



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Produção Vegetal

Disciplina LPV 0480: Olericultura, Floricultura e Paisagismo

Cultivo da Batata

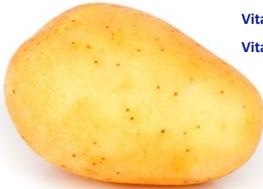
Fernando Angelo Piotto
Professor Doutor

2020

Valor nutricional da batata*

Energia: 58 kcal
Proteína: 2,57 g
Carboidrato: 12,44 g
Fibra: 2,5 g

Cálcio: 30 mg
Fósforo: 38 mg
Magnésio: 23 mg
Ferro: 3,24 mg
Potássio: 413 mg
Zinco: 0,35 mg



* Amostra de tubérculo: 100 g

Vitamina B1: 0,021 mg
Vitamina B2: 0,038 mg
Vitamina B3: 1,03 mg
Vitamina B6: 0,239 mg
Vitamina C: 11,4 mg

Fonte: USDA (2015)

Alimentos mais consumidos no mundo



1º Produção mundial: 439,0 milhões de t
Consumo kg/habitante/ano: 66,0



2º Produção mundial: 354 milhões de t
Consumo kg/habitante/ano: 53,3



3º Produção mundial: 217,0 milhões de t
Consumo kg/habitante/ano: 32,6



4º Produção mundial: 113,0 milhões de t
Consumo kg/habitante/ano: 17,1

Batata: 3º alimento mais consumido no mundo

- Alimento universal
- Proteína de alta qualidade ⇒ teor 2x maior que o da mandioca
- Fonte importante de K, P, vit. C, tiamina e vitaminas do complexo B
- Uso culinário altamente versátil
- Uso crescente no processamento industrial



Principais seguimentos no Brasil



Fonte: Hortifruti/Cepae - *estimativa aproximada do mercado de batata em equivalente área (incluindo a área equivalente do tubérculo). O valor total da área é projetado em 123 mil hectares (não inclui a área de semente).

Mais de 90% das cultivares de batata utilizadas no Brasil é importada

Fonte: Revista Hortifruti Brasil, outubro 2017.



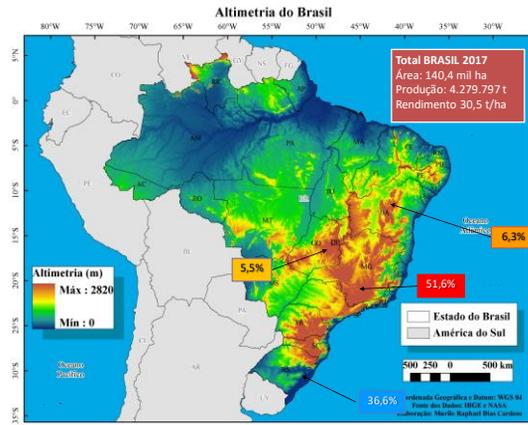


Produção mundial de batata

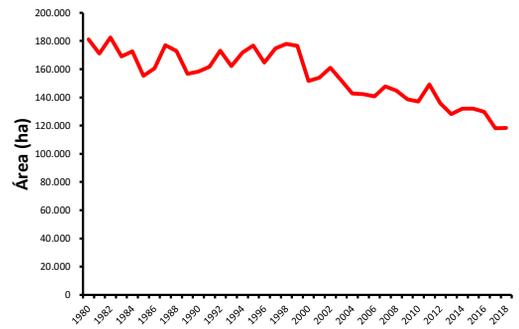
País	toneladas
China	90.321.442
Índia	48.529.000
Ucrânia	22.503.970
Rússia	22.394.960
Estados Unidos da América	20.607.342
Bangladesh	9.744.412
Alemanha	8.320.800
França	7.870.973
Polónia	7.478.184
Holanda	6.029.734
Bielorrússia	5.865.123
Canadá	5.790.838
Iran	5.321.188
Peru	5.121.110
Reino Unido	5.028.000
Egito	4.896.476
Argélia	4.653.322
Paquistão	4.591.776
Turquia	4.550.000
Cazaquistão	3.806.992
Brasil	3.688.029
Outros	70.517.535

Dados de produção total em 2018

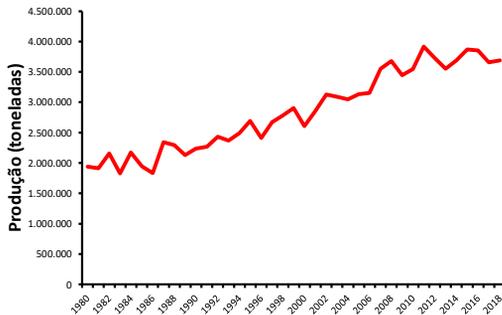
FAO (2020)



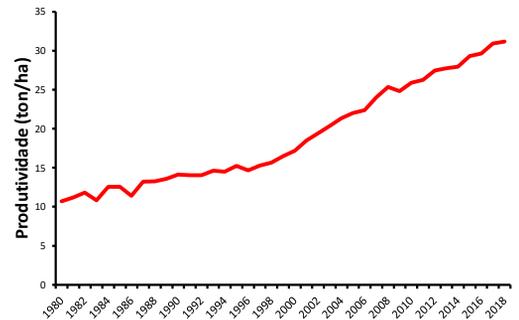
Área plantada Brasil



Produção total Brasil



Produtividade Brasil

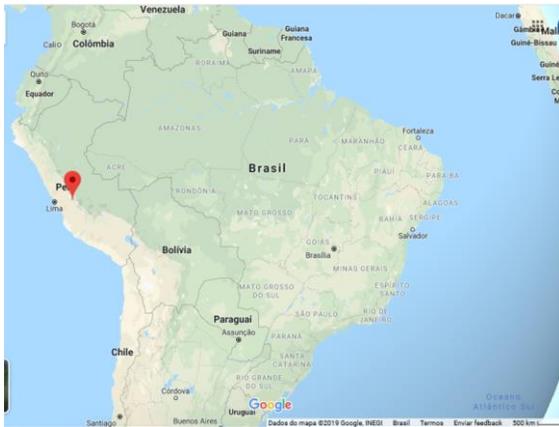


Características da cadeia produtiva

- **Contrastes**
 - Grandes produtores x pequenos e médios produtores
- **Elevado custo de produção**
- **Baixo consumo *per capita*:**
 - <10 kg/habitante/ano

Centro de origem e domesticação

- **Centro de Origem:**
 - **Altiplano andino do sul do Peru, abrangendo a bacia do Lago Titicaca, fronteira de Peru e Bolívia**
 - Estudos indicam uso da batata a mais de 7000 – 13000 anos
 - Domesticação ~ 2000 anos
- **Distribuição:**
 - **As espécies de batata distribuem-se por uma grande gama de *habitats* que vão desde o sul dos EUA até o sul do Chile. A maioria das espécies ocorre na América do Sul**



Botânica sistemática

Família: Solanaceae

Gênero: *Solanum*

Espécie: *tuberosum*

Adaptada a condições de dias longos → maior parte das cultivares em cultivo no mundo

← Subespécie: *tuberosum*

Maior variabilidade e amplitude de adaptação entre as espécies cultivadas; depende de fotoperíodo curto para tubertizar

← Subespécie: *andigena*

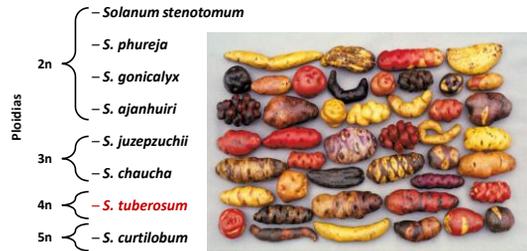
Existem cerca de 100 espécies silvestres consideradas taxonomicamente distintas e a maioria forma tubérculo

O número cromossômico varia do nível diploide ($2n = 2x = 24$) até o hexaploide ($2n = 2x = 72$).

<http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/fotoperiodo.html>

Botânica sistemática

• Espécies cultivadas de batata:

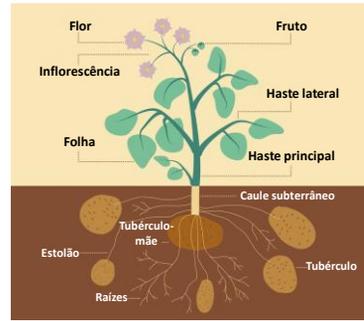


Solanum tuberosum $2n = 4x = 48$ cromossomos

Recursos genéticos



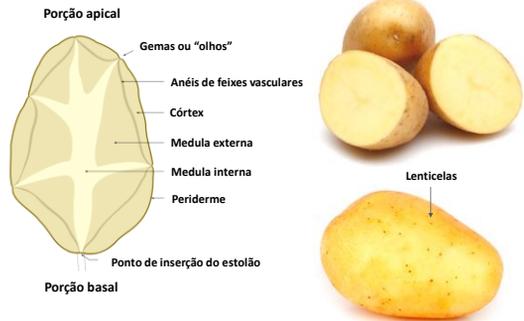
Morfologia geral



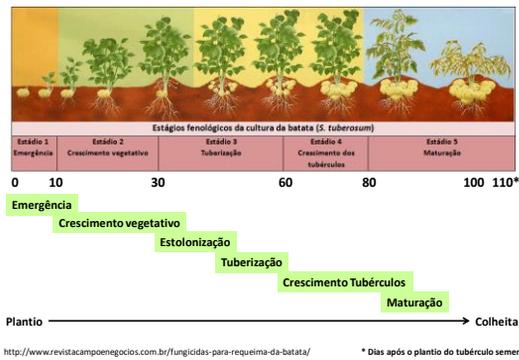
Morfologia externa



Morfologia do tubérculo



Estádios fenológicos



Fatores climáticos

- Fatores climáticos que interferem na qualidade e na produção de tubérculos

- Temperatura do solo
- Temperatura do ar
- Comprimento do dia (fotoperíodo)
- Interação fotoperíodo/temperatura
- Intensidade luminosa



Os trópicos compreendem 40% da área da Terra;
> 90% do território brasileiro estão situados nas áreas de baixa latitude (zona intertropical): **o Brasil é o maior país tropical do mundo**

Desafios para produzir batata no Brasil



Exigências de temperatura

- **Temperatura do solo ideal**
– 15 °C a 18 °C
- **Temperatura do ar**
– 17 °C
– Média ótima para o início da tubertação 17 °C
– Temperaturas noturnas acima de 20 °C podem inibir a tubertação
- **Temperatura ótima para a fotossíntese**
– 20 a 25 °C
– A cada aumento de 5 °C ⇒ redução de 25% na taxa de fotossíntese
– A cada 10 °C ⇒ a taxa de respiração foliar dobra

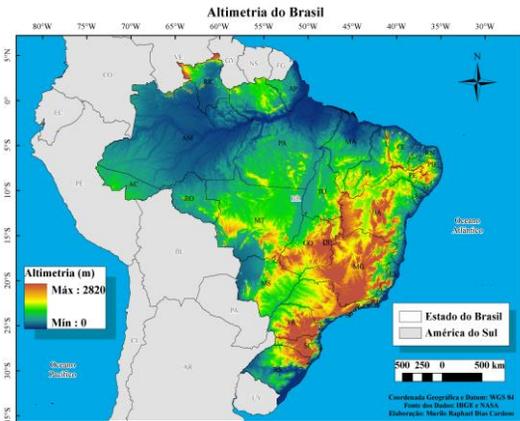
Efeito do comprimento do dia

• Melhores produções

- Regiões de fotoperíodo longo
 - Maior quantidade de energia interceptada
- Temperatura amena (15 a 20 °C)

• Em dias curtos

- Cultivares tardias são mais afetadas que as de maturação precoce



Tipos de “pele” e “olhos” dos tubérculos



Brilhante (desejável)

Opaca (indesejável)

Áspera (indesejável)



“Olhos” profundos (indesejável)



“Olhos” superficiais (desejável)

Épocas de plantio e colheita

No Brasil, planta-se e colhe-se batata o ano todo.

Safras	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
das águas ¹									P	P	P	P
da seca ²	P	P	P	P								
de inverno ³					P	P	P					

¹ Localidades altas (> 800 m), clima ameno ou frio (não irriga);
² alta e média altitudes (chuva + irrigação complementar);
³ altitudes variadas, inclusive baixa (irrigação necessária) P = Plantio

Safras	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
das águas ¹	C	C	C								C	C
da seca ²				C	C	C	C					
de inverno ³								C	C	C		

¹ MG, PR, SC, RS C = Colheita
² MG, Sudoeste SP, Vargem G. do Sul, RS
³ MG, Sudoeste SP, Vargem G. do Sul, SP
 Chapada Diamantina, BA colhe batata o ano todo; cerrado goiano colhe de abril a novembro

Escolha da cultivar

Características que distinguem as cultivares:

- Formato do tubérculo
- Cor interna e externa do tubérculo
- Aspereza/brilho da película:
 - lisa/brilhante
 - lisa/fosca
 - áspera/fosca
- Profundidade das gemas (“olhos”): rasas e profundas
- Aptidão culinária:
 - consumo domiciliar
 - uso industrial



Cultivares de batata em uso

- Existe **pouca oferta de novas cultivares** para atender às demandas do produtor, da indústria e do consumidor
- O mercado brasileiro **prioriza o produto mais pela aparência que pela qualidade culinária**
 - Cultivares que não atendam às exigências do “mercado” são excluídas mesmo que apresentem vantagens para o produtor e para o consumidor

Participação no mercado em 2015

Cultivar	% do mercado	Formato do tubérculo	Teor de matéria seca	Uso culinário
Agata	60	Oval	Muito baixo	Cozimento a vapor
Cupido	15	Oval	Muito baixo	Cozimento
Asterix	15	Oval alongado	Alto	Cozimento e fritura (palito e palha)
Markies	3	Oval alongado	Médio-Alto	Cozimento e fritura (palito e palha)
Caesar	2	Oval alongado	Médio-Alto	Cozimento e fritura (palito e palha)
Atlantic*	3	Arredondado	Muito alto	Rodelas fritas (chips) e batata palha
Outras**	2			

* Uso industrial (chips e palha)

** Mondial, VivaIdi, Monalisa, Bintje, Baraka

Fonte: Jornal Entropos, fev. 2015

Propagação da batateira

- **Em escala comercial** ⇨ propagada exclusivamente por tubérculos-semente
- **Propagação por sementes botânicas** ⇨ empregada em programas de melhoramento genético



Considerações gerais sobre batata semente

- Semente é o insumo mais importante e o que representa a maior despesa sendo estimada em **10-20%** do custo total de produção
- É extremamente importante adquirir batata-semente com alto padrão de qualidade fisiológica e fitossanitária
- É importante planejar a melhor época para receber a semente e reservar um local limpo e arejado para armazená-la até a data do plantio.

Tipologia da batata semente

A batata-semente¹ seja ela genética, básica ou certificada, é tipificada em 5 categorias, baseadas em seu tamanho:

Classes*	Diâmetro do tubérculo (mm)
Tipo I	50 a 60
Tipo II	40 a 50
Tipo III*	30 a 40
Tipo IV	23 a 30
Tipo V	16 a 23

O Tipo 0 (tubérculos > 60 mm) existe nas classes básica e registrada, mas na classe certificada só pode ser utilizada na implantação de campos do próprio produtor.



¹Normas do MAPA (1987).

Necessidade de tubérculos por unidade de área



Tipo	Sementes (tubérculo/ha)	Quantidade de caixas de 30 kg/ha	Espaçamento (cm)
I	25.000	110	80 x 50
II	31.250	74	80 x 40
III	41.667	52	80 x 30

Necessidade de tubérculos por unidade de área

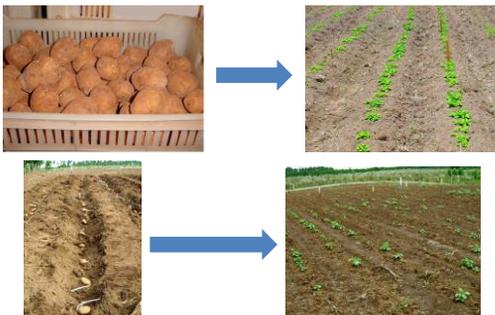
- A quantidade de tubérculos-semente por unidade de área **varia conforme o espaçamento e o tipo de semente**
- O número de hastes/ha considerado ideal para o plantio comercial de batata em São Paulo situa-se entre **110.000 a 150.000 hastes/ha** (Filgueira, 1999)

Brotação da batata-semente

- ✓ O comprimento dos brotos não deve ser maior que 2,5 cm
- ✓ Cada "olho" ou gema tem o potencial de originar uma planta



Qualidade fisiológica vs. emergência



Quebra da dormência do TS

- **Finalidade da operação**
 - Uniformizar a brotação e a emergência
- **Métodos para quebrar a dormências do TS**
 - **Químico**
 - Bissulforeto de carbono
 - Ácido giberélico
 - **Físico**
 - **Choque de temperaturas**
 - Manter a semente sob temperatura de 2 a 4 °C e 85% de UR, 30 dias
 - Em seguida deixar a semente alguns dias em temperatura ambiente

Tratamento para quebra da dormência



A imersão dos TS em solução de ácido giberélico na dosagem de 5-15 mg/L por 10 a 15 minutos promove a uniformização da emergência das brotações.

Plantio e estabelecimento da cultura

- **Escolha da área de plantio e preparo do solo**
 - **Tipo de solo ideal:** areno-argiloso, leves e bem drenados
 - Preferencialmente áreas planas ou pouco acidentadas
 - Favorecem a mecanização da cultura



Bueno Brandão, MG

Uberaba, MG

Fotos: Disponível em: <https://www.facebook.com/elitedabatata/>. Acesso em: 27/03/2018.

Recomendação de adubação

Sulco de plantio

N: 40 a 60 kg/ha
 P_2O_5 : 150 a 450 kg/ha
 K_2O : 110 a 140 kg/ha
 B: 2 kg/ha
 Zn: 4 kg/ha

Por ocasião da amontoa

N: 80 a 100 kg/ha
 K_2O : 110 a 140 kg/ha

Fonte: Vititi et al., 2002

Adubação de cobertura



Adubação de cobertura (N e K) antes de realizar a amontoa com diferentes implementos (sulcadores de asa, rotativa, fresadora), Itapetininga, SP.



Adubação de cobertura (N e K) juntamente com a operação de amontoa com fresadora, Chapada Diamantina, BA.

Plantio manual e semimecanizado



Plantio manual, Sul de MG



Plantio semimecanizado, Chapada Diamantina, BA

Profundidade de plantio do tubérculo-semente: aproximadamente 10 cm.

https://www.youtube.com/watch?v=WwM2k_Exag

Plantio mecanizado



<https://www.youtube.com/watch?v=GHGxP7xcij0>

Irrigação

- Água é um dos fatores mais importantes na produção de batata ⇒ compreende 90-95% dos tecidos da planta e 70-85% do tubérculo;
- Desempenha um papel relevante em diversos processos fisiológicos e também serve de fonte de hidrogênio e de oxigênio à planta;
- Necessidade de água ou evapotranspiração total da cultura ⇒ 350 a 600 mm/ciclo, dependendo das condições climáticas predominantes e do ciclo da cultivar;
- São necessários 1.000 L de água para produção de 4 a 7 kg de tubérculos.

Aspersão convencional



Foto: ©Igo/vef em: <https://www.fotostock.com.br/igocastila/>, Acesso em: Acesso em 27/03/2018

Pivot central



Canhão autopropelido



Fotos: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OxrDNeQf2o> Acesso em: Acesso em 27/03/2018.

Amontoa tradicional

- **Propicia os seguintes benefícios:**
 - Estimula o desenvolvimento dos estolões ⇒ maior número de tubérculos
 - Escarifica o solo, resultando em menor resistência para o desenvolvimento dos tubérculos e expansão do sistema radicular, essencial para crescimento da planta
 - Evita esverdeamento e escaldadura dos tubérculos
 - Protege a planta de fitopatógenos e insetos
 - Controle mecânico de plantas daninhas
- Realizada, em geral, **25-30 dias após o plantio**, quando as hastes atingem aproximadamente 25 cm;
- Consiste em amontoar ou “chegar” terra” em ambos os lados das fileiras de plantas no estágio inicial de desenvolvimento formando uma leira ou camalhão de 20 a 25 cm de altura;
- A época da amontoa coincide com a adubação de cobertura;
- Pode ser manual ou mecanizada, utilizando fresadoras, sulcadores de asas ajustáveis ou fixas, ou equipamentos rotativos.

Amontoa tradicional



Amontoa realizada com tração animal, Sul de MG.



Amontoa realizada com equipamento de tração mecanizada.

<https://www.youtube.com/watch?v=OxrDNeQf2o>

Fotos 1 Disponível em: <https://www.facebook.com/leitadabatata/>. Acesso em: Acesso em 27/03/2018.

Amontoa tradicional



Fotos: Disponível em: <https://www.facebook.com/leitadabatata/>. Acesso em: Acesso em 27/03/2018.

Amontoa antecipada



Operação de amontoa antecipada com fresadora, Araxá, MG

Principais doenças e pragas



Principais doenças fúngicas

Agente causal	Nome comum	Parte afetada	Condições predisponentes
<i>Phytophthora infestans</i> *	Requeima	folhas, hastes e tubérculos	alta umidade relativa, 14 horas de molhamento das folhas e temperaturas amenas
<i>Alternaria solani</i>	Pinta-preta	folhas	alta umidade relativa, temperatura > 20 °C
<i>Rhizoctonia solani</i>	Rizoctoniose, crosta-preta	brotos, hastes, estolões e tubérculos	alta umidade; temperatura amena; carência de cálcio e presença de matéria orgânica em decomposição
<i>Spongospora subterranea</i>	Sarna pulverulenta	raízes e tubérculos	água livre no solo; solos com camada de compactação temperaturas amenas

*Oomycota (Oomycetes), inserido no Reino Straminipila, é uma classe de organismos filamentosos, unicelulares, que se assemelham morfológicamente a fungos.

Requeima



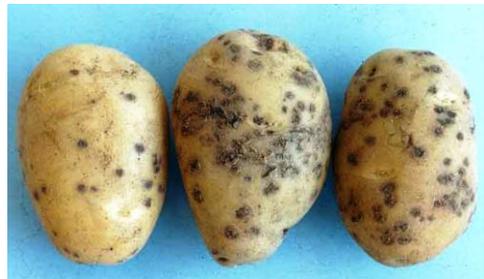
Pinta-preta



Rizoctoniose, crosta-preta



Sarna pulverulenta



Doenças causadas por bactérias

Agente causal	Nome comum	Parte afetada	Condições predisponentes	Controle
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Murcha-bacteriana Murchadeira	Toda a planta	Temperatura e umidade elevadas	Ineficaz
<i>Streptomyces scabies</i>	Sarna comum	Tubérculo	Ausência de umidade; pH acima de 5,5	Discutível
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp.	Canela-preta, talo-oco, podridão-mole	Toda a planta	Temperatura e umidade elevadas	Discutível

Murcha-bacteriana, Murchadeira



Fonte: CIP

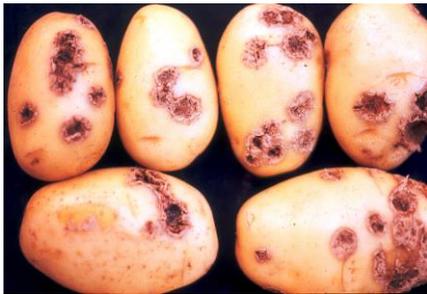


Fonte: C.A. Lopes



Fonte: asipnet.org

Sarna-comum



Canela-preta, talo-oco, podridão-mole



Doenças causadas por vírus



Doenças causadas por vírus

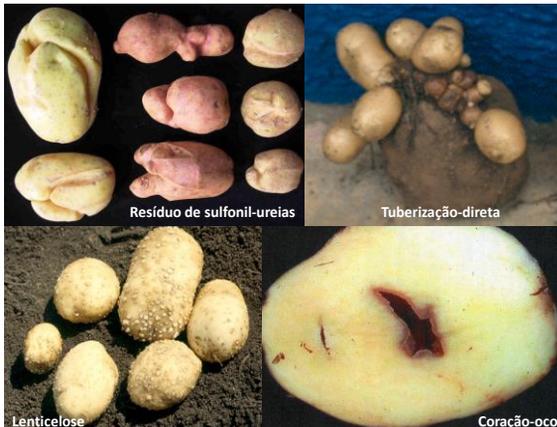
Enrolamento das folhas
Potato leafroll virus (PLRV)Mosalco
Potato virus Y (PVY)

Nematóides

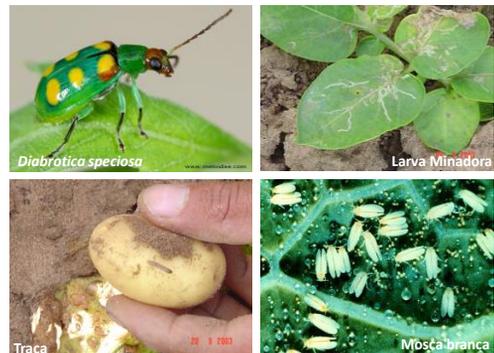
- **Nematoide das galhas, pipocas**
 - Classificação: *Meloidogyne* spp.
 - Partes afetadas: raízes e tubérculos



- **Nematoide da pinta, nematoide das lesões**
 - Classificação: *Pratylenchus* spp.
 - Partes afetadas: raízes e tubérculos



Principais pragas



Dessecação da rama

- **Na produção de batata-semente tem a finalidade:**
 - Impedir a transmissão de vírus da parte aérea para os tubérculos
 - Propiciar a colheita de tubérculos de menor tamanho
- **Na produção de batata para consumo domiciliar:**
 - Reduz o tamanho do tubérculo e, conseqüentemente, a produtividade
 - Permite a antecipação de colheita ⇒ eventualmente o produtor pode conseguir melhor cotação de preços

Dessecação da rama



Colheita manual



Fotos: Disponível em: <https://www.facebook.com/leitadabatata/>. Acesso em: Acesso em 27/03/2018.

Colheita semi-mecanizada



https://www.youtube.com/watch?v=qE6dg7h9_hQ

Colheita semi-mecanizada



Fotos: Disponível em: <https://www.facebook.com/leitadabatata/>. Acesso em: Acesso em 27/03/2018.

Colheita mecanizada



Beneficiamento



Transporte dos tubérculos em BAGs





Descarga dos tubérculos contidos em bags



Descarga de tubérculos transportados a granel – Bagisa/ Nascente, Ibicoara, BA

Pré-lavagem



Pré-lavagem dos tubérculos

Beneficiamento



Beneficiamento



Classificação

- Após o beneficiamento dos tubérculos é feita a classificação comercial baseada no diâmetro;
- Os tubérculos classificados são embalados em sacos de fibra natural ou sintética com capacidade de 50 kg;
- Tubérculos destinados ao consumo podem ser armazenados a uma temperatura de 10 a 12 °C e 80 a 85% de UR ⇒ podem ficar armazenados de 4 a 6 meses



Comercialização



Batata escovada



Batata lavada

Comercialização



Comercialização



Bibliografia

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402p. 2000

MIRANDA FILHO, H.S.; GRANJA, N.P.; MELO, P.C.T. **Cultura da batata**. Vargem Grande do Sul: Os Autores. 63p. 2003

PEREIRA, A.; DANIELS, J. **Cultivo da batata na região Sul do Brasil**. Pelotas: EMBRAPA. 567p. 2003

TAVARES, S.; CASTRO, P.C.; MELO, P.C.T.; MELLO, S.C. **Cultura da batata**. Piracicaba: ESALQ. 44p. 2010 : Série Produtor Rural, 18

Obrigado!

fpiotto@usp.br