

Matérias primas agroindustriais

Profa. Dra. Delia Rita Tapia Blácido



1

Matéria prima

- É o material que se usa nas transformações industriais, para a produção de bens de utilização mais ampla que a do original.
- Origem: vegetal, animal ou mineral
 - Vegetais alimentários: hortaliças, frutos, grãos e farinhas
 - Vegetais não alimentários: plantas têxteis, cera vegetal, borracha e madeira
 - Animais: pescado, mel, leite ovos e carne



2

Qualidade da matéria prima

- Qualidade: conjunto de características ponderáveis e imponderáveis que afetam à industrialização e a economia, passando pelo rendimento do processamento.
- Agricultor: visa obter um maior rendimento e produtividade do cultivo.
- Industrial: visa garantir a qualidade da produção agrícola para cumprir a exigência do mercado.

Qualidade ⇒ **preço do produto**
(prêmios ou penalidades)

A industrialização não elimina defeitos nos produtos



3

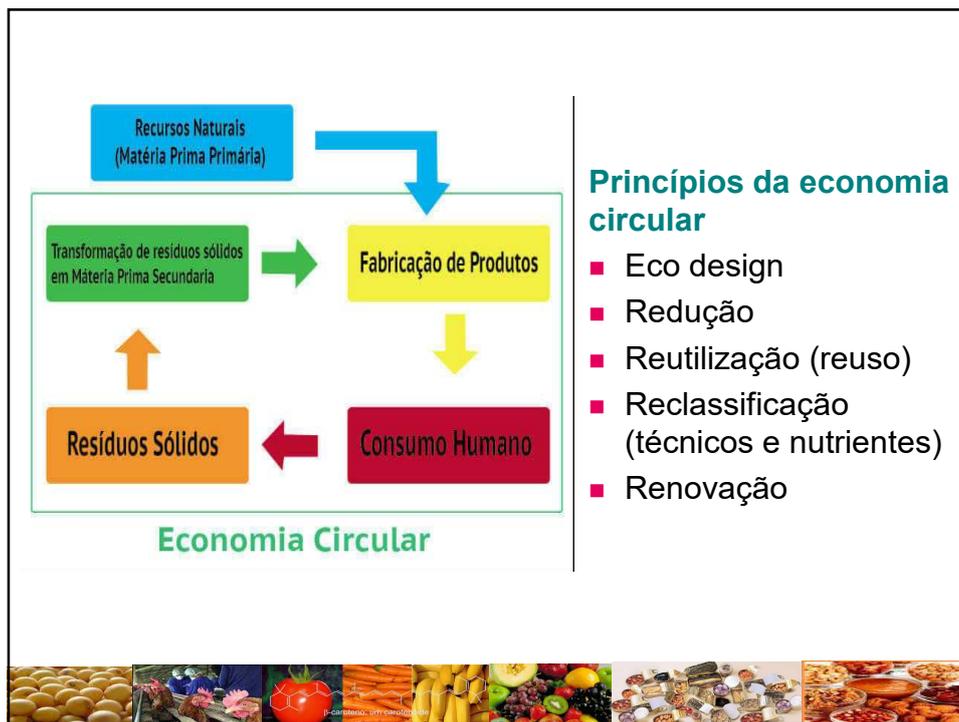
Economia circular

“A Economia Circular compartilha com a Ecologia Industrial a ambição de reformar o sistema econômico linear e unidirecional de extração, produção e deposição, e assim **diminuir o uso de recursos naturais e a produção de resíduos**”

- ✓ A Economia Circular implica no fim da sociedade do descarte. Significaria a **renúncia do padrão “fazer, usar, descartar”** como uma forma alternativa de organizar a produção, e a transição para a abordagem **“reúso e reciclagem”**
- ✓ Permite **conceber produtos e sistemas industriais** que sejam capazes de manter a qualidade e produtividade dos materiais em ciclos de vidas subsequentes (Berndtsson, 2015).



4



5



6

Matérias primas amiláceas

- Contém amido como principal componente
- Origem vegetal: tubérculos, cereais e algumas frutas
- Milho, mandioca, trigo, e batata
- Amido (grãos) e fécula (raízes)



7

Mandioca

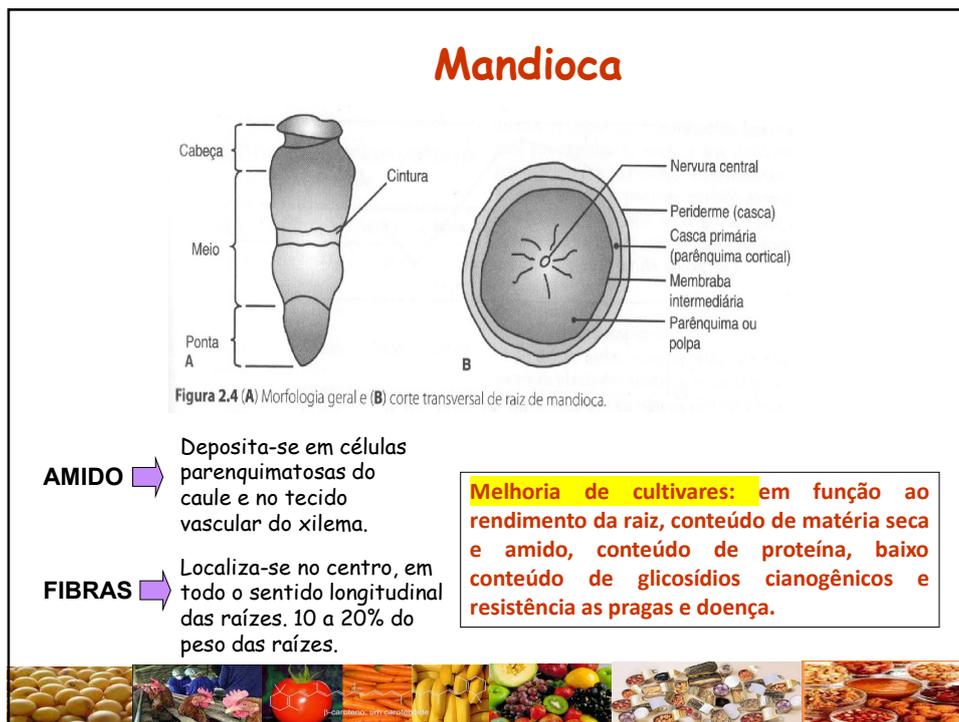
- A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é originária das Américas. Pode ser que a planta seja originária do Brasil.
- Maior produtor: continente africano, seguido por Ásia e América do Sul. Brasil é o segundo produtor mundial.
- Estados produtores: Pará (17,9%), Bahia (16,7%), Paraná (14,5%), Rio Grande do Sul (5,6%) e Amazonas (4,3%).
- O Brasil exporta fécula de mandioca para Argentina, Venezuela e Colômbia e farinha para Portugal, EUA e Japão.



Manihot esculenta



8



9

Variedades de Mandioca

- ❑ **Cultivares de mesa:** deve ser doce, baixo teor de ácido cianídrico e boas qualidades culinárias, ter pouca fibra, soltar a casca, ter bom sabor, e ser bom para fritar. Até 100 mg de HCN/kg de peso fresco). Aipim ou macaxeira.
- ❑ **Cultivares para uso industrial:** alto rendimento agrícola e alta riqueza em amido. O teor de ácido cianídrico não é muito importante. Exigido polpa branca ou muito clara para extração de amido. >100 mg de HCN/kg
- ❑ **Cultivares para forragem:** baixo teor em ácido cianídrico, boa produção de raízes e de massa verde, com retenção das folhas por mais tempo no inverno.

- **Branca de Santa Catarina** (34 mg de ácido cianídrico por 100 g), Iracema, IAC 7-127: boa produtividade, raízes de película marrom, polpa branca, boa resistência à bacteriose.
- **Mantiqueira**, IAC 24-2, resistente a pragas e doenças. Pode ser usada para indústrias de fermentação (casca arroxeadas não aconselhável para produção de farinha)

10

Industrialização da Mandioca

- Farinha de mandioca
- fécula
- polvilho doce
- fécula fermentada ou polvilho azedo
- raspas
- farinha de raspas
- péletes
- tapioca
- flocos
- álcool
- acetona
- butanol



11

Composição química da Mandioca

Principal fonte energética 250 kcal/ha/dia (maior do que o arroz, o milho, o sorgo e o trigo)

Tabela 1. Composição das raízes de mandioca (% da matéria seca)

Componente	Polpa	Casca
Amido	70 a 91	45 a 59
Açúcares solúveis	1,5 a 5,8	5,2 a 7,1
Fibra bruta	3,0	5,0 a 15,0
Cinzas	1,0 a 2,5	2,8 a 4,2
Proteínas	1,0 a 6,0	7,0 a 14,0
Lipídios	0,3 a 1,5	1,5 a 2,8

- A mandioca rende cerca de 20 a 30% de amido em peso fresco.
- Teores de lisina e triptofano superiores aos dos cereais.



12

Tabela 2. Vitaminas e minerais presentes nas raízes de mandioca (mg/100g)

Componente	Conteúdo
Cálcio	25 a 50
Fósforo	40 a 50
Ferro	0,5 a 0,9
Tiamina	0,02 a 0,06
Riboflavina	0,01 a 0,07
Niacina	0,03 a 0,06
Ácido ascórbico	30 a 60
Ácido fítico	950 a 1350

Apresenta importante conteúdo de fitatos comparável à dos cereais



13

Tabela 2. Propriedades do amido de mandioca e de outros tubérculos

Componente	Mandioca	Inhame	Batata
Amilose (%)	17,0	24,5	21,0
Grau de polimerização médio	18.000	-	14.000
Diâmetro do grânulo (μm)	4 a 25	5 a 30	5 a 100
Forma do grânulo (μm)	Redondo	Poligonal	Oval
Temperatura de gelatinização	58,5 a 70,0	73,0 a 80,5	56 a 66

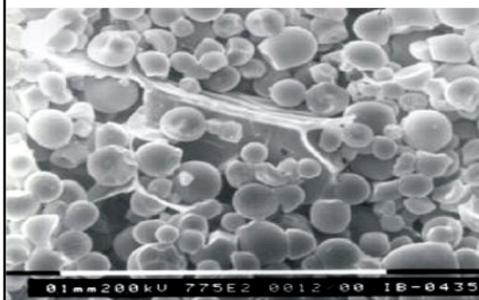


FIGURA 1. Análise microscópica das féculas extraídas do farelo de mandioca.

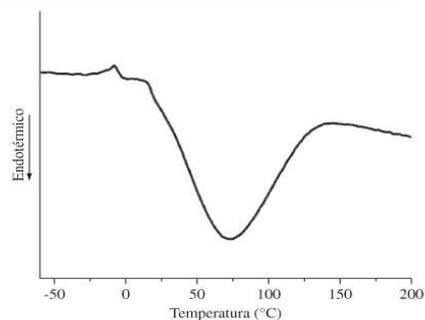


Figura 3. Curva DSC para o amido puro.

14

Glicosídeos cianogênicos

Linamarina (derivada do aminoácido valina) e a
lotaustralina (derivada da isoleucina)

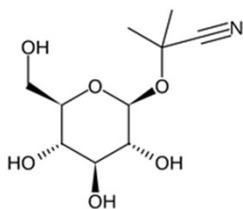
Tabela 3. Glicosídeos em alimentos e teor de HCN produzidos

Planta	Glicosídeo cianogênico	Quantidade de HCN (mg/100 g)
Amêndoas amargas	Amigdalina	250
Raiz de mandioca	Linamarina	53
Sorgo (planta completa)	Durrina	250
Feijão lima	Linamarina	10-312

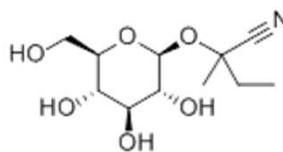


15

Glicosídeos cianogênicos



Linamarina



Lotaustralina

A lavagem e o aquecimento diminuem o teor dos glicosídeos e HCN.

- ✓ Compostos nitrogenados ligados a β -glicoses. São estocados nos vacúolos e são atóxicos, quando íntegros.
- ✓ As enzimas **linamarase** e **hidroxinitrila liase** ligadas à parede celular degradam esses compostos com liberação de ácido cianídrico (HCN).
- ✓ O HCN é tóxico (dose superior de 1 mg/kg de massa corpórea são letais) combina-se com íons Fe^{+2} formando cianohemoglobina no sangue. Inibe a cadeia respiratória (fosforilação oxidativa) combinando-se com o Citocromo-C impedindo a formação de ATP.

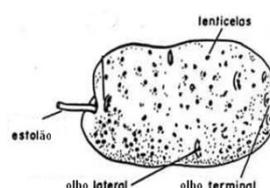
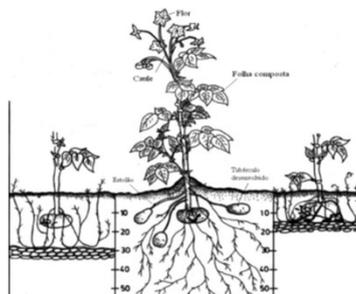
O tratamento de animais intoxicados é feito com uma solução aquosa de tiosulfato de sódio a 20% na dosagem de 50 mL por cada 100 kg de peso vivo, por via endovenosa, o qual funciona como antídoto.



16

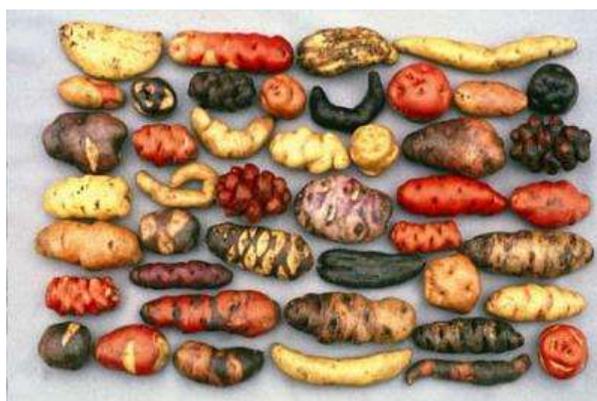
BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

- Planta dicotiledônea da família *Solanaceae*.
- Quarto vegetal produzido, atrás apenas do trigo, do arroz e do milho.
- Representa quase 5% de toda área agrícola do planeta, sendo consumida por mais de 1 bilhão de pessoas.
- Principais países produtores são a China e os países da Europa Oriental, especialmente a Rússia, seguidos da Índia e dos EUA.
- Principais produtores no Brasil: estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo.
- Produtos derivados de batata: batata chips (42%), batatas pré-fritas congeladas (36%), produtos desidratados (4%), outros (farinhas e féculas) (4%), enlatados (2%) e replantio (10 a 15%).



17

Variedades de batata



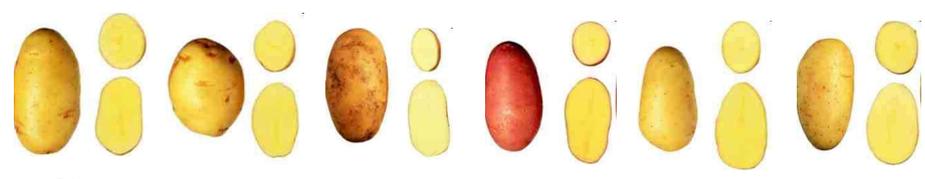
- Originária de zonas andinas (climas frios). Cultivada há mais de 7.000 anos.
- Mais de 4000 variedades de batata são conhecidas.
- 60 variedades diferentes de batata para plantio no Brasil



18

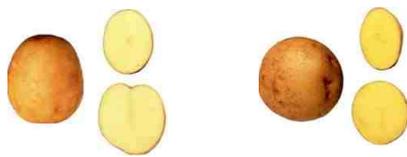
Variedades de batata no Brasil

Uso in natura



Bintje Achat Baraka Asterix Monaliza Mondial

Uso industrial



Atlantic Panda

Podem ser plantadas três safras de batata por ano:

- "das águas", agosto a dezembro
- "de inverno", de abril a julho,
- "da seca", janeiro a março



19

Amido de batata

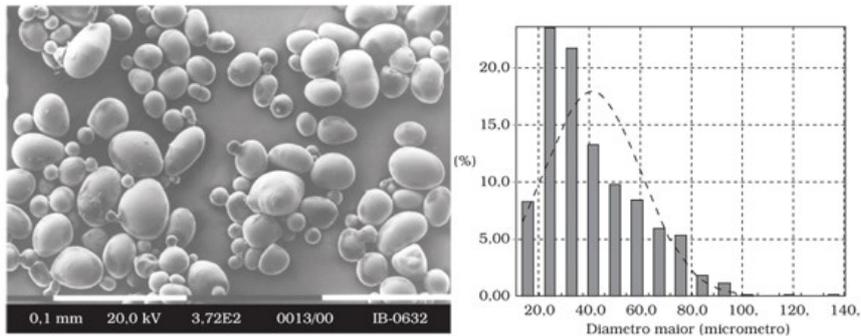


Figura 6. Fotomicrografia de grânulos de amido de batata e distribuição de tamanho (diâmetro maior em micrômetro).

Diametro maior (micrometro)	(%)
20.0	8.0
25.0	22.0
30.0	18.0
35.0	10.0
40.0	8.0
45.0	6.0
50.0	5.0
55.0	2.0
60.0	1.0
65.0	0.5
70.0	0.2
75.0	0.1
80.0	0.1
85.0	0.1
90.0	0.1
95.0	0.1
100.0	0.1
105.0	0.1
110.0	0.1
115.0	0.1
120.0	0.1
125.0	0.1
130.0	0.1
135.0	0.1
140.0	0.1



20

Composição química da batata

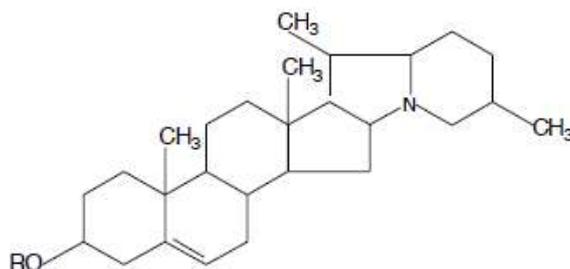
Tabela 4. Composição da batata (g/100 g)

Componente	Faixa	Média	
Umidade	63 a 87	78,50	✓ Maior teor amilose ---- produtos fritos
Lipídios	0,05 a 0,51	0,20	✓ Fibras totais: celulose, hemicelulose e substâncias pécicas (protopectina, ácido pécico e pectina solúvel)
Proteínas	0,85 a 4,2	2,12	
Fibra total	0,3 a 3,67	2,04	✓ Aminoácidos: lisina, asparagina e glutamina.
Fibra solúvel	0,87 a 1,22	1,04	
Fibra insolúvel	0,41 a 2,53	1,31	✓ Enzimas oxidativas.
Amido	9,1 a 22,6	16,13	✓ Vitaminas e minerais: fonte de vitamina C, tiamina, niacina e piridoxina
Amilose	3,5 a 4,3	3,86	✓ P, K e Fe. Flúor, zinco, selênio e molibdênio
Glicose	0,015 a 0,34	0,12	
Frutose	0,00 a 0,18	0,07	
Sacarose	0,08 a 1,39	0,40	



21

Glicoalcaloides



Solanidina: R = H
 α -solanina: R = α -L-ramnopranozil-(1 \rightarrow 2 gal) - β -D-glicopranozil- (1 \rightarrow 3 gal)- β -D-galactopranozil
 α -chaconina: R = α -L-ramnopranozil-(1 \rightarrow 2 gli) - α -L-ramnopranozil- (1 \rightarrow 4 gli)- β -D-glicopranozil

As suspeitas de toxicidade dos glicoalcalóides parecem ter duas ações no organismo humano: uma afetando o sistema nervoso central e outra causando hemorragias do trato gastrointestinal (>20 mg/100 g – sabor amargo). Dose letal: 3 e 6 mg de alcaloides/kg de massa corporal



22