dentre eles estão o híbrido a ser utilizado, o espaçamento entre linhas e a população de plantas. Apesar de o agricultor estar sempre buscando ajustar os fatores de produção com o objetivo de produzir cada vez mais, no seguimento agroindustrial é importante também considerar as necessidades do processamento na fábrica. Altas produtividades necessariamente não resultam em espigas adequadas para o processo industrial, que são essenciais no bom desempenho da indústria, assim como espigas maiores para uma melhor eficiência das máquinas desgranadoras. A utilização de diferentes espaçamentos entre linhas e população de plantas, buscando a melhor distribuição espacial, é recurso eficiente para extrair o máximo de potencial produtivo do híbrido. Por outro lado, quando se trabalha com milho-doce, é primordial considerar os efeitos desta prática nas características do processamento industrial, como diâmetro e comprimento da espiga, profundidade e largura de grãos.

A expansão do mercado de milho-doce no Brasil é evidente em função da demanda cada vez maior das indústrias de conservas alimentícias, que com equipamentos cada vez mais modernos primam pela qualidade

do envasamento do produto (ARAGÃO et al., 2003). Com esta demanda da indústria e do consumidor, algumas empresas governamentais e privadas vêm desenvolvendo programas de melhoramento para produção de cultivares de milho-doce, adaptadas a diversas regiões de cultivo (SCAPIM et al., 1995), e que apresentem endosperma com conversão reduzida de açúcar em amido (GAMA et al., 1983; FORNASIERI FILHO, 1992).

Em função da crescente demanda e do bom preço das espigas do mercado a granel, essa cultura tornou-se uma excelente fonte de renda para o produtor hortigranjeiro, além de ele poder utilizar as plantas após a colheita como foragem ou silagem de alta qualidade na alimentação de animais (STORCK et al., 1984).

Referências

- ARAGÃO, C. A.; DANTAS, B. F.; ALVES, E.; CATANEO, A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 43-48, 2003.
- ARAÚJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho-doce colhidas em diferentes épocas. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 687-692, 2006.
- ARAGÃO, C. A. **Avaliação de híbridos simples braquíticos de milho super doce (*Zea mays* L.) portadores do gene *shrunken - 2 (sh2sh2)* utilizando o esquema dialélico parcial**. 2002. 101 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.
- BARBIERI, V. H. **Melhoramento genético do milho doce**. 2008. Disponível em: <<http://www.genetica.esalq.usp.br/pub/seminar/VHBBbarbieri-200801-Resumo.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2013.
- BORIN, A. L. D. C. **Extração, absorção e acúmulo de nutrientes no milho doce cultivado em condições de campo**. 2005. 97 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Uberlândia.
- FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273 p.

- GAMA, E. E. G.; MORO, J. R.; MAGNAVACA, R.; VIANA, R. T.; NASPOLINI FILHO, V. Melhoramento do milho. In: MAGNAVACA, R.; CASTANHEIRA, P. M. (Coord.). **Cultura do milho**. Brasília, DF: EMBRATER; Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1983. cap. 4, p. 23-38. (EMBRATER. Articulação pesquisa-extensão, 3).
- JUVICK, J. A.; TOUSEF, G. G.; HAN, T.-H.; TADMOR, V.; AZANZA, F.; TRACY, W. F.; BARZUR, A.; ROCHEFORD, T. R. QTL influencing kernel chemical composition and seedling stand establishment in sweet corn with the shrunken2 and sugary enhancer1 endosperm mutations. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 128, n. 6, p. 864-875, 2003.
- KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características do milho doce (*Zea mays* L.) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 93-103, 2007.
- MAGGIO, M. A. **Acúmulo de massa seca e extração de nutrientes por plantas de milho doce híbrido "tropical"**. 2006. 47 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agronômico, Campinas.
- NAKAGAWA, A. C. S.; MARINO, T. P.; LOPES, K. B.; DALTO, P. G.; KRAUSE, M. D.; CAVALCANTE, A. P.; DIAS, H. A. C.; KOLTUN, A.; ROCKEMBACHER, R.; PAIVA, M. R. C.; MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M. Potencial agrônomo de populações de milho superdoce portadoras do gene Brittle-2. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos**: resumos expandidos. Campinas: Instituto Agronômico; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M. G.; CHIQUIERE, T. B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 159-165, jan./mar. 2006.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Cultivares de milho para o consumo verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 15).
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo do milho verde**. Brasília: Embrapa, 2003. cap. 1, p. 17-30.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Manejo cultural do minimilho. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Minimilho**: cultivo e processamento. Brasília: Embrapa, 2008. cap. 2, p. 27-36.
- SCAPIM, C. A.; CRUZ, C. D.; ARAÚJO, J. M. Cruzamentos dialélicos entre sete cultivares de milho doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 19-21, 1995.
- STORCK, L.; LOVATO, C.; COMASSETTO, V. Avaliação do rendimento e outras características agrônômicas de cultivares de milho doce. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 14, p. 153-160, 1984.
- TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, I. R. P.; GAMA, E. E. G.; PACHECO, C. A. P.; PARENTONI, S. N.; SANTOS, M. X.; MEIRELLES, W. F. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 483-488, 2001.
- TRACY, W. F. Sweet corn. In: HALLAUER, A. R. (Ed.). **Specialty corns**. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 155-198.

Capítulo 1

Desenvolvimento de cultivares de milho-doce

Flavia França Teixeira

Introdução

O milho é usado comumente para alimentação animal e em alguns alimentos humanos processados, tais como cereais, fubá, etc. Entretanto, além dos usos comuns do milho, ele também pode ser empregado com finalidades especiais. Dentre os usos especiais, destacam-se o milho-pipoca, o milho-doce, o forrageiro, o minimilho, o verde e milhos com alta qualidade nutricional. Nesses casos, os programas de melhoramento devem considerar, além dos aspectos agrônômicos, os caracteres relacionados à qualidade, exigidos pelos consumidores de cada tipo de milho especial.

Dentre os milhos especiais, o milho-doce difere-se do milho comum por conter um ou mais genes que provocam mudanças na concentração de açúcares, o que leva a modificações na textura da semente; em caracteres sensoriais, como sabor, aroma, maciez e textura; na aparência da planta e da espiga e na viabilidade das sementes. Apesar das grandes diferenças entre o milho-doce e o milho comum, o milho-doce não é considerado uma raça ou subespécie de *Zea mays* (L.) (TRACY, 2001).

O objetivo desse capítulo é reunir informações sobre aspectos de importância para o melhoramento de milho-doce (Figura 1).

Mutantes de milho-doce utilizados no melhoramento

O endosperma do milho constitui a principal fonte de nutrientes para a germinação do embrião. A maioria do carbono e nitrogênio utilizados nos estágios iniciais do desenvolvimento deriva de amido e de proteínas de reserva. As reservas nutricionais compõem aproximadamente 90% do peso seco do endosperma maduro. A produção e o acúmulo de proteínas