

Classificação e Descrição Botânica

Gerson Renan de Luces Fortes
Jonny Everson Scherwinski Pereira

Classificação botânica

A batata é uma planta dicotiledônea, pertencente à família *Solanaceae*, gênero *Solanum*, o qual contém mais de 2.000 espécies, das quais pouco mais de 150 produtoras de tubérculos. Cerca de 200 espécies silvestres de batata e 20 cultivadas são conhecidas, embora se acredite que existam muitas outras silvestres que, mesmo sendo espécies tuberíferas, nem sempre formam tubérculos. Entre as cultivadas, a mais importante economicamente produzida no mundo é a espécie *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*, que é cultivada em, pelo menos, 140 países. As espécies silvestres têm grande importância em programas de melhoramento pela sua variabilidade e são utilizadas, normalmente, em cruzamentos, com o objetivo de introduzir genes de interesse agrônômico em espécies cultivadas como, por exemplo, os de resistência a pragas e doenças (Trognitz et al., 1997).

Taxonomicamente, a classificação mais aceita das espécies cultivadas refere-se ao grau de ploidia, podendo ser diplóides, triplóides, tetraplóides e pentaplóides.

Correspondem ao grupo das diplóides ($2n = 2x = 24$) as espécies *S. stenotomum*, *S. phureja*, *S. goniocaly* e *S. x ajanhuiri*, supostamente um híbrido natural entre *S. stenotomum*, e a espécie silvestre *S. megistacrolobum*. Entre cultivadas triplóides ($2n = 3x = 36$) encontram-se as espécies *S. x juzepczukii* e *S. x chaucha*. A espécie *S. x juzepczukii* é considerada um híbrido natural entre a espécie silvestre tetraplóide *S. acaule* e a espécie cultivada diplóide *S. stenotomum*. Já a espécie *S. chaucha* é o resultado do cruzamento natural entre as espécies cultivadas *S. tuberosum* ssp. *andigena* e a espécie diplóide *stenotomum*. O grupo de espécies cultivadas tetraplóides *S. tuberosum* ($2n = 4x = 48$) inclui a espécie mais

importante e amplamente produzida no mundo, que é a *S. tuberosum* ssp. *tuberosum*. Ainda neste grupo encontra-se a subespécie *andigena*, que é cultivada apenas na região dos Andes. No grupo pentaplóide ($2n = 5x = 60$) inclui-se a espécie *S. curtilobum*, considerada um híbrido complexo resultante do cruzamento natural entre as espécies *S. juzepczukii* e *S. tuberosum* ssp. *andigena* (Párraga & Cardoso, 1981; León, 1987).

Entre todas as espécies cultivadas e citadas nesta classificação, somente a espécie *S. tuberosum* ssp. *tuberosum* é cultivada amplamente. As demais, normalmente, têm seu cultivo limitado às próprias regiões de origem, em geral regiões andinas, não sendo adaptadas às condições brasileiras, embora muitas delas, assim como as silvestres, sejam importantes fontes de resistência, podendo ser usadas no melhoramento de cultivares (Colon et al., 1995).

Descrição da planta e generalidades

A batata é uma planta perene (Fig. 1), embora habitualmente seja cultivada como bianual na Região Sul do Brasil. Sua parte aérea é herbácea, com altura variável entre 50 e 70 cm, podendo, entretanto, alcançar até 1,5 m na fase adulta. O ciclo vegetativo da cultura pode ser precoce (< 90 dias), médio (90 - 110 dias) ou longo (> 110 dias), dependendo da cultivar.

Caulo – Compreende duas partes distintas: uma aérea e outra subterrânea. Na sua parte aérea, o caule é geralmente angular, com seção transversal triangular ou quadrangular ou, ainda, circular em algumas cultivares. Pode também se apresentar oco na sua parte terminal. A coloração predominante é verde, podendo ser arroxeadada ou pigmentada. São providos de folhas bem desenvolvidas e, em muitos casos, apresentam asas nas arestas (caule alado) que são lisas, onduladas ou ainda dentadas.

O número de hastes ou “ramas” por planta pode variar, dependendo da brotação e da idade fisiológica do tubérculo-semente, da região produtora e das condições climáticas de cultivo. Será maior quanto maior o número de brotos surgidos do tubérculo. Além disso, o tamanho do tubérculo-semente está diretamente relacionado com o número de hastes na planta, pois, teoricamente, quanto maior o tamanho do tubérculo, maior será o número de hastes. O número de hastes varia de duas a cinco por planta.



Fig. 1. Planta de batata.

A haste principal é aquela que cresce diretamente do tubérculo. As hastes secundárias são aquelas que se originam a partir da haste principal. Contudo, se uma ramificação da haste principal ocorrer próxima ao tubérculo-semente, esta ramificação pode ser considerada como haste principal (Fig. 2).

Por ser bastante ramificada, a planta pode ser classificada como ereta, aberta ou decumbente, em função da disposição dos ramos em relação ao caule. Uma planta é decumbente quando os ramos encontram-se prostrados junto ao solo; ereta quando os ramos estão mais ou menos próximos ao caule e aberta quando os ramos estão mais afastados do caule (Fig. 3).

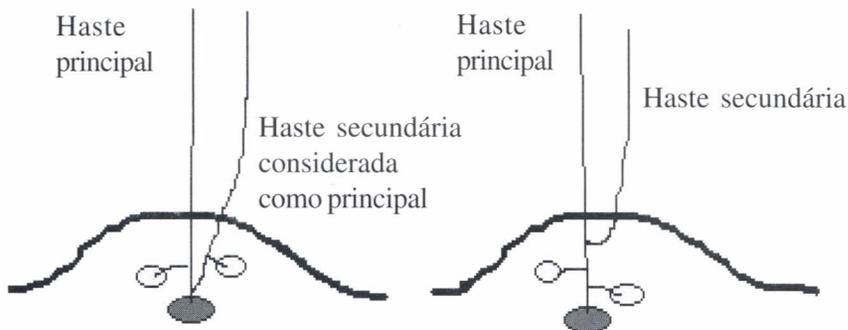


Fig. 2. Diferenciação entre haste principal ou secundária na batata.

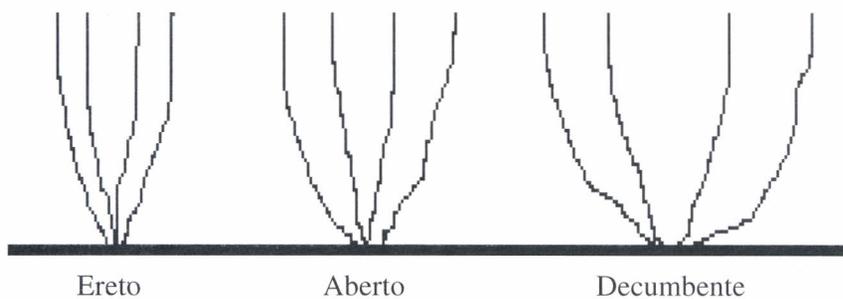


Fig. 3. Hábitos de crescimento de batata (SNPC – Descritores mínimos da batata).

A parte subterrânea do caule é branca e portadora de gemas situadas nas axilas de folhas rudimentares, que originam ramificações denominadas estolões (rizomas). Estes, por sua vez, terminam por uma porção engrossada chamada tubérculo. Portanto, a batata – ou tubérculo – é o resultado do intumescimento da extremidade dos estolões, que são caules subterrâneos modificados, causado pelo acúmulo de reservas amiláceas nas células parenquimatosas. Os estolões tendem a um crescimento horizontal e os tubérculos-filho formam-se próximo à superfície do solo; acima, abaixo ou ao lado do tubérculo-semente. Devido a circunstâncias anormais, pode haver a formação de pequenos tubérculos na parte aérea da planta, mais especificamente na axila das folhas. Este sintoma ocorre quando o transporte de assimilados produzidos pela parte aérea (folhas) da planta aos estolões é bloqueado, devido à ocorrência de um dano mecânico ou doença (*Rhizoctonia*) na base da haste (Beukema & Van der Zaag, 1990).

Raízes - Podem ser diferentes de acordo o material que originou as plantas. Quando as plantas são oriundas de batata-semente, as raízes são adventícias e crescem a partir dos nós dos caules subterrâneos. Normalmente, concentram-se ao redor da planta, são bastante ramificadas e alcançam profundidades de até 50 cm. Quando, porém, o sistema radicular é proveniente de uma semente-verdadeira (botânica), é do tipo pivotante com ramificações laterais.

Folhas – São distribuídas alternadamente no caule e, dependendo da cultivar, podem ser pilosas e apresentar várias tonalidades de verde. São compostas, formadas por folíolos irregulares, alguns profundamente recortados, em número e tamanho variáveis, de acordo com a cultivar e até mesmo com as condições de crescimento (Fig. 4). Seu tamanho diminui da base ao ápice da planta. Os folíolos apresentam-se em número de dois a quatro pares, opostos, com um folíolo terminal geralmente maior que os laterais. A forma varia de ovalada a ovalado-elíptica e, dependendo da largura, pode proporcionar folhas mais ou menos fechadas, característica importante a ser descrita, principalmente na identificação de cultivares. Os folíolos que ocorrem numa seqüência regular

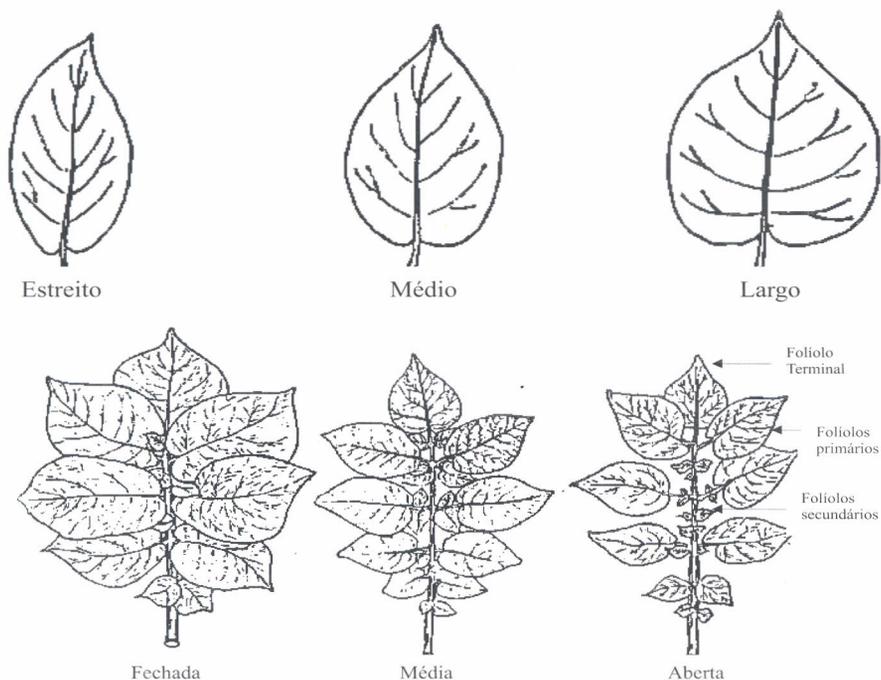


Fig. 4. Folíolos e folhas de batata (SNPC – Descritores mínimos da batata).

são chamados primários. Entretanto, outros menores, também em pares, normalmente se intercalam na seqüência dos primários.

Inflorescência – É do tipo cimeira. As flores são hermafroditas e se localizam na extremidade superior do caule. Podem ser de coloração branca, rosada ou arroxeadas e possuem as quatro partes essenciais de uma flor: cálice, corola, androceu (estames) e gineceu (pistilo) (Fig. 5). O cálice, em geral de cor verde, piloso e persistente, possui cinco sépalas que se unem na base em forma de sino debaixo da corola. Os lóbulos – partes desunidas das sépalas – são cinco e sua forma e tamanho variam de acordo com a cultivar. A corola é formada por cinco pétalas (gamopétalas), cuja cor varia entre branco, rosado, lilás e azul. As pétalas ligam-se na base, formando uma superfície plana de cinco lóbulos. Quanto à forma, a corola é geralmente

redonda, embora, algumas cultivares mais primitivas apresentem corolas pentagonais ou com formato de estrela.

O androceu e o gineceu, órgãos de reprodução sexuada da planta, amadurecem ao mesmo tempo, facilitando o processo normal de autofecundação. Há casos, entretanto, em que os botões florais caem antes da polinização e, em outros, há florescimento; porém, o pólen é estéril e não frutifica (Lopes, 1997). O androceu tem cinco estames com anteras grandes que rodeiam o pistilo. A cor das anteras varia de amarelo-claro a laranja e sua deiscência ocorre através de dois poros situados na sua extremidade superior. O gineceu é composto de ovário, estilete e estigma. O ovário é súpero, pois o conjunto das sépalas, pétalas e estames está unido ao receptáculo, justamente, abaixo do ovário. O ovário caracteriza-se também por ser globuloso e pequeno e apresentar duas cavidades (lóculos) que contêm, geralmente, muitos óvulos, distribuídos na periferia da placenta (placentação axilar). O estilete – prolongação do pistilo que conecta o estigma

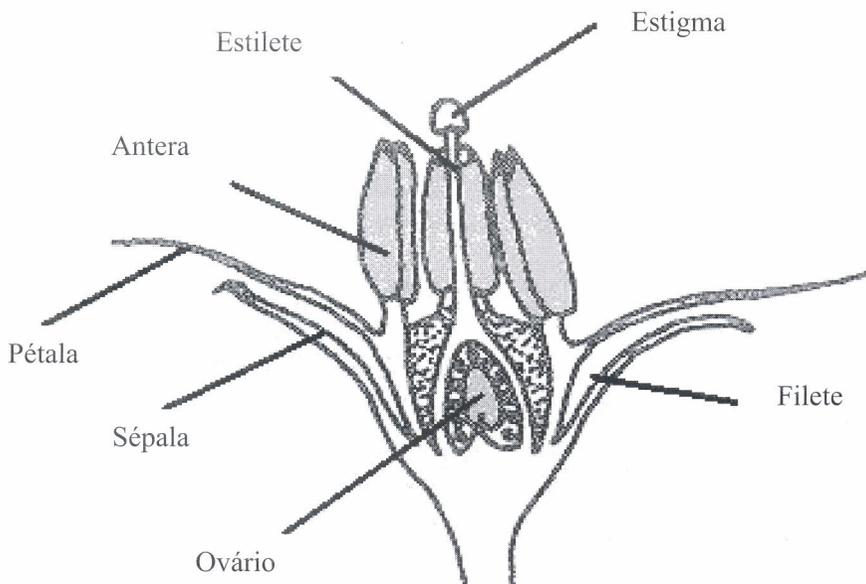


Fig. 5. Flor de batata, corte transversal.

ao ovário – termina, mais ou menos, na altura da extremidade das anteras. O estigma constitui a parte receptiva do pistilo de onde germinam os grãos de pólen para crescer através do estilete. Depois da fertilização, os óvulos se desenvolvem para converterem-se em sementes.

Fruto – Depois de fertilizado, o ovário se desenvolve para formar o fruto. O fruto da batata é do tipo baga, bilocular, geralmente arredondado, de cor verde ou parda, com diâmetro entre 1 e 3 cm, assemelhando-se a um pequeno tomate. Ao fruto, inserem-se numerosas sementes que, dependendo da fertilidade da cultivar, podem chegar a mais de 200 por fruto. Seu formato é oval-achatado ou reniforme. As sementes são pequenas (1.000 a 1.200 sementes por grama) e de coloração variando de amarelo a castanho. Essas sementes são conhecidas como sementes verdadeiras ou botânicas, as quais têm importância apenas para os trabalhos de melhoramento, visto que a batata é uma hortaliça de propagação vegetativa e, comercialmente, o plantio é feito a partir de tubérculos-semente.

Tubérculos – Do ponto de vista biológico e econômico são os órgãos de maior interesse da batata. São caules adaptados que constituem os principais órgãos de armazenamento e reprodução da planta. O formato pode variar de redondo a ovalado ou, ainda, ser achatado ou alongado. Outras formas podem surgir, decorrentes de estresses sofridos pela planta como, por exemplo, doenças ou condições climáticas adversas ao desenvolvimento da cultura.

Estruturalmente o tubérculo é formado pela periderme (pele), córtex, anel de feixes vasculares e medula (Fig. 6). A periderme, também denominada pele ou película do tubérculo, é formada por uma fina camada de células (5 a 15 camadas), com função de proteção, sendo praticamente impermeável a líquidos e gases. Sua textura varia de lisa brilhante a rugosa opaca, podendo ainda apresentar-se mais ou menos delgada. Em geral, tubérculos produzidos em solos mais descompactados têm película mais lisa do que aqueles produzidos em solos mais compactos. Além disso, durante o armazenamento, a dureza e a rugosidade da película aumentam, indicando, muitas vezes, a maturidade do tubérculo. Basicamente, a sua coloração é amarela ou rosada/

avermelhada, dependendo da cultivar. Se expostos à luz solar por alguns dias, os tubérculos tornam-se verdes, pelo desenvolvimento superficial de clorofila e, na parte interna, pelo acúmulo de solanina, substância alcalóide tóxica. Nos estádios jovens, a película pode ser danificada com facilidade, favorecendo a entrada de microrganismos, se forem coletados antes de sua maturidade. Entretanto, no caso de algum ponto da superfície do tubérculo ser danificado ocorrerá a sua suberização, ou seja, a formação de uma nova camada protetora de células sobre o local danificado. Este processo ocorre

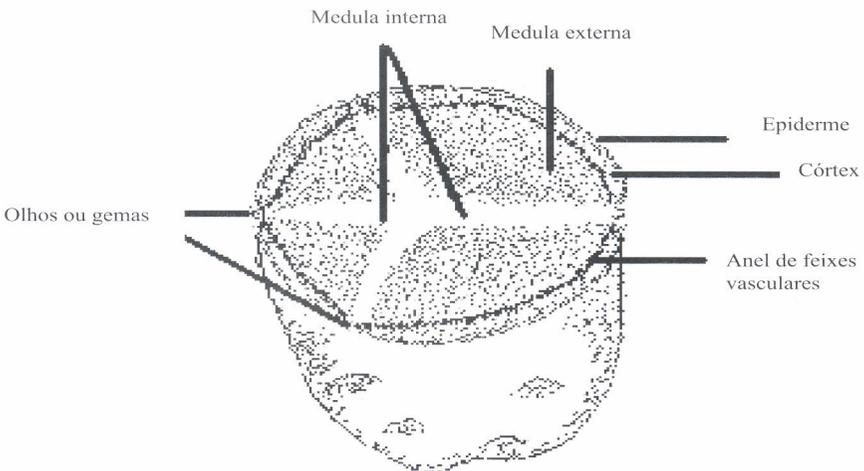


Fig. 6. Tubérculo de batata, corte transversal.

naturalmente, prevenindo a perda de líquidos e o ataque de microrganismos na região danificada, embora, somente aconteça com maior eficiência em temperaturas amenas, pois, em temperaturas mais altas, poderá haver rápida desidratação, favorecendo o seu ataque.

Sob a superfície do tubérculo encontram-se estruturas denominadas olhos, correspondentes a gemas dormentes que, ao se desenvolverem, darão origem a um novo sistema de hastes e estolões. Cada olho é formado por mais de uma gema e as mais vigorosas e, portanto, as primeiras a se

desenvolverem, estão localizadas na parte apical, nos olhos da extremidade oposta à do ponto de inserção do estolão. Cultivar, tamanho do tubérculo e condições de crescimento são fatores diretamente relacionados com o número, a disposição e a profundidade dos olhos no tubérculo.

Ainda na superfície dos tubérculos estão as lenticelas, pequenos poros respiratórios que fazem a comunicação da parte interna com a externa do tubérculo. Dependendo das condições de cultivo, como solos encharcados com baixa disponibilidade de oxigênio, podem tornar-se maiores, depreciando a qualidade do produto.

O tecido cortical, localizado logo abaixo da periderme, é constituído por uma densa camada de células parenquimatosas, de tamanho pequeno quando comparadas às células da medula, que contêm, basicamente, amido e proteínas como substâncias de reserva. Quanto mais densa e grossa for essa camada de células, que constitui o córtex, melhor será a qualidade do tubérculo.

O anel de feixes vasculares é constituído de xilema e, sobretudo, floema e delimita o córtex da medula. Está próximo à superfície e praticamente a circunda, conectando os olhos do tubérculo entre si e, este, com as outras partes da planta como os estolões.

A medula é a parte mais interna e central e a que ocupa maior volume do tubérculo. Caracteriza-se por ser um tecido de reserva, formado por células parenquimatosas, e é dividida em duas partes: uma externa e outra interna. A parte mais externa da medula é mais densa e escurecida, devido à maior quantidade de amido e materiais sólidos. A medula interna é menor e mais clara, com ramificações que se estendem pela medula externa, chegando até os olhos do tubérculo, embora, para algumas cultivares, esta zona não seja bem definida. Quanto maior a parte da medula interna no tubérculo, pior será a qualidade deste, visto que essa área apresenta maior quantidade de água e menor quantidade de amido e materiais sólidos.

Polpa do tubérculo é a denominação que recebem todos os elementos desde o córtex até a medula, apresentando, nas cultivares comerciais, coloração branca, creme ou amarelada.

Referências

- BEUKEMA, H.P.; Van der ZAAG, D.E. **Introduction to potato production**. Wageningen: Pudoc, 1990. 208p.
- COLON, L.T.; JANCEN, R.C.; BUDDING, D.J. Partial resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in hybrid progenies of four South American *Solanum* species crossed with diploid *S. tuberosum*. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v.90, p.691-698, 1995.
- LEÓN, J. **Botánica de los cultivos tropicales**. San José: IICA, 1987. 445p.
- LOPES, C.A. Botânica. In: LOPES, C.A.; BUSO, J.A. (Ed.). **Cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Brasília: Embrapa CNPH, 1997. 36p.(Embrapa CNPH. Instruções Técnicas, 8).
- PÁRRAGA, M.S.; CARDOSO, M.R.O. Botânica, taxonomia e espécies cultivadas de batata. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, p.10-12, 1981.
- TROGNITZ, B.R.; ESLAVA, M.; PORTAL, L.; RAMÓN, P. **Resistance to late blight from diverse wild sources**. Lima: CIP, 1997. p.127-137.