

ISSN 2238-9113**ÁREA TEMÁTICA:** (marque uma das opções)

- COMUNICAÇÃO
- CULTURA
- DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
- EDUCAÇÃO
- MEIO AMBIENTE
- SAÚDE
- TRABALHO
- TECNOLOGIA

Avaliação do conteúdo amiláceo em cultivares de milho crioulos como alternativa para a agricultura familiar

Francine Mara Santos (sfrancine.m@gmail.com)
Kassio Kiyoteru Okuyama (dio_okuyama@yahoo.com.br)
Jaqueline Stavasz Ferreira (jaq_sferreira@hotmail.com)
Pedro Henrique Weirch Neto (lama1@uepg.br)

RESUMO – O milho (*Zea mays*) é o cereal mais cultivado no mundo, pois é uma importante fonte de energia para seres humanos e animais. Além de seu elevado potencial produtivo, sua composição química e potencial nutritivo favorece a transformação em subprodutos utilizados no setor industrial, como exemplo o amido. Porém, a produção de milho atualmente se caracteriza pelo uso das sementes híbridas e transgênicas, as quais fazem uso de insumos externos e elevam os custos, diminuindo a rentabilidade da produção. Esse processo causa a perda da autonomia e experiência acumulada durante séculos na conservação e seleção dessas sementes pelos agricultores familiares. Na contracorrente, o objetivo do trabalho é a avaliação de diferentes cultivares de milho crioulo para a utilização da fração endosperma do grão de milho em amido. Foi avaliado o conteúdo de amido em oito cultivares crioulas de milho e duas transgênicas buscando identificar quais possuem maior conteúdo amiláceo. A variedade transgênica (Canjica Branca) apresentou resultado superior para o amido, seguido pelo Milho Branco (Palmeira) e Milho Branco (Teixeira Soares). Apesar da superioridade da variedade transgênica, os custos de produção para as cultivares crioulas são menores, sendo as mais rentáveis e adequadas para a agricultura familiar.

PALAVRAS-CHAVE – *Zea mays*. Grão de milho. Amido.

Introdução

O Milho (*Zea mays*) é originário da América, provavelmente da região onde hoje se situa o México. Foi domesticado num período entre 7000 e 10000 anos atrás. O homem herdou mais de 300 raças de milho dos povos mais antigos, resultado da seleção, tanto artificial como natural, em diferentes adaptações às condições ecológicas. A diversidade de variedades intrarraciais e a enorme quantidade de genes identificados tornam o grão com grande diversidade genética (PATERNIANI, 1993). É o cereal mais cultivado em todo o mundo, podendo ser utilizado em vários setores industriais, além de constituir um alimento básico

para os seres humanos (milho grão) na maioria dos países da América Latina, África e Ásia e os outros países em desenvolvimento (ROSAS- CASTOR et al., 2014).

É uma cultura importante na balança comercial de muitos países e atualmente é o grão mais produzido no mundo, sendo responsável por 38,1% de todos os grãos produzidos (GUTH, 2013). Isso ocorre devido ao seu potencial produtivo, composição química e potencial nutritivo (FANCELLI, 2000).

Atualmente o milho pode ser consumido em uma variedade de formas, incluindo o milho doce, tortilhas (México), batatas fritas e polenta, enquanto o milho não processado é usado principalmente na alimentação dos animais (KLJAK; GRBESA, 2015). Além desses produtos, pode ser empregado como matéria prima para produção de amido, óleo, farinha, glicose, produtos químicos, rações animais, embalagens a partir do amido de milho e na composição de formulações alimentícias.

As principais estruturas dos grãos de milho são o endosperma, o pericarpo e o gérmen. O endosperma é a maior fração do grão, sendo a concentração de amido equivalente de 86 a 89% do total de carboidratos (PAES, 2006). Pela concentração significativa, o amido pode ser considerado o subproduto mais importante do fracionamento do milho, além de ser um dos hidratos de carbono naturais mais importantes na dieta humana (LIU et al., 2014). Além disso, possuem propriedades hidrocoloidais, as quais possuem inúmeras aplicações industriais, tornando-o com maior valor agregado (CATÃO et al., 2010). Este produto poderá ser comercializado como matéria-prima para indústrias na produção de biscoitos, massas, sopas, panificações, molhos, temperos, biofilmes, adesivos, indústrias químicas e empacotadoras de produtos alimentícios.

O melhoramento genético “industrial” iniciou-se com as mais diversas adaptações visando principalmente produtividade e redução de custos. Este geralmente é acompanhado por pacote tecnológico, os quais, melhoramento e pacote, têm custos de aquisição elevados, o que na maioria das vezes exclui deste processo os agricultores de base familiar. Além do custo, estes desenvolvimentos são patenteados e protegidos, muitas vezes biologicamente, não permitindo ao produtor a reprodução.

Atualmente a maioria dos grãos utilizados como matéria prima é resultado desse aprimoramento (CARNEIRO et al., 2000). Porém as sementes híbridas e transgênicas carregam a preocupação dos poucos estudados impactos social, ambiental e econômico. Em função disso e pela dependência causada pelas sementes comerciais e pela quantidade de insumo externo é que muitos agricultores familiares estão resgatando as variedades locais, tradicionais ou crioulas (VOGT et al., 2012).

O Paraná tem 86% das propriedades rurais com área inferior a 50 hectares, evidenciando o predomínio das unidades de base familiar de produção (IBGE, 2006). Essas unidades rurais devem se basear em sistemas que promovam a diversificação de culturas podendo ser potencializadas em sistemas de base agroecológica, como alternativa aos sistemas convencionais de cultivo intensivo, embasadas no monocultivo, produção em grande escala e elevado custo de produção.

Sendo assim, o uso de cultivares de milho, que possuem ausência de intervenções genéticas, denominados milhos crioulos passam a ser alternativa. Esses sistemas exigem menos insumos, além de serem materiais importantes para o melhoramento genético natural da espécie, pois apresentam elevado potencial de adaptação local, condições ambientais específicas, além de sua importância na conservação da agrobiodiversidade (MOTHE; MACHADO, 2005).

Assim, o Laboratório de Mecanização Agrícola (Lama) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) vem desenvolvendo ações de extensão junto às propriedades de base familiar na geração de referencial técnico para a melhoria do sistema de produção de cultivares crioulas, o aumento da renda familiar, valorização rural e modificação da lógica de entrega dos produtos in natura.

Objetivos

O objetivo do trabalho é a utilização da fração endosperma do grão de milho de cultivares "crioulos" como matéria prima de baixo custo para a produção de amido. Os dados serão utilizados como referencial técnico para as ações extensionistas desenvolvidas pelo Laboratório de Mecanização Agrícola (Lama).

Referencial teórico-metodológico

As matérias primas utilizadas neste trabalho foram dez cultivares de grãos de milho, sendo destas oito crioulos e duas disponíveis comercialmente. A coleta das cultivares crioulas foi realizada na região Centro-sul do estado do Paraná nos Municípios de Palmeira e Teixeira Soares, em diferentes propriedades de base familiar na safra de 2014/2015. Os materiais genéticos originalmente obtidos foram nomeados conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Nome comum e local de origem dos materiais genéticos de milho.

Cultivar	Cidade/ Estado
Canjica Branca comercial transgênica	Comercial
Branco (Teixeira Soares)	Teixeira Soares/Paraná

Branco (Palmeira)	Palmeira / Paraná
Canjica amarela comercial transgênica	Comercial
Palha roxa	Teixeira Soares/Paraná
Carioca	Palmeira/Paraná
Cunha	Teixeira Soares/Paraná
Rajado	Teixeira Soares/Paraná
Amarelão	Teixeira Soares/Paraná
Caiano	Teixeira Soares/Paraná

As espigas foram primeiramente debulhadas, em seguida os grãos foram fracionados (separação do gérmen e endosperma) em máquina comercial (canjiqueira). As amostras de endosperma foram trituradas em moinho de rotor regulado para moagem fina e posteriormente submeti a peneira 45 ABNT/ASTM para padronização.

Nessas foi avaliado o teor de amido. O método utilizado foi o enzimático segundo a metodologia adaptada de Demiate; Konkel e Pedroso (2001). Foi utilizado 1g de amostra moída foi pesado, suspenso em solução tampão acetato 0,1mol L⁻¹ pH 5,5, em seguida realizou-se o tratamento com a enzima alfa-amilase (Termamyl®) durante 2 horas a 95°C, seguido pelo tratamento com amilogucosidase (AMG ®) por 24 horas a 60°C. Após o tratamento de hidrólise, foram realizadas as diluições pertinentes e avaliou-se o teor de glucose por um kit de glucose oxidase após a construção da curva padrão e a leitura da absorbância realizada no espectrofotômetro.

Os resultados obtidos foram avaliados por análise descritiva visando caracterização dos cultivares comuns na região.

Resultados e Discussão

Para a construção da curva padrão foi determinada uma regressão linear com concentrações conhecidas de glicose obtendo a equação $y = 0,0093x + 0,0039$ ($R^2 = 0,9980$).

A composição do grão de milho em relação à quantidade de amido possui variação segundo alguns autores, segundo Paes (2006) a quantidade encontrada geralmente é de aproximadamente 72% entretanto, para Rosas- Castor et al. (2014) é de aproximadamente 62%. Os resultados obtidos com a análise do teor de amido estão conforme a tabela 2.

Tabela 2: Porcentagem do teor de amido encontrada dos cultivares de milho crioulo

Cultivares	Amido (%)
Canjica Branca (comercial)	84,37
Branco (Teixeira Soares)	75,48

Branco (Palmeira)	75,14
Canjica Amarela (comercial)	70,71
Palha Roxa	69,44
Carioca	67,40
Cunha	63,87
Rajado	63,00
Amarelão	58,92
Caiano	57,63
Média (crioulos)	75,20

Considerações Finais

Como forma de aumentar a renda familiar de agricultores de base familiar e modificar a lógica na entrega dos produtos, os cultivares de milho Branco apresentou-se como alternativa quando o objetivo é a obtenção de amido.

APOIO: A CAPES pela concessão de bolsa de estudos e a Petrobrás, através do Programa Petrobrás Socioambiental, por auxílio financeiro.

Referências

CATÃO, H.C.R. M; COSTA; F.M; VALADARES, S.V; DOURADO, E.R; JUNIOR, D.da S.B.; SALES, N.L.P; Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais, **Cienc. Rural** v.40, n.10, p.2060-2066, 2010

CARNEIRO, A.A., CARNEIRO, N.P., CARVALHO, C.H, VASCONCELOS, M.J.V., PAIVA, E., LOPES, M.A., Milho transgênico, **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 13, n.15, 2000

DEMIATE, I.M., KONKEL, F.E., PEDROSO, R.A., Enzymatic determination of starch in doce de leite using dialysis, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.339-342, 2001

FANCELLI, A.L., DOURADO NETO, D., LUIZ,A., **Produção de Milho: Ecofisiologia e Fenologia**, Livraria e Editora Agropecuária, LTDA, cap.1, p.21-22, Guaíba, RS, 2000

GUTH, T.L.F., **Milho**, v.1, Safra 2013/2014, Conab- Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 2013. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_13_14_55_32_perspectivas_da_agropecuaria_2013.pdf> Acesso em: 29 jul. 2014

IBGE, 2006. Disponível em: <
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>> Acesso em 29 jul.2014

KLJAK, K., GRBESA, D., Carotenoid content and antioxidant activity of hexane extracts from selected Croatian corn hybrids, **Food Chemistry**, v. 167, p. 402–408, 2015

LIU, H.; LIANG, R. ANTONIOU, J.; SHOEMAKER, C.F; LI, Y.; ZHONG, F.; The effect of high moisture heat-acid treatment on the structure and digestion property of normal maize starch. **Food Chemistry**, v.159, n.11, p. 222–229, 2014

MOTHÉ, C.G; DAMICO, A.; MACHADO, M. G. S. Estudo termo analítico CLAE e fracionamento físico e químico do subproduto industrial do milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25 n. 1, p.1-7, Campinas, 2005

PAES, M.C.D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2006. (Circular Técnica, 75). Disponível: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_75.pdf>. Acesso em 14 jan.2014

PATERNIANI, E, **Métodos tradicionais de melhoramento do milho**. In: BULL, L.T; CANTARELLA, H., Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade, Piracicaba, POTAFOS, cap.3, p. 23-43, 1993

ROSAS- CASTOR, J.M., GUZMÁN- MAR,J.L., RAMIREZ,A.H., GARZA-GONZALEZ,M.T.,HINOJOSA-REYES,L., Arsenic accumulation in maize crop (*Zea mays*): A review, **Science of The Total Environment**, v.488- 489, p.176–187, 2014

VOGT, S.P.C., PANDOLFO, M.C., BALLIVIÁN, J.M.P., SOUZA, J.C.D., Estratégias para o resgate e conservação de variedades de milho crioulo e nativo: a experiência dos guardiões da agrobiodiversidade de Tenente Portela- RS, **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.5, n.1, p.48-54, 2012