

## Determinação do teor de amilose e amilopectina de diferentes variedades de milho pipoca

### Determination of amylose and amylopectin content of different popcorn varieties

#### RESUMO

O amido é um homopolissacarídeo composto por cadeias de amilose e amilopectina. As proporções em que estas estruturas aparecem diferem entre as diversas fontes e entre variedades de uma mesma espécie. O estudo da proporção amilose/amilopectina no milho pipoca é importante pois uma maior quantidade de amilose está relacionada com seu maior poder de expansão. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de amilose e amilopectina de diferentes variedades de milho. As amostras foram trituradas e foi utilizado o método colorimétrico do iodo simplificado, que baseia-se na transmissão de luz através de um complexo formado pela reação entre a amilose e o iodo. Os grãos moídos foram dispersos com etanol e gelatinizados com hidróxido de sódio, acidificados e após reação com iodo, o complexo azul foi quantificado por espectrofotometria a 620 nm. Através da curva de calibração obtida com amilose comercial, foi calculado o percentual de amilose e por diferença o teor de amilopectina. As amostras T5, T9, T11, T17, T18, T20, T22, T25, T28 e T29 apresentaram o maior percentual de amilose, não diferindo significativamente, possuindo maior poder de expansão. A amostra T6 apresentou maior teor de amilopectina (83,79%). As variedades estudadas apresentaram diferentes teores de amilose/amilopectina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amido. Poder de expansão. *Zea mays L.*

#### ABSTRACT

Cornflour is a homopolysaccharide composed of amylose and amylopectin chains. The proportions in which these structures appear differ between different sources and between varieties of the same species. The study of the amylose / amylopectin ratio in popcorn is important because a larger amount of amylose is related to its higher expansion power. The objective of this work was to evaluate the amylose and amylopectin content of different maize varieties. The samples were ground and the simplified iodine colorimetric method based on light transmission through a blue complex formed by the reaction between amylose and iodine (620 nm) was used. The ground grains were dispersed with ethanol and gelatinized with sodium hydroxide, acidified and after reaction with iodine, the blue complex was quantified by spectrophotometry at 620 nm. Through the calibration curve obtained with commercial amylose, the percentage of amylose and by difference the amylopectin content were calculated. The samples T5, T9, T11, T17, T18, T20, T22, T25, T28 and T29 presented the highest percentage of amylose, not differing significantly, having higher expansion power. Sample T6 presented higher amylopectin content (83.79%).

**KEYWORDS:** Cornflour. Expansion Power. *Zea mays L*

**Anelize Gobette Vieira**

[anelizegvieira@hotmail.com](mailto:anelizegvieira@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

**Naiara Leticia Gatz**

[naiaraqatz@alunos.utfpr.edu.br](mailto:naiaraqatz@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

**Lilian Tatiani Dusman Tonin**

[liliandusman@utfpr.edu.br](mailto:liliandusman@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

O milho pipoca pertence à espécie *Zea mays L.* O Brasil é o segundo maior produtor deste milho no mundo, porém seu cultivo comercial ainda é modesto. Isto se deve principalmente à baixa qualidade da pipoca disponível no mercado brasileiro em vista do número reduzido de cultivares de alta qualidade e da tecnologia de produção inadequada [1].

O milho pipoca é constituído de carboidratos, proteínas, fibras e vitaminas do complexo B. Possui grandes quantidades de açúcares e gorduras, contém vários sais minerais como ferro, fósforo, potássio e zinco, no entanto é rico em ácido fítico, que dificulta a absorção dos mesmos [2]. Sob ação do calor as sementes duras e pequenas se expandem, originando a pipoca, o que o diferencia dos demais tipos de milhos. É largamente apreciado pela sua maciez e sabor e consumido como guloseima [3].

O amido é uma importante fonte de carboidrato, e é encontrado em grãos como o milho. Ele é homopolissacarídeo, ou seja, são polissacarídeos formados por um tipo de açúcar, composto por cadeias de amilose e amilopectina, as quais apresentam propriedades físico-químicas que caracterizam os tipos de grão. A amilose é uma macromolécula composta por unidade de glicose unidas por ligações glicosídicas  $\alpha$ -(1,4), originando uma cadeia linear. A amilopectina é composta por unidades de glicose unidas em  $\alpha$ -(1,4) e  $\alpha$ -(1,6), formando uma estrutura ramificada. As proporções em que estes compostos aparecem diferem entre as diversas fontes, entre variedades de uma mesma espécie e, ainda, em uma mesma variedade, de acordo com o grau de maturação da planta. Estas variações podem resultar em grânulos de amido com propriedades físico-químicas e funcionais diferenciadas, o que pode afetar sua utilização em alimentos ou aplicações industriais [4]. Estudos tem demonstrado que a alta capacidade de expansão do milho pipoca, que confere melhor textura e maciez, está relacionada com o maior teor de amilose [5].

O milho possui ampla diversidade genética, dando origem a um grande número de variedades e híbridos. O objetivo deste trabalho foi determinar a porcentagem de amilose e amilopectina de 29 variedades de milho pipoca.

## MATERIAL E MÉTODOS

### AMOSTRAS DE MILHO PIPOCA

As 29 amostras de milho pipoca (T1 a T29) foram fornecidas pelo professor Carlos Alberto Scapim, do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). As amostras foram fornecidas em triplicata e os grãos foram triturados em liquidificador e armazenados ao abrigo de umidade e luz.

### DETERMINAÇÃO DO TEOR DE AMILOSE E AMILOPECTINA

As farinhas foram caracterizadas pelo conteúdo de amilose determinado por método colorimétrico, conforme descrito por Martinez e Cuevas (1989), com adaptações. Uma amostra de 100 mg foi transferida para balão volumétrico de 100 mL, sendo acrescida de 1,0 mL de álcool etílico 96% GL e 9,0 mL de solução de NaOH 1 N e colocada em banho-maria a 100 °C por 10 min, sendo resfriada

durante 30 min e o volume completado com água destilada. De cada amostra, foi retirada uma alíquota de 5,0 mL e transferida para balão volumétrico de 100 mL, em que foi adicionado 1,0 mL de ácido acético 1 M e 2,0 mL de solução de iodo 2% (pesou-se 0,2 g de iodo metálico e 2,0 g de iodeto de potássio (KI) em 100 mL de água), preparada no mesmo dia da análise, sendo, então, completado o volume de cada balão volumétrico com água destilada. Esperou-se 30 minutos sob proteção da luz, à temperatura ambiente. A leitura foi efetuada em espectrofotômetro Agile Technologies, modelo Cary 60 UV-VIS, à 620 nm, em três repetições. O aparelho foi zerado com água.

Para a construção da curva padrão (Figura 1), foi utilizado 40 mg de amilose pura (Sigma) submetida ao mesmo procedimento utilizado nas amostras. Foram retiradas alíquotas de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 mL do balão volumétrico e foram acrescidos de 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 e 0,6 mL de ácido acético e de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 e 1,2 mL de iodo, respectivamente, completando-se o volume a 100 mL com água destilada. A leitura de absorbância foi realizada 30 min após adição da solução de iodo a 620 nm, em três repetições. A equação da reta obtida ( $y = 30,07x - 0,004$ ) relaciona a absorbância lida ( $y$ ) com a concentração dos padrões ( $x$ ). Calculou-se a concentração de amilose de cada amostra, pelo valor de absorbância lido. Como foi realizada uma diluição da solução inicialmente preparada, multiplicou-se este valor por 20, que corresponde ao fator de diluição. A porcentagem de amilose foi calculada multiplicando o valor encontrado por 100. A porcentagem de amilopectina nas farinhas foi calculada por diferença baseada em Juan et al (2006) [6] usando a seguinte equação:

$$\% \text{ Amilopectina} = 100\% - \% \text{ amilose}$$

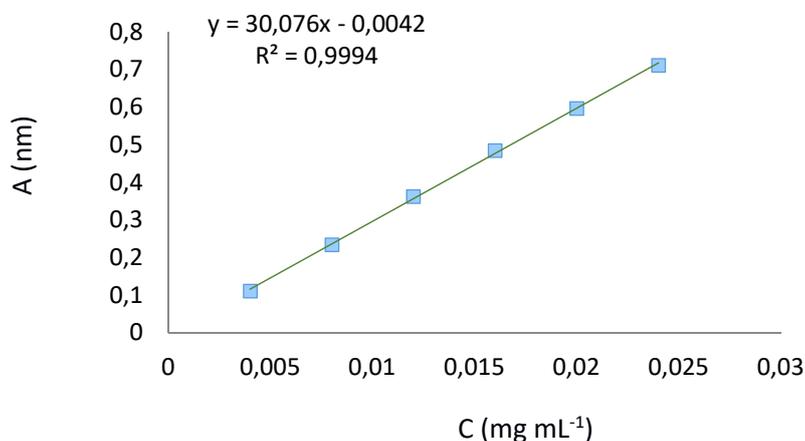


Figura 1 – Gráfico de concentração de amilose pura versus absorbância

Fonte: Autoria própria (2019)

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de amilose e amilopectina das 29 variedades de milho pipoca estudadas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de porcentagem de amilose e amilopectina para as variedades de milho pipoca.

Amostra	Amilopectina	Amilose
T1	80,05 ± 0,39 <sup>c, d, e</sup>	19,95 ± 0,39 <sup>f, g, h</sup>
T2	78,53 ± 1,09 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,47 ± 1,09 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T3	81,39 ± 0,43 <sup>b</sup>	18,61 ± 0,43 <sup>h</sup>
T4	79,51 ± 0,48 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,49 ± 0,48 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T5	76,36 ± 0,73 <sup>i, j</sup>	23,64 ± 0,73 <sup>a, b</sup>
T6	83,79 ± 1,02 <sup>a</sup>	16,21 ± 1,02 <sup>i</sup>
T7	78,54 ± 0,20 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,46 ± 0,20 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T8	78,72 ± 0,39 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,28 ± 0,39 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T9	77,43 ± 0,66 <sup>g, h, i, j</sup>	22,57 ± 0,66 <sup>a, b, c, d</sup>
T10	79,58 ± 0,19 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,42 ± 0,19 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T11	77,25 ± 0,44 <sup>h, i, j</sup>	22,75 ± 0,44 <sup>a, b, c</sup>
T12	79,63 ± 0,19 <sup>c, d, e, f, g</sup>	20,34 ± 0,19 <sup>e, f, g, h, i</sup>
T13	78,44 ± 0,48 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,55 ± 0,48 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T14	79,16 ± 0,44 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,84 ± 0,44 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T15	80,55 ± 0,70 <sup>c, d</sup>	19,45 ± 0,70 <sup>g, h</sup>
T16	78,34 ± 0,64 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,66 ± 0,64 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T17	78,08 ± 0,35 <sup>e, f, g, h, i, j</sup>	21,92 ± 0,35 <sup>a, b, c, d, e, f</sup>
T18	77,58 ± 0,13 <sup>f, g, h, i, j</sup>	22,42 ± 0,13 <sup>a, b, c, d, e</sup>
T19	78,36 ± 1,01 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,64 ± 1,01 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T20	78,13 ± 0,55 <sup>e, f, g, h, i, j</sup>	21,87 ± 0,55 <sup>a, b, c, d, e, f</sup>
T21	79,53 ± 0,25 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,47 ± 0,25 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T22	77,85 ± 0,48 <sup>e, f, g, h, i, j</sup>	22,15 ± 0,48 <sup>a, b, c, d, e, f</sup>
T23	79,28 ± 0,63 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,72 ± 0,63 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T24	79,90 ± 0,29 <sup>c, d, e, f</sup>	20,10 ± 0,29 <sup>e, f, g, h</sup>
T25	77,93 ± 0,28 <sup>e, f, g, h, i, j</sup>	22,07 ± 0,28 <sup>a, b, c, d, e, f</sup>
T26	79,27 ± 0,33 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>	20,73 ± 0,33 <sup>c, d, e, f, g, h</sup>
T27	78,28 ± 0,17 <sup>d, e, f, g, h, i</sup>	21,72 ± 0,17 <sup>b, c, d, e, f, g</sup>
T28	76,46 ± 0,62 <sup>i, j</sup>	23,54 ± 0,62 <sup>a, b</sup>
T29	75,75 ± 0,15 <sup>j</sup>	24,25 ± 0,15 <sup>a</sup>

a, b.... – Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Fonte: Autoria própria (2019)

As variedades de milho pipoca que apresentaram as maiores porcentagens de amilose foram T5, T9, T11, T17, T18, T20, T22, T25, T28 e T29 (21-87-24,25 %)

não apresentando diferenças significativas entre seus valores, sendo as variedades que possuem maior capacidade de expansão. Os valores encontrados estão dentro os valores típicos para a maioria dos grãos, que é de 15 a 25% [7].

A variedade T6 apresentou o maior conteúdo de amilopectina (83,79%), sendo observadas diferenças nas porcentagens desse polímero nas variedades estudadas.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para as 29 variedades de milho demonstram variações nas proporções amilose: amilopectina, destacando-se 10 variedades com alto teor de amilose, podendo estar relacionado a um maior poder de expansão, sendo interessantes comercialmente.

### AGRADECIMENTOS

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná câmpus Apucarana pelo apoio.

### REFERÊNCIAS

- [1] MIRANDA, D. S.; SILVA, R. R. da; TANAMATI, A. A. C.; CESTARI, L. A.; MADRONA, G. S.; SCAPIM, M. R. Revista Tecnológica, Edição Especial V Simpósio de Engenharia Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 13-20, 2011.
- [2] SAWAZAKI, E.; MORAIS, J.F. de LAGO, A.A. Influência do tamanho e umidade do grão na expansão da pipoca; Campinas, p. 157 – 160, 1986.
- [3] INGENHEIMER, W.R. Corn improvement seed production and uses. New York: Wiley, 1976, 670p.
- [4] B. QUIROGA, A. L. Amidos. FiB. n. 35, p. 31-56, 2015. Disponível em: <[http://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060822241001464873731.pdf](http://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060822241001464873731.pdf)> Acesso em: ago. 2019.
- [5] FREIRE, A. I. Avaliação da capacidade de expansão de milho-pipoca pelas técnicas de espectrometria no infravermelho próximo, composição química e microscopia eletrônica. 2015. 53 f. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, 2015.
- [6] JUAN, G; LUIS, A.; DAVID, B. Isolation and molecular characterization os Makal (Xanthosoma yucatenensis) starch. Starch, v. 58, p. 300-307, 2006.
- [7] DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. da. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. Ciência Rural, Santa Maria, 10 f., 2008.

[8] DENARDIN, C. C.; SILVA, L. P. da. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. Ciência Rural, Santa Maria, 10 f., 2008.