

# Sumário

- 1. A cultura, 9**
- 2. Exigências climáticas e ecofisiologia, 20**
- 3. Implantação da cultura, 36**
- 4. Nutrição, calagem e adubação, 51**
- 5. Cultivares, 77**
- 6. Tratos culturais: amontoa, 94**
- 7. Manejo de pragas, 106**
- 8. Manejo de doenças, 126**
- 9. Manejo de irrigação, 154**
- 10. Manejo integrado de plantas daninhas, 187**
- 11. Colheita e pós-colheita, 206**

---

*Flávia Maria Alves<sup>1</sup>, Mariane Gonçalves Ferreira<sup>2</sup> e Carlos Nick<sup>3</sup>*

O centro de diversidade da batata está localizado na região dos Andes, sul do Peru e norte da Bolívia, e o centro secundário fica no Chile. Existem relatos de que essa espécie foi domesticada há mais de 2.000 anos às margens do lago Titicaca, próximo à fronteira entre o Peru e a Bolívia. Nessa região foram encontrados restos arqueológicos de batata, datados através de carbono radioativo, o que indicou sua utilização há mais de 8.000 anos (HAWAKES, 1994; FILGUEIRA, 2008; MACHIDA-HIRANO, 2015).

A batata foi introduzida na Europa por meio da Espanha em 1570 e da Inglaterra em 1590 (RÍOS et al., 2007; MACHIDA-HIRANO, 2015). No início, era considerada uma planta ornamental e fazia parte dos jardins botânicos na Europa. Os tubérculos faziam parte da alimentação apenas de animais e pessoas pobres; somente 200 anos depois da sua introdução na Europa é que se tornou alimento básico para essa população. A batata foi introduzida na Índia em 1610, China e América do Norte em 1700 e Japão em 1766. Já no Brasil, foi introduzida no final do século XIX, no sul do País, pois essa região apresentava condições climáticas mais favoráveis à sua produção (GAVRILENKO et al., 2013).

---

<sup>1</sup> Engenheira-Agrônoma, M.S. e Doutoranda pela Universidade Federal de Viçosa – UFV.  
E-mail: flaviamalves91@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira-Agrônoma, Mestranda pela UFV. E-mail: mariane.goncalves@ufv.br

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da UFV. E-mail: carlos.nick@ufv.br

A primeira subespécie de batata introduzida na Europa foi *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*. Essas batatas apresentavam baixa produtividade, pois suas plantas necessitavam de dias curtos (12 horas de luz) para tuberizar e no continente Europeu eram cultivadas sob períodos de dias longos, 16 a 18 horas de luz. Assim, com o decorrer dos anos, os europeus eliminavam as plantas que não tuberizavam, ou seja, faziam seleções inconscientes. Dessa forma, houve adaptação das plantas de batatas aos dias longos de verão do norte da Europa (NAVARRO et al., 2011; SPOONER; KNAPP, 2013).

No início do período industrial, por ser rico em calorias e apresentar menor custo em relação às culturas de grãos, a batata tornou-se o alimento de subsistência dos operários. A dependência cada vez maior desta fonte de alimento resultou em um aumento das áreas de produção e em monocultivos. Nesse sentido, a cultura da batata ficou vulnerável a doenças, entre elas a requeima provocada pelo fungo *Phytophthora infestans*. A requeima foi responsável pela fome e morte de aproximadamente um milhão de pessoas e a migração de dois milhões de pessoas para outros países durante 1845 e 1846 (GOODWIN et al., 1994; HWANG et al., 2014).

Após a destruição das lavouras de batata pela requeima, começou-se a introduzir acessos de *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum* originários do Chile. Essa subespécie é a mais importante economicamente cultivada no mundo e tem adaptação para dias longos, ao contrário de *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*. Considera-se que *S. tuberosum* subsp. *tuberosum* é uma seleção originada a partir da introdução de tubérculos de *S. tuberosum* subsp. *andigena*, a qual tem uma base genética muito estreita (RÍOS et al., 2007; AMES; SPOONER, 2008).

*S. tuberosum* subsp. *tuberosum* é uma dicotiledônea da família Solanaceae, pertence ao gênero *Solanum*. Esse gênero possui mais de 2.000 espécies, das quais pouco mais de 150 são formadoras de tubérculos, mas somente oito espécies são cultivadas (SUKHOTU et al., 2005; MACHIDA-HIRANO, 2015). As espécies silvestres, por apresentarem grande variabilidade, são muito importantes nos programas de melhoramento, pois contribuem na introdução de genes de interesse agrônômico, como, por exemplo, os de resistência a doenças e pragas, em espécies cultivadas.

As espécies cultivadas podem ser diploides, triploides, tetraploides e petaloides; taxonomicamente essa classificação quanto ao grau de ploidia é a mais aceita. As espécies *S. stenotomum*, *S. phureja*, *S. goniocalyx* e *S. anjanhuiri* são do grupo das diploides cultivadas ( $2n = 2X = 24$ ). Pertencem ao grupo das triploides ( $2n = 3X = 36$ ) as espécies *S. juzepczukii* e *S. chaucha*. Entre cultivadas tetraploides ( $2n = 4X = 48$ ) e petaloides ( $2n = 5X = 60$ ) encontram-se as espécies *S. tuberosum* e *S. curtilobum*, respectivamente. Dentro do gênero *Solanum*, cerca de 74% das espécies são diploides, que na sua maioria apresentam autoincompatibilidade, aproximadamente 4,5% são triploides e 11,5%, tetraploides (SPOONER et al., 2007).

A batateira é uma planta arbustiva e perene, mas comercialmente cultivada como anual. Sua parte aérea é herbácea e atinge entre 50 e 70 cm de altura; porém, durante a fase reprodutiva, chega a alcançar 1,5 m. O ciclo vegetativo dessa cultura pode ser precoce (menor que 90 dias), médio (90 a 100 dias) ou longo (maior que 110 dias) (PEREIRA; DANIELS, 2003b; SPOONER; KNAPP, 2013).

O sistema radicular proveniente do tubérculo-semente é superficial e desenvolve a partir dos nós dos caules subterrâneos, além de as raízes serem adventícias e ficarem concentradas até 50 cm de profundidade. Por outro lado, o sistema radicular oriundo da semente botânica possui ramificações laterais e é do tipo pivotante.

O caule é dividido em duas partes: uma aérea e a outra subterrânea. A parte aérea tem coloração predominantemente verde, pode ser angular ou circular, e o número de hastes por planta varia de duas a cinco, de acordo com a idade fisiológica do tubérculo-semente, das condições climáticas, brotação, entre outros fatores. Observa-se que, quanto maior é o tamanho do tubérculo-semente e o número de brotos deste, maior será o número de hastes. A haste principal cresce a partir do tubérculo-semente, e as hastes secundárias são originadas desta. De acordo com a disposição dos ramos em relação ao caule, a batateira pode ser classificada como ereta (ramos próximos ao caule), aberta (ramos mais afastados do caule) ou decumbente (ramos no solo).

A parte subterrânea é separada em estolões e tubérculos. Os estolões são emitidos a partir de gemas axilares e desenvolvem no

ANDRE et al., 2007). Em relação à nutrição, 100 g de batata suprem aproximadamente 10% das necessidades recomendadas de proteína para uma criança, ou 10% da demanda de tiamina, niacina, vitamina B6, ácido fólico e 50% da vitamina C para um adulto (GLENNON, 2000; PEREIRA; DANIELS, 2003a).

Tabela 1.1 - Composição de 100 gramas de batata

Componente	Quantidade
Energia	58 kcal
Proteína	2,57 g
Carboidrato	12,44 g
Fibra	2,5 g
Vitamina B <sub>1</sub>	0,021 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	0,038 mg
Vitamina B <sub>3</sub>	1,03 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	0,239 mg
Vitamina C	11,4 mg
Cálcio	30 mg
Fósforo	38 mg
Magnésio	23 mg
Ferro	3,24 mg
Potássio	413 mg
Zinco	0,35 mg

Fonte: USDA, 2015.

## Socioeconomia

Além da importância nutricional, a batata gera emprego e renda nas diversas fases da cadeia produtiva, o que contribui para a estabilização social do meio rural, principalmente nos países em desenvolvimento. Uma vez que tem o custo acessível, torna-se um

alimento importante no combate à fome e à miséria. Consumida por mais de um bilhão de pessoas, essa hortaliça é cultivada em mais de 125 países; China, Índia, Rússia, Ucrânia e Estados Unidos contribuem com 54,7% da produção mundial, que é de 376,45 milhões de toneladas (Tabela 1.2) (FAO, 2013). Observa-se na Tabela 1.3 que, no Brasil, a produção atinge 3,6 milhões de toneladas (cerca de 1% da produção mundial), a área colhida é aproximadamente de 128.432 hectares, e a produtividade, em torno de 27,75 mil quilos por hectare (Tabela 1.3). Além disso, a região Sudeste é a principal produtora de batata no País, seguida pelas regiões Sul, Nordeste e Centro-Oeste (IBGE, 2013).

Tabela 1.2 - Ranking, produção, área colhida, produtividade da cultura da batata dos principais países produtores de batata e o Brasil

País	Ranking	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )
China	1º	191.975.000	11.233.000	17,09
Índia	2º	45.343.600	1.992.200	22,76
Rússia	3º	30.199.126	2.087.824	14,46
Ucrânia	4º	22.258.600	1.391.625	15,99
Estados Unidos	5º	19.843.919	425.730	46,61
Germânia	6º	9.669.700	242.800	39,83
Bangladesh	7º	8.603.000	443.934	19,38
França	8º	6.975.000	160.700	43,40
Países Baixos	9º	6.801.000	155.800	43,65
Polônia	10º	6.334.200	337.200	18,78
Brasil	26º	3.553.772	128.056	27,75

Fonte: FAO, 2013.

Tabela 1.3 - Área colhida, produção, produtividade da cultura da batata, em diferentes regiões, no Brasil – Safra 2012/2013

Região	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
Norte	0	0	0
Nordeste	6.318	245.179	38,80
Paraíba	121	1.009	8.339
Bahia	6.197	244.170	39.401
Sudeste	65.358	1.918.676	29.356
Minas Gerais	39.995	1.257.622	31.444
Espírito Santo	463	8.740	18.877
Rio de Janeiro	58	838	14.448
São Paulo	24.842	651.476	26.225
Sul	51.088	1.184.938	67.290
Paraná	26.544	706.825	26.628
Santa Catarina	5.529	120.975	21.880
Rio Grande do Sul	19.015	357.138	18.782
Centro-Oeste	5.292	204.979	38.734
Goiás	5.221	202.215	38.731
Distrito Federal	71	2.764	38.930
Brasil	128.056	3.553.772	27.752

Fonte: IBGE, 2013.

## Considerações finais

A batata tem papel importante na alimentação, sendo um dos alimentos mais nutritivos para o homem, pois apresenta proteína de alta qualidade, vitamina C, vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina e ácido fólico) e certos minerais, como potássio, fósforo e magnésio. É uma cultura que exerce papel nas diversas fases da cadeia produtiva, além de ser um alimento que tem custo acessível, o que a torna importante no combate à fome e à miséria.

## Preparo do solo

A preparação do solo para o plantio de batata tem sido objeto de intensas pesquisas com o objetivo de determinar o que deve ser feito em termos de práticas fitotécnicas, para que a área apresente as melhores condições de desenvolvimento dos tubérculos.

É interessante que antes do preparo da área sejam coletadas amostras de solo para análise, uma vez que os resultados analíticos servirão para orientar a calagem e a adubação necessárias. O número, o local e a profundidade de retirada das amostras devem obedecer às recomendações técnicas do laboratório responsável pela análise.

As operações necessárias para que o solo seja adequadamente preparado devem também estar de acordo com o sistema de produção, ou seja, se o plantio será mecanizado ou manual; orgânico, convencional ou plantio direto. No Brasil, o plantio direto para cultivo de batata não é praticado em escala comercial.

Exemplos de variação na sequência do preparo do solo podem ser vistos em Cristalina-GO, cujo processo se inicia com uma roçagem do milho, depois aração, subsolagem, adubação e plantio; e em Cascavel-BA, em áreas virgens, onde se inicia com uma trincha e, na sequência, gradagem, calagem, aração, calagem, subsolagem, adubação e plantio.

Neste capítulo será abordado apenas o preparo convencional do solo, por ser o mais praticado pelos bataticultores.

### Aração, gradagem e calagem

Depois da escolha do local para estabelecimento da cultura, iniciam-se as operações de aração. Para esta prática, é importante considerar que as raízes da planta de batata podem atingir um metro de profundidade e os tubérculos são formados em até 50 cm de profundidade.

Geralmente, as operações de aração são em número de duas. A primeira aração deve ser mais profunda, em torno de 40 cm, cuidando-se para que seja antecedida de pelo menos dois meses seguida de uma gradagem. Já foi constatado que o movimento das máquinas em cima



da área de plantio pode provocar compactação do solo. Caso seja verificada a ocorrência de compactação, uma operação de subsolagem é recomendada.

Por ocasião do plantio, é realizada a segunda aração, seguida de uma ou duas gradagens, de maneira a deixar o solo destorreado e pronto para os procedimentos de abertura dos sulcos de plantio.

A calagem é uma prática em que, além da quantidade do corretivo a ser aplicado no solo, deve ser observado o tipo de calcário, a época ou momento da aplicação e a maneira de incorporação deste. As plantas de batata têm boa tolerância à acidez do solo; a faixa ideal de pH para o cultivo é de 5,5 a 6. Solos com pH alcalino, ou seja, com valores acima de 6 deixam as plantas suscetíveis ao desenvolvimento de doenças causadas por patógenos do solo principalmente *Streptomyces* spp. (sarna comum) e *Ralstonia solanacearum* (murcha bacteriana). O momento de proceder às operações de distribuição do calcário é importante. Para isso, como mencionado anteriormente, retirada de amostras do solo da área deve ser efetuada com bastante antecedência para que os resultados analíticos possam orientar em tempo hábil a quantidade e a qualidade do calcário a ser aplicado.

Recomenda-se dividir o total de calcário a ser incorporado ao solo em duas aplicações: na primeira aplica-se a metade da quantidade do calcário calculada para a área antes da primeira aração; o restante é utilizado em uma segunda aplicação antes da primeira gradagem. Esses procedimentos favorecem uma boa incorporação do corretivo ao solo com tempo suficiente para que se faça a correção desejada.

O calcário de uso agrícola, ao mesmo tempo que faz essa correção, também fornece cálcio e magnésio indispensáveis para a nutrição da planta de batata. Existem vários tipos de calcário no mercado, que podem ser resumidos em calcário calcítico e calcário dolomítico.

O calcário calcítico possui maior concentração de óxido de cálcio (CaO) e baixo teor de óxido de magnésio (MgO) (<5%), portanto deve ser usado para a correção de solos com alta deficiência de cálcio.

O calcário dolomítico apresenta variação nos teores de cálcio e magnésio e deve ser usado em solos com deficiência em cálcio e moderada deficiência em magnésio, com deficiência em cálcio e magnésio ou com alta deficiência em magnésio. A decisão de qual

deve ter sido distribuído manualmente ou mecanicamente ao longo do sulco e incorporado. Em áreas planas, em que se faz uso de tecnologias mais avançadas, podem ser empregadas plantadoras-adubadoras de duas ou mais linhas. Esses implementos agrícolas abrem o sulco, depositam a batata-semente e distribuem o adubo em filete contínuo situado a alguns centímetros ao lado e abaixo do material propagativo.

## Plantio

Após todos os procedimentos de preparo do solo, inicia-se o plantio, em que os conceitos de semeadura, preparo de mudas e transplantio utilizados para as demais espécies vegetais não se aplicam. O plantio da batata é então realizado com uso do próprio tubérculo, denominado batata-semente ou tubérculo-semente.

A qualidade da batata-semente é considerada fator fundamental para garantir alta produtividade, tubérculos de boa qualidade e boa safra. Apesar de avanços na produção nacional de batata-semente básica, o Brasil ainda depende de cerca de três a quatro mil toneladas de batata-semente importada, cujo material se origina principalmente de países da Europa Ocidental e América do Norte. A batata-semente básica, que não é importada, é produzida no Brasil, porém, na maior parte, através do sistema de cultura de tecidos e também, mais recentemente, pela tecnologia do broto destacado de batata-semente.

A qualidade da batata-semente é medida pelo índice de degenerescência, que é o grau de perda de capacidade produtiva do material quando utilizada em gerações sucessivas. A degenerescência de lotes de batata-semente está basicamente associada ao acúmulo de viroses perpetuadas via tubérculo/batata-semente, embora outros fatores bióticos e abióticos possam também estar associados. As viroses de maior importância econômica, causadoras de degenerescência da batata-semente, são: *Potato leafroll virus* (PLRV) e *Potato virus Y* (PVY), ambas transmitidas por insetos vetores, destacando-se os afídeos-pulgões. Essa interação vírus-vetor, associada às condições climáticas favoráveis que o Brasil apresenta para a presença constante tanto de plantas hospedeiras dos vírus quanto dos insetos vetores, leva à condição caracterizada como “rápida degenerescência” da batata-semente. Assim, há necessidade de renovação do estoque básico (livre

de vírus e outros patógenos) a cada dois ou três plantios sucessivos de um lote de batata-semente de alta sanidade inicial, o que justifica a importação de sementes em associação com as tecnologias de cultura de tecidos e do broto destacado de batata-semente.

## Cuidados iniciais no estabelecimento do cultivo

Com a área de plantio toda preparada, os sulcos de plantio estão aptos a receber a batata-semente. A batata-semente certificada é o material usado pelo bataticultor para a produção de batata-consumo. É importante que o bataticultor adquira esse material de instituições ou produtores que comprovem a idoneidade do material principalmente quanto à pureza varietal e ao estado de sanidade de acordo com os níveis de tolerância estabelecidos. Por outro lado, mesmo se todas as condições estiverem adequadas ao estabelecimento da cultura, um material de má qualidade comprometerá todo o sucesso da safra. Assim, o bom estado fisiológico e brotações da batata-semente são condições imprescindíveis para o sucesso do empreendimento. Tubérculos murchos indicam esgotamento e idade fisiológica avançada, portanto devem ser descartados para o plantio. A brotação dos tubérculos deve também ser criteriosamente avaliada antes do plantio. Brotos com comprimento médio de 1 cm são os mais adequados. Brotos com tamanho reduzido demoram a emergir e resulta em falhas importantes no estande final. Brotos com comprimento excessivo se quebram quando manuseados e também causam falhas no estande final. Tubérculos com dominância apical, ou seja, com apenas um broto na sua parte apical, também devem ser descartados, da mesma forma que tubérculos com brotações excessivas (Figuras 3.1 e 3.2).

Além desses fatores, no momento do plantio deve-se ter em mente o destino da produção: batata-semente, indústria ou consumo fresco. Também, as exigências exclusivas de cada um dos inúmeros cultivares são informações relevantes no momento da decisão de plantio.



Figura 3.1 - A – batata-semente ideal para plantio; e B – batata-semente com brotação excessiva e em adiantado estado fisiológico, impróprio para plantio.

Fonte: HAYASHI, 2008.



Figura 3.2 - Batata-semente com brotação inadequada quanto ao número de brotos e com tamanho excessivo.

Fonte: Emani Clarete da Silva – arquivo pessoal.

## Quantidade de batata-semente

Diferente das outras espécies olerícolas, o estabelecimento da população ideal em plantio comercial de batata é mais difícil e complicado. O critério de determinar a população pelo número de plantas por unidade de área não se aplica à bataticultura. Essa determinação é feita pelo número de hastes originadas em uma batata-semente, a qual, dependendo do cultivar, tem potencial para emitir de uma a várias hastes, de acordo com o seu estado de brotação no momento do plantio. Portanto, um plantio de 20 mil unidades de batata-semente por hectare com produção média de duas hastes por unidade plantada resulta em uma população final de 40 mil plantas por hectare. De maneira geral, uma população ideal de batata gira em torno de 11 hastes por metro quadrado.

O gasto de material propagativo por hectare está em função do tamanho da batata-semente e do espaçamento a ser utilizado, observando-se que o tamanho desta não influencia a produção. Quanto maior o tamanho da batata-semente, maior a quantidade de caixas ou sacos de 30 kg utilizados por área de plantio. Dessa forma, para que haja redução no custo de produção, recomenda-se batata-semente de menor tamanho ou peso, já que a quantidade de batata-semente por saco ou caixa de 30 kg é maior e, conseqüentemente, irá cobrir maior área de plantio.

Exemplo:

- 1) Espaçamento de 0,80 m x 0,40 m

Batata-semente de 40 g: gasto de 42 caixas de 30 kg = 1.260 kgha<sup>-1</sup>

- 2) Espaçamento de 0,80 m x 0,40 m

Batata-semente de 60 g: gasto de 62 caixas de 30 kg = 1.860 kgha<sup>-1</sup>

Assim, o material entre 20 e 40 g mostra-se mais vantajoso para o plantio.

A batata-semente certificada é tipificada em categorias conforme portaria nº 154, de 23 de julho de 1987 (Ministério da Agricultura – Mapa), publicada no Diário Oficial da União de 24 de julho de 1987, que aprovou normas gerais para certificação de batata-semente:

- a) tipo I: tubérculos entre 50 e 60 mm;

- b) tipo II: tubérculos entre 40 e 50 mm;
- c) tipo III: tubérculos entre 30 e 40 mm;
- d) tipo IV: tubérculos entre 23 e 30 mm; e
- e) tipo V: tubérculos abaixo de 23 mm.

Também ficou determinado por essa Portaria que os tubérculos acima de 60 mm poderão ser certificados desde que utilizados para a instalação de campos do próprio produtor.

Em termos de densidade de plantio, é desejável que a batateira cubra com superfície fotossintetizante toda a área o mais rápido possível. Isso se justifica em função da necessidade de produção de tubérculos que é viabilizada pela produção e translocação de fotoassimilados. As vantagens de utilizar tubérculos maiores no plantio estão na maior rapidez da formação de superfície fotossintetizante e na maior segurança de recuperação do batatal caso haja problemas iniciais com o plantio, principalmente quanto a danos causados por tempestades de granizo. Isso não acontece quando se usa batata-semente de menor tamanho.

Nas Tabelas 3.1 e 3.2 estão alguns coeficientes técnicos para o plantio.

Tabela 3.1 - Quantidade de batata-semente  $ha^{-1}$  em função do tamanho e do peso do tubérculo para uma cultura com densidade 15 hastes  $m^{-2}$

Tamanho dos tubérculos (mm)	Peso dos tubérculos (g)	Número de hastes por tubérculo <sup>-1</sup>	Número de tubérculos $ha^{-1}$
28-35	25	3,5	60.000
35-45	50	4,0	38.000
45-55	90	5,0	30.000

Fonte: Adaptado de PEREIRA; DANIELS, 2003.

# 7

## MANEJO DE PRAGAS

---

*Lessando Moreira Gontijo<sup>1</sup>*

### Introdução

A batata *Solanum tuberosum* L. pode ser considerada um alimento complementar importante na dieta do brasileiro, mesmo que ainda tenha baixo consumo *per capita* (6 kg), em comparação com a média mundial, de 20 kg por habitante/ano. O Brasil cultiva aproximadamente 100 mil hectares de batata, alcançando uma produção anual média de 2,5 milhões de toneladas. Especialistas apontam para um aumento da área produzida impulsionado por vários fatores, incluindo o recente aumento (20%) no consumo de batata pré-frita (LARA, 2012). No entanto, aumento da frequência de cultivo, bem como da área de produção, pode favorecer o crescimento populacional de ácaros e insetos-praga.

A cultura da batata é acometida por diversas pragas; algumas atacam a parte subterrânea da planta (raízes, estolões e tubérculos) e outras, a parte aérea (folhas). Além do dano direto, alguns insetos-praga podem provocar danos indiretos, seja pela predisposição da planta à entrada de bactérias e fungos (ex.: broqueadores dos tubérculos), seja pela transmissão de viroses (ex.: pulgões). A melhor forma de lidar com esses problemas é adotar o programa de manejo integrado de pragas (MIP). Em geral, o MIP preconiza a integração de várias táticas de controle durante o período que vai desde o preparo do

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal. E-mail: lessandomg@ufv.br

solo até o momento da colheita. Essas táticas incluem controle cultural, físico, mecânico, comportamental, biológico e químico (PEDIGO, 2002).

O controle químico deve ser realizado, sempre que possível, com base no monitoramento/amostragem periódica dos insetos-praga para os quais já existem níveis de controle/ação elaborados (ver detalhes para cada praga adiante neste capítulo). De qualquer forma, o uso de inseticidas seletivos deve ser priorizado, sempre que possível, para evitar surtos populacionais de pragas como pulgões e ácaros. Inseticidas de amplo espectro (ex.: organofosforados e piretroides) são capazes de eliminar os inimigos naturais da área, favorecendo, dessa forma, um crescimento populacional de algumas espécies de ácaros e insetos-praga (previamente de importância secundária) (HARDIN et al., 1995). Além do uso de inseticidas seletivos, o controle biológico natural pode ser incentivado pela manutenção e, ou, plantio de faixas floríferas nas bordas do plantio de batata, bem como pelo consórcio com outras culturas, o que deve promover a disponibilidade de alimento alternativo e, ou, abrigo para predadores e parasitoides. As informações com relação a dosagem, formulação e fabricante dos inseticidas indicados neste capítulo poderão ser encontradas nas suas respectivas bulas ou acessadas no site do Agrofite (AGROFIT, 2015).

De forma geral, este capítulo está dividido em dois segmentos: um relativo a pragas que atacam a parte subterrânea das plantas e o outro, a pragas que atacam a parte aérea (a partir do coleto da planta). No entanto, existem algumas pragas que atacam ambas as partes da planta, dependendo do seu estágio de desenvolvimento (ex.: no estágio imaturo atacam a parte subterrânea e, quando adultos, a parte aérea). De qualquer forma, para cada praga será descrita sua biologia, danos causados e manejo indicado.



## Pragas que atacam a parte subterrânea

### Larva-alfinete – *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)

**Biologia** – O adulto é um pequeno besouro de coloração verde, com 4-6 mm de comprimento, tendo três manchas amarelas em cada élitro (Figura 7.1). É também vulgarmente conhecido como “vaquinha patriota”. O adulto pode viver entre 40 e 60 dias, enquanto que o período larval varia de 15 a 20 dias. As fêmeas ovipositam no solo próximo às plantas e tubérculos, e os ovos eclodem em 6-8 dias. O período larval passa por três instares, e a larva pode atingir 10 mm de comprimento. As larvas têm coloração branco-leitosa, cabeça marrom e placa quitinizada no último segmento do abdômen.

**Danos causados** – Os adultos causam a desfolha das plantas, reduzindo, assim, o potencial fotossintético delas. As larvas perfuram os tubérculos, dando a aparência de ‘alfinetadas’ (esta seria a origem do nome vulgar larva-alfinete). A má aparência dos tubérculos devido ao ataque das larvas compromete a comercialização destes. O ataque aos tubérculos também favorece a entrada de bactérias e fungos que causam podridão.

**Manejo** – O monitoramento dos adultos pode ocorrer pelo uso de armadilhas luminosas contendo lâmpadas do tipo BLB / BL (ultravioleta) ou pelo uso de iscas atrativas feitas com pedaços de abóbora-amargosa (*Lagenaria vulgaris*). As iscas de abóbora podem ser tratadas com inseticidas, visando ao controle dos adultos. O método mais empregado para monitorar as larvas, antes e durante o plantio, é o peneiramento de solo sobre plástico escuro, onde as larvas podem ser identificadas e contadas. O método do funil de Berlese também pode ser utilizado para o monitoramento das larvas. Esse método consiste na coleta de solo, que é colocado em um funil, o qual tem um recipiente abaixo contendo álcool 70%, onde as larvas serão coletadas. Alguns inseticidas registrados para o manejo de *D. speciosa* na cultura da batata são: Actara 10 GR e Actara 250 WG (tiametoxam/neonicotinoide), Regent 20 GR e Regent 800 WG (fipronil/pirazol), Platinum Neo (lambdacialotrina/piretroide + tiametoxam/neonicotinoide), Arriba GR

(tebipirifós/organofosforado) e Astro (clorpirifós/organofosforado). As formulações em grânulos GR são aplicadas em sulcos no solo, geralmente logo antes da amontoa. Um método cultural muito importante é o da amontoa, que deve ser realizado de forma a cobrir completamente os tubérculos com solo, para evitar o contato destes com as vaquinhas (mais detalhes sobre o amontoa, ver capítulo 6). O controle biológico de *D. speciosa* é ainda pouco estudado no Brasil. Alguns dos inimigos naturais mais promissores são os parasitoides *Celatoria bosqi* (Diptera:Tachinidae) e *Centistes gasseni* (Hymenoptera: Braconidae) e os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Além do controle químico e biológico, é aconselhável a utilização de cultivares resistentes ao ataque de *D. speciosa*. Por exemplo, em ensaios de preferência alimentar com adultos de *D. speciosa*, Lara et al. (2004) constataram altos níveis de resistência para os cultivares de batata NYL 235-4, Itararé, 288.794-19 e 288.801-6; no genótipo 288.814-7. Porém, esses cultivares são pouco utilizados.

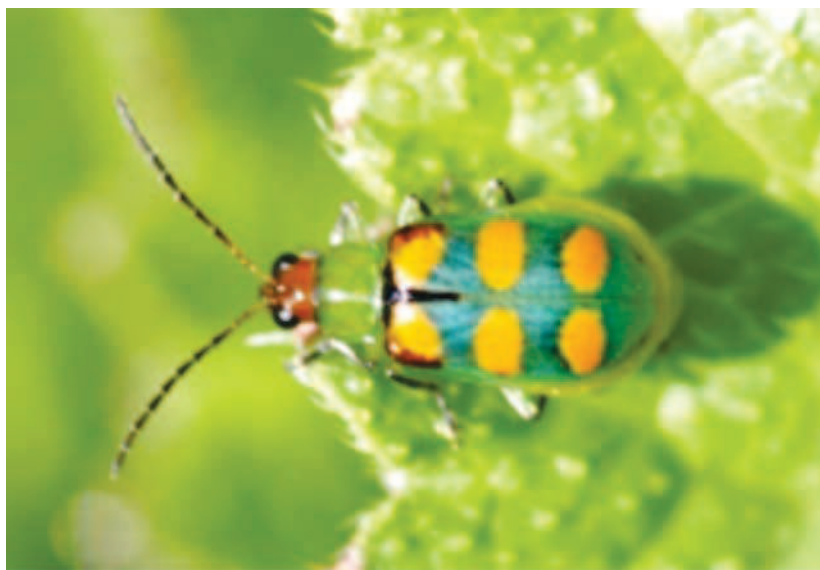


Figura 7.1 - Adulto de *Diabrotica speciosa*.

Foto: Jovenil da Silva.

cialotrina/piretroide + tiametoxam/neonicotinoide), Diafuran 50 (carbofurano/metilcarbamato de benzofuranila) e Fastac 100 (alfacipermetrina/piretroide).



Figura 7.11 - Adulto do burrinho-da-batata.

Foto: Claudio Mendes.

## Ácaro-branco – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae)

**Biologia** – São ácaros pequenos medindo aproximadamente 0,14-0,17 mm de comprimento e 0,08-0,11 mm de largura (Figura 7.12). As fêmeas são maiores que os machos. Esses ácaros apresentam uma coloração branco-translúcida, com as larvas tendo coloração mais clara que os adultos. São conhecidos também como ácaros-da-rasgadura, ácaros tropicais ou ácaros-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro. As fêmeas geralmente colocam ovos de maneira isolada na parte inferior das folhas. Ao contrário de outras espécies, *P. latus* não apresenta a formação de teia. Interessantemente, o macho tem o quarto par de pernas modificado (tipo clavado), o qual não exerce função de locomoção, mas permite a ele carregar a “pupa” da fêmea, garantindo a cópula no momento da emergência da fêmea. Esse ácaro apresenta curto ciclo de vida, podendo durar 5-7 dias, dependendo da temperatura e umidade.

# 8

# MANEJO DE DOENÇAS

---

*Bruno Eduardo Cardozo de Miranda<sup>1</sup> e Rodrigo Vieira da Silva<sup>2</sup>*

## Introdução

A batata é uma das cinco espécies vegetais mais cultivadas no mundo, superada apenas pelo arroz, trigo e milho, ficando à frente da soja (FILGUEIRA, 2007). Como toda hortaliça, é rica em água e nutrientes, o que a torna um meio ideal para o desenvolvimento de microrganismos fitopatogênicos, que causam doenças bastante limitantes à produção e, conseqüentemente, baixa produtividade e elevadas perdas financeiras (FILGUEIRA, 2007; DIAS; IAMAUTI, 2005) e até mesmo problemas sociais. É mundialmente (e tristemente) célebre a famosa catástrofe da fome que assolou a Irlanda na metade do século XIX, que matou aproximadamente 2 milhões de pessoas e provocou a emigração de 1,5 milhão de irlandeses. A população do país consumia basicamente a batata, e a epidemia de requeima causada pelo “fungo” (oomiceto) *Phytophthora infestans* provocou a tragédia mencionada anteriormente. O patossistema batata – *P. infestans* é considerado o embrião da Fitopatologia como ciência no mundo (AGRIOS, 2005).

Para o manejo de doenças na cultura da batata é importante considerar três fatores básicos, conhecidos como o “triângulo da doença”:

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S. e D.S. no Instituto Federal Goiano. E-mail: becmiranda@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.S. e D.S. e Professor do no Instituto Federal Goiano.  
E-mail: rodrigo.silva@ifgoiano.edu.br

**O hospedeiro** – É importante verificar qual o cultivar da hortaliça está sendo plantado. Deve-se levar em consideração que vários cultivares são de origem europeia, o que pode ter sérias implicações no manejo, por serem possivelmente suscetíveis aos fitopatógenos presentes nas condições climáticas brasileiras.

**O ambiente** – Como o Brasil é um país de clima tropical, as condições edafoclimáticas são constantemente ideais para o desenvolvimento de doenças e epidemias.

**O patógeno** – Este em geral é infectivo e presente em grandes quantidades no ambiente. Vale ressaltar que os microrganismos fitopatogênicos associados à batata são bastante agressivos à cultura.

O entendimento desses fatores poderá facilitar a diagnose correta da doença, o que implicará a adoção de medidas de controle mais adequadas e eficazes.

A seguir são apresentadas as descrições das principais doenças associadas à cultura da batata no Brasil, com as medidas de controle adequadas.

## Doenças causadas por fungos e oomicetos

### Requeima (*Phytophthora infestans*)

Este oomiceto é o agente causal da principal e a mais destrutiva doença da cultura da batata. Também é conhecida como mela, mildio e crestamento tardio. O patógeno está disseminado em todas as regiões produtoras de batata no País e também se encontra associado ao tomateiro (MIZUBUTI, 2001). A disseminação na lavoura, sob condições ideais de temperatura e umidade, é muito rápida, provocando perda total em poucos dias, devido à destruição da folhagem.

**Sintomas** – O patógeno é capaz de afetar todos os órgãos da planta, principalmente as folhas, onde se manifestam os sintomas mais típicos, mas que também podem ser observados nos tubérculos. Nas folhas, as lesões se iniciam como lesões aquosas com rápido

crescimento no limbo foliar e que, em pouco tempo, provocam a necrose, apresentando bordos de tonalidade verde mais clara se comparada com a dos tecidos saudáveis. Sob alta umidade, pode ocorrer a formação das estruturas do patógeno, geralmente na face abaxial das folhas. Sob condições de surtos epidêmicos, as lesões coalescem e destroem as folhas de forma rápida, dando aspecto de queimada, o que originou o nome característico da doença. Em pecíolos e caules, o ataque do patógeno pode resultar na morte da porção acima das lesões (Figura 8.1). Em tubérculos ocorrem uma podridão seca inicialmente marrom, que escurece com o tempo, chamada de mancha-chocolate.



Figura 8.1 - Sintomas de quequeima em folhas e caules.

Foto: Ailton Reis.

**Etiologia e epidemiologia** – O agente causal da quequeima é o oomiceto *Phytophthora infestans*, que, ao contrário dos chamados fungos verdadeiros, produz micélio cenocítico (sem septos) hialino e esporângios hialinos liminiformes. Estas últimas são formadas sob alta umidade relativa, acima de 90%, e temperaturas amenas, entre 18 e 22 °C, que, por sua vez, formam os zoósporos biflagelados, em temperaturas mais baixas (com temperatura ótima de 12 °C). Essas estruturas são as unidades assexuadas do oomiceto que causarão surtos epidêmicos. Portanto, em regiões de clima ameno, as epidemias

O surgimento dos sintomas ocorre geralmente aos 40 dias após o plantio, com a formação de manchas pequenas entre 1 e 2 mm, a partir das quais se desenvolvem lesões castanho-escuras, onde se formam os conídios, estruturas de propagação assexuada que podem dar início a surtos epidêmicos. Em plantas adultas, os sintomas aparecem primeiramente nas folhas mais velhas e evoluem para os tecidos mais novos. O patógeno sobrevive nos restos da cultura e infecta outros plantios de espécie da mesma família botânica, como o tomate e a berinjela. A doença também pode ser transmitida por batata-semente contaminada.



Figura 8.2 - Sintomas de pinta-preta em folhas de batateira.

Foto: Ailton Reis.

**Etiologia e epidemiologia** – Inicialmente, a doença foi descrita como causada pelo fungo *Alternaria solani*. Contudo, em algumas regiões produtoras foi constatada a dificuldade no seu controle, devido a surtos epidêmicos consequentes de populações do patógeno que apresentavam maiores níveis de agressividade, além de insensibilidade a vários fungicidas recomendados para o controle, que indicava mudanças na população do patógeno. Recentemente, em estudos realizados por Rodrigues e Mizubuti (2009) e Rodrigues et al. (2010) com cultivos de batata e tomate, verificou-se que *A. grandis* era a espécie presente em batateira e *A. tomatophyla*, em tomateiro, não

sendo encontrado nenhum isolado de *A. solani*. *A. grandis* é um hifomiceto de coloração escura (dematiáceo), cujos conídios apresentam o formato clavado, com septos transversais e longitudinais, possuindo um bico; ao contrário de *A. tomatophila*, mas semelhantemente a *A. solani*, diferenciando-se deste por possuir conídios de maior largura e comprimento.

As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são a alta umidade e temperatura entre 25 e 30 °C. Geralmente, essas condições são verificadas durante o verão na maioria das regiões produtoras. Os esporos do fungo são facilmente dispersos pelo vento, por batatas-semente infectadas, respingos de chuva e de água de irrigação e, ainda, podem permanecer viáveis por longo período. O patógeno sobrevive em sementes, restos de cultura, além de outras plantas hospedeiras (SOUZA-DIAS; IAMAUTI, 2005).

**Controle** – O manejo da pinta-preta tem muitas semelhanças ao que é recomendado para a requeima, pois a ocorrência simultânea de ambas as doenças pode ocorrer muito frequentemente, e isso inclui a utilização de vários fungicidas (Tabela 8.1). Faz-se necessário realizar a adubação equilibrada (principalmente de nitrogênio), utilizar batatas-semente de boa procedência e sadias, evitar plantios em regiões de baixada ou sujeitas a alta umidade por períodos longos de tempo, evitar plantios consecutivos com tomate ou próximos a lavouras velhas e eliminar restos culturais. Os níveis de resistência da batata à pinta-preta são variáveis, portanto não há cultivares disponíveis nos mercados que exibam resistência total à enfermidade. Levantamentos de acessos de batateira que possuam resistência à doença têm sido constantemente realizados. Duarte et al. (2014), ao inocular *A. grandis* em genótipos de batateira, verificaram que os materiais de pele áspera foram os mais resistentes ao patógeno. Contudo, estes não têm aceitação no mercado para o consumo *in natura* (que prefere tubérculos de pele lisa).

## Rizoctoniose (*Rhizoctonia solani*)

Também conhecida por cancro de *Rhizoctonia*, ocorre com frequência em plantios de batata, encontra-se distribuída em todas as regiões produtoras do mundo e é mais frequente em solos frios,



úmidos, férteis e cultivados de forma intensiva, sem rotação de culturas com espécies não hospedeiras.

**Sintomas** – Ocorrem em reboleiras e podem começar antes da emergência, provocando a chamada queima dos brotos. O ataque pode ocorrer em todos os órgãos da planta, quando a umidade relativa do ar está elevada, mas a severidade é maior nos órgãos subterrâneos ou aqueles próximos ao solo (Figura 8.3). Ao atacar as brotações do tubérculo, o fungo pode causar o retardamento da emergência e, ou, morte dos brotos; resultando num menor estande, desenvolvimento irregular das plantas e consequente redução na produção. Os brotos atacados podem emergir, mas podem apresentar cancrios, acarretando posterior morte da planta. No tubérculo, pode se verificar uma crosta preta, também chamada de mancha de asfalto, que corresponde à formação de escleródios do patógeno na sua superfície, podendo ainda, apresentar sintomas de rachaduras, malformação e necrose (SOUZA-DIAS; IAMAUTI, 2005).



Figura 8.3 - Sintomas de rizoctoniose nos órgãos próximos ao solo.

Foto: Ailton Reis.

**Etiologia e epidemiologia** – O agente causal é o fungo *Rhizoctonia solani*, que não forma estruturas de propagação assexuada, mas somente hifas com angulações em 90° e constrições próximas ao septo, onde ocorre a ramificação dessas hifas, cujo teleomorfo é o basidiomiceto *Tanatephorus cucumeris*. Possui ampla gama de hospedeiros, que a atacam espécies das famílias Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Asteraceae, entre outras. O fungo sobrevive em restos culturais e em tubérculos em forma de escleródios, estrutura

de resistência, sendo disperso por meio de solo e, ou, substrato infestado, batata-semente contaminada, água superficial e pelo vento. A doença é favorecida por temperaturas baixas, sendo 18 °C a temperatura ótima, e alta umidade (SOUZA-DIAS; IMAUTI, 2005).

**Controle** – O manejo dessa doença requer muito cuidado, pois os patógenos de solo são de difícil controle. Deve-se utilizar batata-semente certificada, de boa procedência, para o plantio; plantar em áreas não infestadas e em sulcos rasos; realizar rotação de culturas; fazer amontoa quando o caule estiver mais rígido; e utilizar fungicidas conforme a necessidade (Tabela 8.1).

## Sarna-pulverulenta (*Spongospora subterranea*)

É uma doença causada por um patógeno de solo. Afeta a casca dos tubérculos, diminuindo seu valor comercial, apesar de a produtividade não ser prejudicada.

**Sintomas** – A doença só é notada na colheita, quando os tubérculos são recolhidos do campo. Na superfície destes formam-se verrugas com intumescência ou depressão na parte central (Figura 8.4); posteriormente pode-se verificar esporulação esponjosa, correspondente aos propágulos do fungo. Sob condições de armazenamento, pode ocorrer a podridão-seca ou aumento de lesões do tipo verruga, que podem servir de porta de entrada para outros patógenos.



Figura 8.4 - Tubérculos de batata exibindo os sintomas da sarna-pulverulenta.

Foto: Carlos Alberto Lopes.