

O AMIDO E SUAS PROPRIEDADES PARA O SETOR ALIMENTÍCIO

Amplamente utilizado pelas indústrias alimentícia, de bens de consumo, química, farmacêutica, papelreira, de construção civil, têxtil e petrolífera, o amido é um carboidrato encontrado nos vegetais.

Há uma grande representatividade do amido e seus derivados na nutrição humana, sendo ele responsável por cerca de 70% da energia consumida.

Dependendo do tipo de fonte vegetal, o amido pode ter diferentes taxas de conversão (Tabela 1). De um modo geral, as fontes mais comuns são milho, batata, mandioca, arroz, trigo, sorgo e cevada.

Globalmente, do ponto de vista comercial, a extração do amido é realizada a partir de duas principais fontes: a primeira por cereais - como milho, arroz e trigo; e a segunda por raízes e tubérculos - como a mandioca e a batata. No Brasil, em virtude da alta disponibilidade do cereal, da facilidade para estocagem após a colheita, da melhor adequação às condições climáticas; do aproveitamento de praticamente todas as partes do grão (óleo, fibra, proteína e amido) e principalmente, pelo alto percentual de amido contido no grão, **o milho é uma das fontes mais utilizadas, principalmente as variedades milho *dent* e milho ceroso (*waxy*)**. Outra fonte amplamente utilizada no país é a **mandioca**.

De acordo com a legislação brasileira, os amidos são produtos amiláceos extraídos de partes comestíveis de cereais, tubérculos, raízes ou rizomas. No Brasil, os amidos extraídos de tubérculos, raízes e rizomas são comumente denominados como fécula.

MATÉRIA-PRIMA	% CONVERSÃO
Milho	60%
Trigo	52%
Batata	20%
Mandioca	22%
Arroz	70%
Cevada	50%
Sorgo	52%

Tabela 1 - Matéria prima X Conversão de amido.
Fonte: Giract Study 2004.



A extração do amido de milho é realizada em sua grande maioria, pelo processo de moagem via úmida, cuja finalidade é o aumento de eficiência na separação das partes que compõe o grão de milho: gérmen, endosperma e pericarpo. O amido é extraído a partir do endosperma (Figura 1).

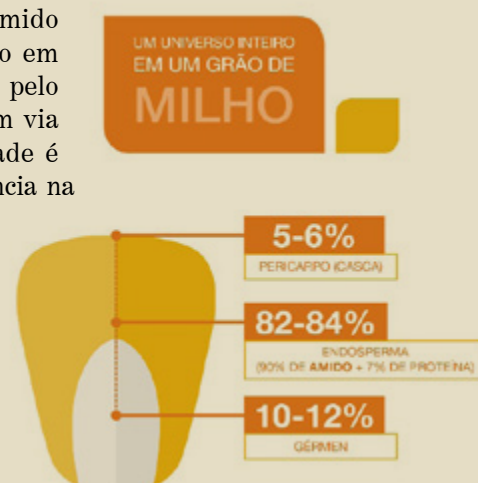


Figura 1- Grão de Milho

Dossiê Amidos

ESTRUTURA E FORMAÇÃO DE GEL

O amido é um polissacarídeo, formado por unidades de glicose unidas. A polimerização da glicose no amido resulta em dois tipos moléculas, a amilose e a amilopectina. A amilose é um polímero linear (Figura 2), formado por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas α -1,4. A amilopectina é ramificada (Figura 3), e é um polímero de maior peso molecular que a amilose e, além das ligações

α -1,4, encontra-se também ligações α -1,6 (ponto de ramificação).

As proporções da amilose e da amilopectina na composição do amido, variam de acordo com sua fonte de

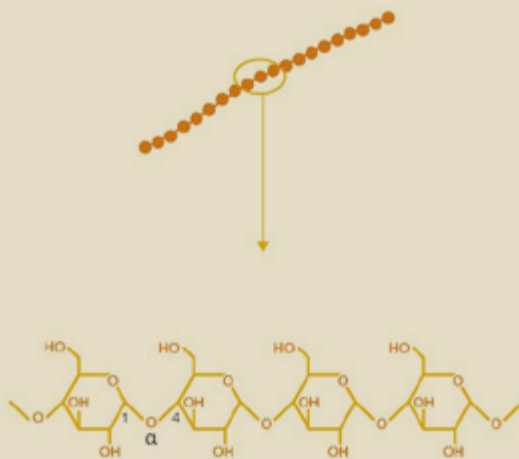
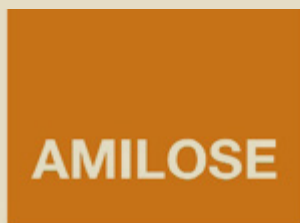


Figura 2 - Polímeros de Amilose

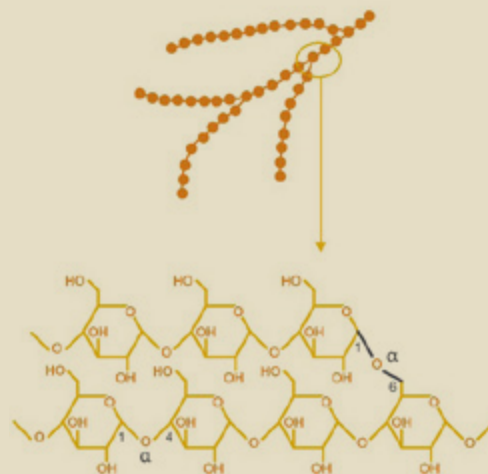


Figura 3 - Polímeros de Amilopectina

linear, permite que as moléculas de amilose se aproximem com maior facilidade.

Já o **amido proveniente de milho waxy**, possui maior característica

de amidos provenientes de milho, o **amido de mandioca** possui um teor intermediário de amilose e, portanto, o gel apresenta uma característica mais suave (Figura 6).

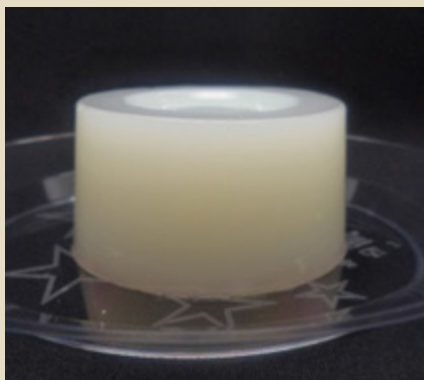


Figura 4 - Gel de Amido de Milho Dent

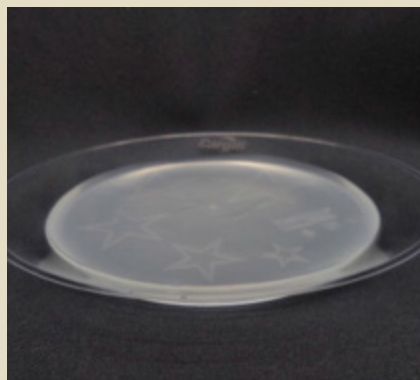


Figura 5 - Gel de Amido de Milho Waxy

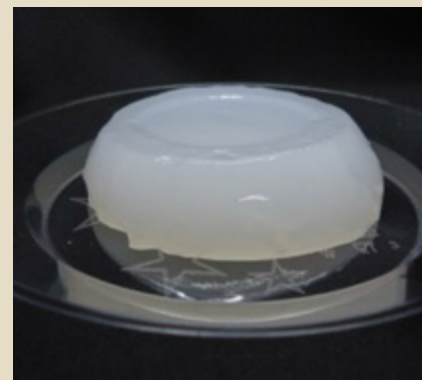


Figura 6 - Gel de Fécula de Mandioca

originação. A capacidade e o tipo de formação de gel está também diretamente relacionado ao teor destas moléculas no amido.

O gel formado pelo **amido de milho dent**, é o que representa maior característica de corte, firmeza e sinérese (Figura 4). Isso ocorre em virtude do maior teor de amilose presente neste amido, cuja estrutura

de pegajosidade e claridade (Figura 5). Isso ocorre pois sua estrutura é composta de basicamente de amilopectina.

De um modo geral, os amidos provenientes de raízes e tubérculos apresentam menores teores de lipídeos e proteínas, e isso faz com que este tipo de amido apresente um sabor mais neutro. Ao compararmos as opções

CARACTERÍSTICAS DOS AMIDOS

Com o passar dos anos, instrumentos e metodologias foram desenvolvidos para melhor compreensão de sua estrutura básica e das mudanças que ocorrem em sua estrutura, na presença de água, tratamento térmico, pH e interação com outros ingredientes.

MICROSCOPIA

Por meio de microscopia, é possível fazer a identificação da fonte do amido, pois os grânulos de amido possuem tamanhos e formatos diferentes (Figura 7).

Esta técnica também permite fazer uma avaliação das condições do processo, onde é possível avaliar o grau de cozimento do amido, identificando os grânulos crus, bem cozidos, subcozidos e supercozidos (Figura 8).

GELATINIZAÇÃO, RETROGRADAÇÃO E SINÉRESE

Em água fria, o amido é insolúvel. Entretanto, quando aquecidas, as moléculas iniciam um processo vibratório intenso, ocorrendo quebra das pontes de hidrogênio intermoleculares. Este processo permite a entrada de água que promove a gelatinização do amido (Figura 9).

Durante o processo de gelatinização o grânulo intumescce e a viscosidade aumenta. Cada fonte de amido possui uma temperatura de gelatinização diferente, sendo que a das raízes e tubérculos, apresentam temperatura de gelatinização menor (Tabela 2).



GELATINIZAÇÃO

A entrada de água intumescce o grânulo e aumenta sua viscosidade. Quando rompido, a solução apresenta queda de viscosidade e mudança na textura.

RETROGRADAÇÃO

Reaproximação das moléculas devido à redução de temperatura durante o resfriamento do gel.

- CONTRAÇÃO DO GEL
- Aumento da FIRMEZA DO GEL
- Aumento da OPACIDADE

Os grânulos de amido nativo são mais sensíveis e podem ser facilmente rompidos por processos como o de

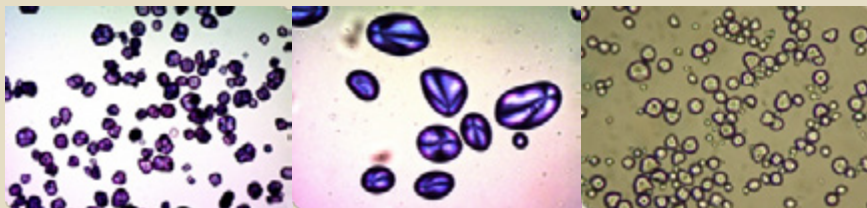


Figura 7 - Microscopia de Amidos de Milho, Batata e Mandioca respectivamente.

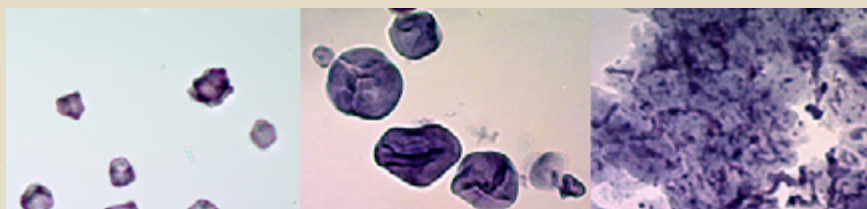


Figura 8 - Grau de cozimento do Amido - Grânulo bem subcozido, bem cozido e supercozido respectivamente.

cisalhamento, o de aquecimento sob altas temperaturas por um tempo prolongado, de acidez e de bombeamento. Uma vez o grânulo rompido, a pasta apresenta queda de viscosidade e mudança de textura.

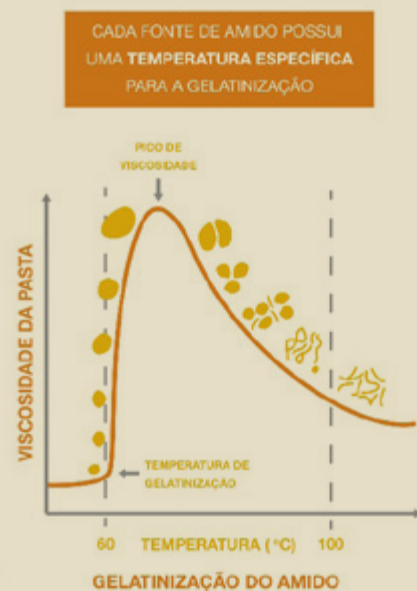


Figura 9 - Processo de gelatinização do amido.

Outra característica do amido é denominada como retrogradação. Este é um fenômeno decorrente da reaproximação das moléculas pela redução de temperatura durante o resfriamento do gel, ocorrendo formação de pontes de hidrogênio intermoleculares e liberação de água existente entre as moléculas (siné-

rese). O processo de retrogradação tem maior propensão de ocorrer em amidos com altos teores de amilose, resultando em contração, aumento da firmeza e aumento da opacidade gel. Esta é uma característica indesejável para a maioria dos produtos - por exemplo é a principal causa do envelhecimento de pães - no entanto, alguns alimentos como flans, pudins e manjares tem este fator como aliado.

APLICAÇÕES

Com uma vasta gama de aplicações nos mais diversos segmentos, o amido tem papel importante na indústria de alimentos, papel e corrugados, petrolífera, construção civil, química, farmacêutica, têxtil, de bens de consumo e muitas outras.

Destacando-se pela grande importância para a indústria alimentícia, entre as inúmeras funções dos amidos, pode-se elencar viscosidade, cremosidade, estabilidade, adesividades e formação de filme como as principais.

O amido nativo tem uma utilização limitada na indústria alimentícia pois não tem resistência à baixos pHs, altos tratamentos térmicos e/ou tratamentos mecânicos. Para atender a demanda do mercado, que requer ingredientes que se ajustem aos processos produtivos, os amidos podem ser modificados fisicamente ou

Dossiê Amidos

quimicamente. Estas modificações permitem que a indústria utilize amidos especiais, adaptáveis à ambientes de preparo diferentes e condições de processamento que conferem características multifuncionais exclusivas, como corpo, textura e estabilidade.

ferindo uma **textura** característica ao produto. Também são utilizados nos moldes, auxiliando na **secagem** das balas.

Para a área de **panificação**, os amidos podem ser utilizados com o objetivo de obter uma **padronização**

da **força do glúten**. Na fabricação de bolos auxilia na **textura** e **shelf life** do produto e para a fabricação de pães de queijo, contribui para o **processo** e para a obtenção de **textura**.

Para o setor de **produtos cárneos**, a fécula de mandioca é mais utilizada, pois apresenta uma alta capacidade de absorção de água, proporcionando maior **suculência**, **rendimento** e **maciez** aos produtos. Para sistemas de **empanamento**, os amidos auxiliam na **adesividade**, **viscosidade** do **batter**, **crocância** e **redução da absorção de óleo** durante a fritura.

Os amidos tem uma imensidade de aplicações em todos os setores alimentícios, devendo sua aplicação ser conduzida com base nas legislações vigentes de cada país.

A Cargill tem uma vasta linha de amidos nativos e modificados, desenvolvidos para satisfazer as diversas necessidades dos mais modernos processos alimentícios e industriais.

AMIDO NA INDÚSTRIA:

INÚMERAS APLICAÇÕES NO SETOR ALIMENTÍCIO



Para iogurtes, sobremesas prontas, sobremesas em pó, bebidas lácteas e queijos processados que estão na categoria de **produtos Lácteos**, os amidos são amplamente empregados com o objetivo de auxiliar na **textura** e **estabilidade** dos produtos. A fécula de mandioca é amplamente utilizada nesta categoria de produto em virtude do seu sabor mais neutro. No caso do segmento de **bebidas**, os amidos pode ser empregados em emulsões, contribuindo para a **estabilidade** do produto.

No setor de **molhos**, **maioneses**, **catchups**, **sopas**, **temperos** e **condimentos** o papel dos amidos é proporcionar **consistência**, **estabilidade** e **corpo** aos produtos.

Já para o segmento de **confeitos** os amidos são bastante utilizados na fabricação de balas de gomas, con-

FONTE	TEOR DE AMIOLOSE (%)	TEOR DE AMIOPECTINA (%)	DIÂMETRO (UM)	FORMATO	TEMPERATURA DE GELATINIZAÇÃO (°C)
Milho Dent	25	75	5 - 26	Poligonal	62 - 80°C
Milho Waxy (ceroso)	<1	>99	5 - 26	Poligonal	63 - 72°C
Mandioca	17	83	5 - 25	Oval, sino	52 - 65°C
Batata	20	80	15 - 100	Oval	58 - 65°C
Trigo	25	75	1 - 45	Arredondado, lenticular	52 - 85 °C
Arroz	19	81	3 - 8	Arredondado, Oval	65 - 73°C

BIBLIOGRAFIA

Cereda M. et al. *Propriedades Gerais do Amido*, 2002.
 David J. Thomas; William A. Atwell. *Starches Handbook*, 1998.
 Eckhoff, S.R.; Watson, S. *Starch: Chemical and Technology*, 2004.
 Fennema O. et al. *Química de Alimentos de Fennema*, 2010.



Cargill Agrícola S.A.
www.cargill.com.br