

Série
Produtor Rural



Cultura da batata
(2ª edição)

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 18

Universidade de São Paulo/USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD





ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **ESALQ**
Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD**

Silvio Tavares
Paulo R.C. Castro
Paulo C.T. de Melo

Cultura da Batata
Série Produtor Rural – nº 18

Piracicaba
2002

Série Produtor Rural, nº 18

Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD

Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9
Cep: 13418-900 - Piracicaba - SP
e-mail: biblio@esalq.usp.br
<http://dibd.esalq.usp.br>

Revisão e Edição:

Eliana Maria Garcia

Editoração Eletrônica:

Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

Tiragem:

300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Divisão de Biblioteca e Documentação - ESALQ/USP

Tavares, Silvio

Cultura da Batata / Silvio Tavares, Paulo R.C. Castro e Paulo C. T. de Melo. - -
Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2002.
29 p. : il. (Série Produtor Rural, 18)

Bibliografia

1. Bataticultura I. Tavares, S. II. Castro, P.R.C. II. Melo, P.C.T. de III. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Divisão de Biblioteca e Documentação IV. Título V. Série

CDD 633.491

Silvio Tavares ¹
Paulo R.C. Castro ²
Paulo C.T. de Melo ³

¹ Doutorando - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

² Prof. Titular - Departamento de Ciências Biológicas - ESALQ/USP

³ Prof. Dr. - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

Cultura da Batata

Série Produtor Rural – nº 18

Piracicaba
2002

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
2 CULTIVARES	08
3 ÉPOCA DE PLANTIO	11
4 DESENVOLVIMENTO DA CULTURA	11
4.1 Condições climáticas básicas	12
4.1.1 Temperatura	12
4.1.2 Umidade	12
4.1.3 Ventos	13
4.2 Condições edáficas	13
4.3 Nutrição e estádios fenológicos da cultura	14
4.3.1 Fenologia da cultura da batata	14
5 PRAGAS E DOENÇAS	16
6 DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS	18
6.1 Esverdeamento	18
6.2 Rachaduras	18
6.3 Coração oco	18
6.4 Coração negro	19
6.5 Crescimento secundário ou embonecamento	19
7 MANEJO DA CULTURA	20
7.1 “Sementes”	21
7.1.1 Quebra de dormência	21
7.2 Espaçamento	22

7.3 Amontoa	22
7.4 Capinas	23
7.5 Uso do potencial de biorreguladores	23
7.5.1 Promoção da emergência	23
7.5.2 Redução no crescimento	23
7.5.3 Melhoramento a coloração	24
7.5.4 Promovendo a dormência	24
7.6 Uso de desseccantes	24
7.7 Colheita	25
7.8 Beneficiamento	25
7.9 Classificação	25
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	27

1 INTRODUÇÃO

A batata ou batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.), é uma planta herbácea anual nativa da América do Sul, sendo cultivada no altiplano andino há mais de 8.000 anos. Introduzida na Europa no final do século XVI, em pouco tempo tornou-se a base alimentar não apenas dos europeus, mas também de vários povos de outros continentes.

Na atualidade é a terceira fonte alimentar mais importante no mundo, sendo superada apenas pelo arroz e o trigo. No Brasil o consumo médio por habitante por ano atinge 15 kg, sendo considerado baixo quando comparado aos 70-80 kg por habitante por ano de países como Alemanha e Holanda.

Entre as hortaliças cultivadas no Brasil, a batata é a mais importante sob o ponto de vista econômico com uma produção estimada em 2,7 milhões de toneladas ocupando uma área de 150 mil ha, em 2001. A produção está concentrada (94%), basicamente, em quatro estados: Minas Gerais (32%), São Paulo (27%), Paraná (21%) e Rio Grande do Sul (14%). Os demais estados produtores (Santa Catarina, Goiás, Bahia, Paraíba e Sergipe) respondem por apenas 6% da produção nacional (FNP, 2002).

O número de hastes por tubérculo-semente plantado é bastante variável e depende, entre vários fatores, do estado fisiológico da semente e do próprio cultivar. A altura das hastes é variável podendo alcançar 50 cm e apresentam, em geral, cor verde, mas há variedades com hastes arroxeadas; quando cortadas na transversal mostram forma angular ou circular. As folhas são simples, recortadas, com 2 a 4 pares de lóbulos primários laterais e um terminal; o tamanho das folhas tem especial importância na caracterização das variedades. A parte subterrânea da planta é formada pelas raízes e estolões (caules subterrâneos), na extremidade dos quais os tubérculos são formados. Tubérculos são, estruturalmente, caules subterrâneos, considerados como órgãos de reserva sendo o amido o principal produto armazenado.

Ao contrário do que se propala, a batata é um alimento saudável, nutritivo, com um balanço adequado de proteína de alta qualidade e energia, boa fonte de vitamina C, de sais minerais e rico em fibras (Quadro 1). Trata-se de um alimento muito versátil podendo ser consumido das mais variadas formas ao natural ou industrializado.

Constituintes	100 gramas
Energia	100 cal
Proteínas	2,4 %
Lipídeos	0,1 %
Carboidratos	15,3 %
Fibras	18 %
Sódio	3,3 mg
Potássio	486 mg

Quadro 1 - Valor nutricional médio dos principais constituintes da batata (100 gramas).

Fonte: Adaptado de ABBA Associação Brasileira da Batata (2002)

2 CULTIVARES

Atualmente existem cerca de 60 cultivares de batata registradas no SNPC (Serviço Nacional de Proteção de Cultivares), porém os mais plantados (mais de 90% do total) encontram-se relacionados no Quadro 2. A escolha de cultivares é um fator decisivo para o sucesso ou fracasso da cultura da batata.

As mudanças que vêm ocorrendo nos últimos anos no panorama varietal da bataticultura brasileira são decorrentes da introdução de cultivares com maior capacidade produtiva, com tuberação precoce e mais resistentes a pragas, doenças e a distúrbios fisiológicos. Segundo dados da ANABA (Associação Nacional da Batata), entre maio de 2001 e 2002 foram importadas 2.368,48 toneladas de batata-semente e, os 10 cultivares com maior volume de importação foram, em ordem decrescente: Monalisa (31,23%), Ágata (21,68%), Atlantic (10,55%), Asterix (7,46%), Caesar (5,74%), Bintje (4,52%), Vivaldi (3,95%), Cupido (3,16%), Mondial (2,79%) e Baraka (2,25%).

A produção de batata-semente dos cultivares Asterix e Mondial tem aumentado no estado de Santa Catarina, o que demonstra a tendência de plantio desses cultivares para os próximos anos.

As principais variedades cultivadas, características agrônômicas e morfológicas são descritas no Quadro 2 e apresentadas na Figura 1.

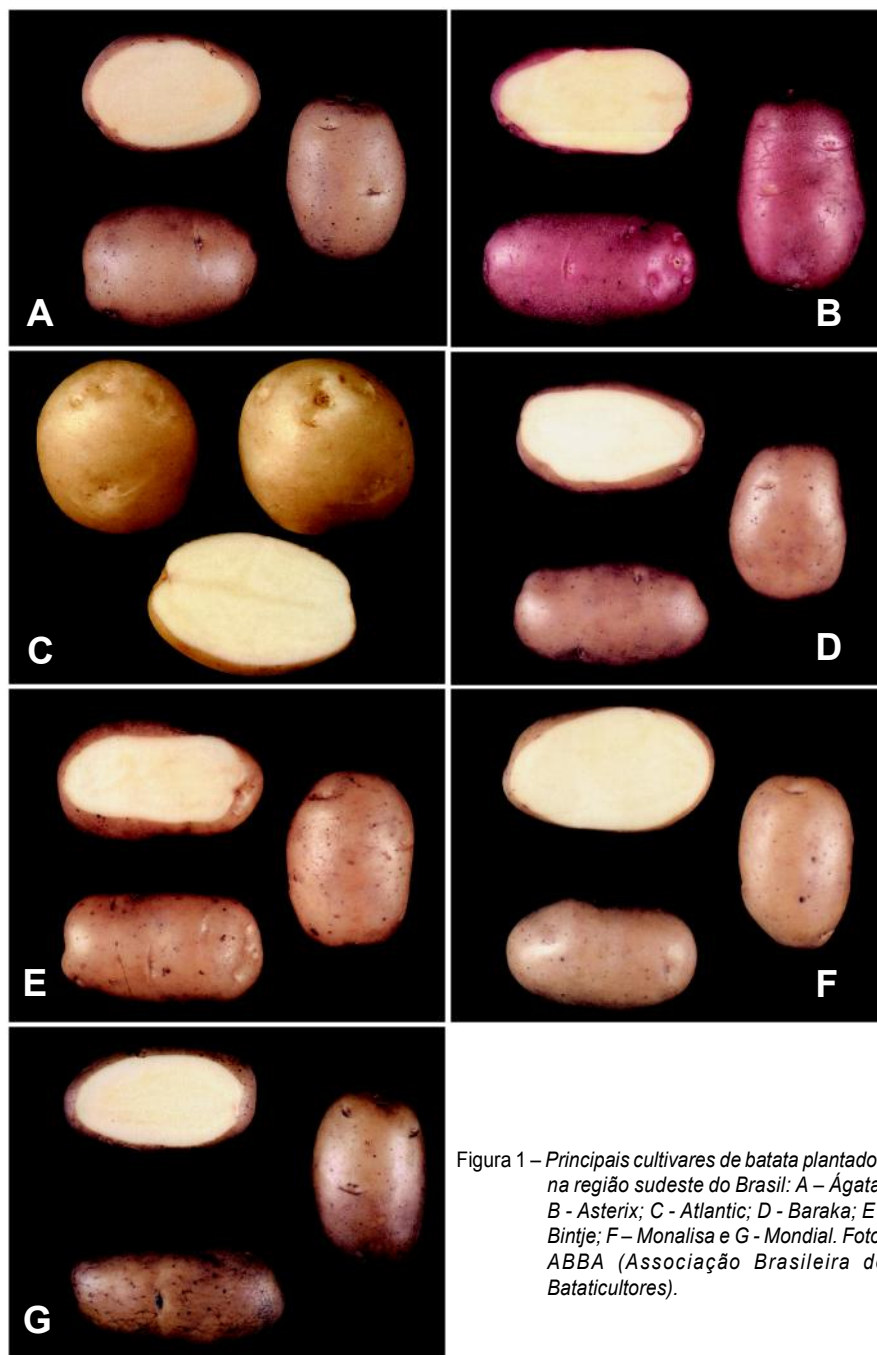


Figura 1 – Principais cultivares de batata plantados na região sudeste do Brasil: A – Ágata; B - Asterix; C - Atlantic; D - Baraka; E - Binje; F – Monalisa e G - Mondial. Foto: ABBA (Associação Brasileira de Bataticultores).

Cultivar	Características	Tubérculos	Maturação	Uso	Comentários
Ágata	Bom desenvolvimento; hastes firmes e espalhadas; folhas grandes de cor verde claro; folículos grandes; inflorescência pequena e flores brancas. Boa produtividade.	Grandes, oval-alongados, olhos superficiais, casca amarelada, lisa, polpa amarelo-clara, baixo teor de matéria seca.	Precoce	Cozimento	Suscetível à Requeima e imune ao cancro.
Asterix	Planta com folhas grandes; hastes rígidas, grossas e de cor vermelho-violácea; brotos coniformes, pronunciados; inflorescência abundante e grande.	Grandes, oval-alongados, olhos superficiais, casca vermelha, pele áspera, polpa amarelo-clara, alto teor de matéria seca.	Semitardia	Fritas, chips, palito cozimento.	Suscetível à requeima e ao PLVR. Imune à Sarna.
Atlantic	Plantas vigorosas; hastes grossas e eretas. Folhas grandes e verdes claras. Boa produtividade.	Médios, oval-arredondados, pele amarela, ligeiramente rendilhada, olhos semiprofundos, polpa branca; alto teor de matéria seca.	Semiprecoce	Chips palito palha	Suscetível ao coração oco; resistente à requeima e ao vírus X.
Baraka	Desenvolvimento rápido; hastes firmes e eretas.	Grandes; olhos superficiais; alto teor de matéria seca, farinha quando cozidos.	Tardia	Fritas, chips, palito, palha	Pouco tolerante à seca. Suscetível à requeima e ao PLVR. Imune ao PVA.
Binije	Desenvolvimento rápido; hastes robustas e firmes; boa produtividade; Poucas flores de cor branca.	Oval-alongados, casca lisa, polpa amarelo-clara, olhos superficiais, alto teor de matéria seca e consistente ao cozimento.	Semiprecoce	Chips saladas fritas cozimento	Suscetível à requeima. Tendência ao embonecamento. Resistente ao esverdeamento; tolerante à seca; imune ao PVA.
Mondial	Desenvolvimento rápido; hastes eretas e altas; folhas grandes; verde-escuro; flexíveis; alta produtividade.	Oval-alongados, casca amarela, polpa amarelo-clara, olhos superficiais, médio teor de matéria seca, pouco farinha.	Tardia	Palito e cozimento	Suscetível à requeima e ao PLVR. Imune ao PVA, PVX e à sarna.
Monalisa	Desenvolvimento inicial lento; boa cobertura do solo; folhas grandes de cor verde-claras e flexíveis; inflorescência pequena com poucas flores brancas.	Oval-alongados, casca amarela e lisa, polpa amarelo-clara, olhos superficiais, baixo teor de matéria seca.	Precoce	Palito e cozimento	Suscetível à requeima. Boa resistência ao PVY. Imune ao PVA e à sarna.

Quadro 2 - Principais cultivares plantados na região sudeste (SP – MG), características da planta, tubérculos e usos culinários. PVLR (vírus do enrolamento da folha de batata); PVY (vírus do mosaico rugoso em folhas de batata); PVA (vírus do mosaico leve em folhas de batata) e PVX (vírus do mosaico internerval em folhas de batata).

3 ÉPOCA DE PLANTIO

A maior área de batata nas principais regiões produtoras da região sudeste do Brasil é a safra “das águas”, com início de plantio em meados de agosto e início de colheita a partir de novembro.

O plantio “de inverno” praticado em locais onde não ocorrem geadas, depende de irrigações. É realizado de abril a julho e a colheita de julho a outubro. O plantio “da seca” começa em janeiro e se estende até meados de abril; sendo a colheita efetuada de abril a junho (Figura 2).

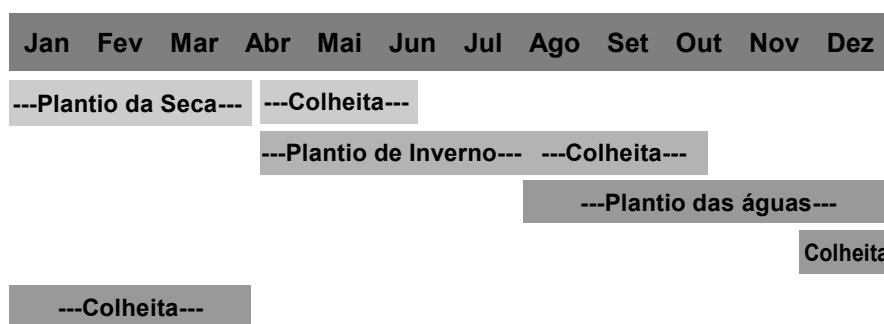


Figura 2 - Cronograma de plantio e colheita de batata na região sudeste (SP – MG) do Brasil. O plantio da seca, de inverno e das águas representa 25; 33,3 e 41,7% respectivamente da área total.

4 DESENVOLVIMENTO DA CULTURA

No sentido de minimizar os riscos que a bataticultura oferece e obter alta produtividade e um produto final de boa qualidade, o produtor deve estar ciente da importância de alguns fatores que exercem grande influência em todas as fases de desenvolvimento da cultura, tais como: exigências climáticas, fisiologia da planta, solo, nutrição, ocorrência de pragas e doenças.

Por ser uma cultura que exige dos produtores muita dedicação, em vista da complexidade de cultivo, o ideal é que o produtor disponha sempre da assistência técnica de um engenheiro-agrônomo durante todas as etapas de desenvolvimento da lavoura.

4.1 Condições climáticas básicas

O sucesso da cultura da batata depende inicialmente do clima. Os fatores climáticos que influenciam na produção e qualidade dos tubérculos são os seguintes:

4.1.1 Temperatura

É importante observar que a batata apresenta todo o seu potencial de produção quando a média de temperatura diurna é de 20-25° C e as noturnas de 10-16° C. Temperaturas elevadas estimulam a planta a um maior desenvolvimento vegetativo diminuindo a produção. Variações bruscas na temperatura também afetam o desenvolvimento da cultura, pois além de diminuir a produção ocasionam vários distúrbios fisiológicos nos tubérculos destacando-se o crescimento secundário ou embonecamento, chocolate e rachaduras.

O produtor deve evitar o plantio tardio (1ª quinzena de junho) em regiões de invernos rigorosos, com risco de geadas.

4.1.2 Umidade

A quantidade de água no solo e a pluviosidade podem afetar a produção dos tubérculos uma vez que interfere em processos fisiológicos tais como, a absorção de nutrientes, taxa de fotossíntese e crescimento da planta. Existe uma correlação direta entre a quantidade de água no solo e o aumento de produção, sendo esse aumento gradativo até certo ponto e invertendo o resultado a partir deste. A época de maior consumo de água ocorre normalmente quando a planta se encontra em seu máximo desenvolvimento vegetativo e na fase de enchimento dos tubérculos, intervalo compreendido de 60 dias após o plantio até a maturação dos tubérculos.

O excesso de umidade no plantio favorece o apodrecimento dos tubérculos-semente e, no período próximo à colheita, o aparecimento de doenças que causam o apodrecimento dos tubérculos recém colhidos. A

falta de água no solo diminui drasticamente a produtividade da cultura devido à diminuição do número de tubérculos por planta e além de afetar, também, o desenvolvimento (enchimento) destes.

A umidade relativa do ar quando elevada ou em regiões sujeitas a nevoeiros, limita a produtividade, pois favorece a incidência de doenças, principalmente a requeima e a pinta preta causadas pelos fungos *Phytophthora infestans* e *Alternaria solani*, respectivamente.

4.1.3 Ventos

A ocorrência de ventos fortes aumenta o risco de acamamento da cultura até mesmo antes da amontoa, eleva a transpiração e o consumo de água pela planta e contribui para a disseminação de patógenos na lavoura.

4.2 Condições edáficas

A cultura da batata apresenta um elevado potencial de produção, porém é exigente em solos rico em nutrientes principalmente quanto à fósforo disponível. Dá-se preferência por solos areno-argilosos, leves, soltos e arejados. É desejável que o solo esteja livre de pragas e doenças. Aplicações antecipadas (1 a 2 meses antes do plantio) de esterco de galinha ou torta de mamona na dose de 1 ton ha⁻¹ ou esterco de curral curtido na dose de 14 a 16 ton ha⁻¹, têm proporcionado bons resultados. Deve ser ressaltado que o uso de fontes de esterco fresco ou que não estão completamente decompostos, podem favorecer o aparecimento de sarna-comum.

A cultura da batata exige solos com pH entre 5,5 a 6,0. Não é recomendável elevar o pH do solo a valores acima de 6,0, uma vez que isto pode contribuir para a ocorrência de sarna-comum. Portanto, a calagem deve ser feita de acordo com o resultado da análise química do solo, corrigindo o solo adequadamente e garantindo teores de cálcio e magnésio de conformidade com as exigências da cultura.

4.3 Nutrição e estádios fenológicos da cultura

O elevado potencial de produção da cultura traduz-se em grandes retiradas de nutrientes do solo em intervalos de tempo muito curtos, daí ser de fundamental importância a adoção de um programa de nutrição adequado.

Durante muito tempo, a nutrição da cultura da batata ficou restrita no uso de uma ou duas formulações de fertilizantes. Entretanto, hoje o conceito nutrição mineral de plantas engloba fatores tais como: cultivar a ser plantado, espaçamento, tamanho e tempo de armazenamento das sementes, época de plantio, tipo e fertilidade do solo, irrigação entre outros, envolvidos diretamente com a produtividade final. Portanto, não existe uma fórmula que possa atender a todas as necessidades da cultura. Sabe-se que a cultura da batata pode retirar em 1 hectare, quantidades de 200 kg de nitrogênio, 270 kg de fósforo, 221 kg de potássio, 9 kg de cálcio, 18 kg de magnésio, 40 g de manganês, 60 g de boro, 40 g de cobre e 6 g de molibdênio.

A exigência nutricional de uma cultura varia de acordo com as fases de seu ciclo de desenvolvimento. No caso da batata, o máximo de absorção para nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre, ocorre entre 40 e 50 dias após a emergência da planta. Para o fósforo e o cálcio a absorção ocorre durante todo o ciclo vegetativo, até aos 80 dias do plantio. Baseando-se nessas informações, pode-se efetuar a aplicação de fósforo e potássio por ocasião do plantio e para os nitrogenados, o recomendado seria a aplicação de pequena parcela no plantio e o restante em cobertura, antes da amontoa.

4.3.1 Fenologia da cultura da batata

O ciclo de vida da batata divide-se em cinco estádios fenológicos, conforme o esquema na Figura 3.

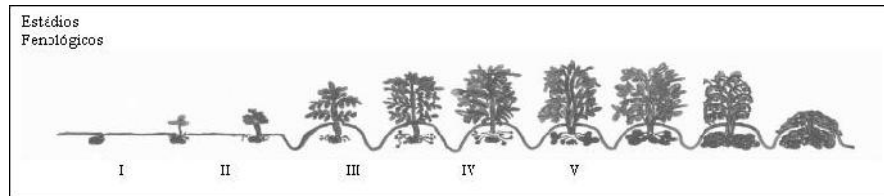


Figura 3 - Estádios fenológicos da cultura da batata.

Estádio I - Período relativamente curto, compreendido entre o plantio e a emergência (10 dias) das hastes. A plântula se desenvolve graças às reservas do tubérculo-mãe.

Estádio II - Período de desenvolvimento vegetativo. Intervalo entre a emergência e o início da tuberização (20 dias). Neste período estão presentes de forma balanceada todos os hormônios promotores de crescimento (auxinas, giberelinas e citoquininas). O estabelecimento da cultura se dá a partir de 20-30 dm² / planta de área foliar. Ao final deste estágio, efetua-se a adubação de cobertura e posteriormente a amontoa.

Estádio III - Esse estágio é caracterizado pelo desenvolvimento acelerado da parte aérea e acumulação de fotoassimilados nos tubérculos. O processo de tuberização inicia-se por volta dos 35-40 dias após o plantio. O crescimento dos tubérculos é muito rápido, com duração de cerca de duas semanas.

Estádio IV - Nesse estágio, a planta atinge o seu máximo de desenvolvimento vegetativo. Verifica-se um incremento substancial do peso dos tubérculos (aumenta cerca de uma tonelada/dia/ha). A maturação dos tubérculos se estende dos 80 até aos 110 dias, variando conforme o cultivar.

Estádio V - É caracterizado pela senescência e seca da parte aérea. Após a morte da folhagem, é conveniente esperar duas semanas para o início da colheita para firmar a casca do tubérculo e reduzir, dessa forma, perda da qualidade por esfolamento.

5 PRAGAS E DOENÇAS

As principais pragas e doenças (Figura 4) que ocorrem na cultura da batata, tanto nas partes aérea e subterrânea da planta, bem como suas conseqüências e plantas hospedeiras constam do Quadro 3. Os métodos de controle deverão ser orientados por técnicos capacitados e ligados ao sistema produtivo.

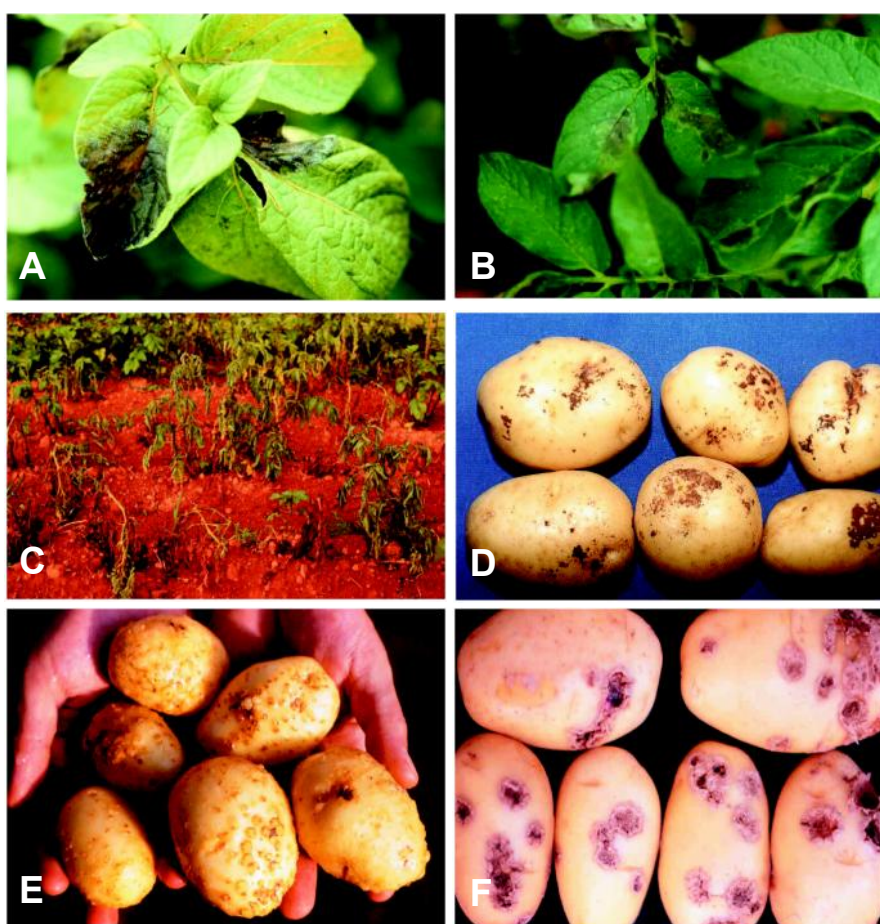


Figura 4 - Principais doenças da cultura da batata: **A** – Requeima das folhas (*Phytophthora infestans*); **B** – Pinta preta (*Alternaria solani*); **C** – Murcha-bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*); **D** – Rizoctoniose (*Rhizoctonia solani*); **E** – Pipoca (Nematóide) *Meloidogyne* spp. e **F** – Sarna-comum (*Streptomyces* spp.). Foto: Carlos A. Lopes.

Nome	Condições Favoráveis para a Ocorrência	Sintomas e Danos
Pulgões (<i>Myzus persicae</i> e <i>Macrosiphum euphorbiae</i>)	Época de baixa umidade relativa do ar e temperaturas elevadas e estresse hídrico.	Transmissão de Vírus (PVY, PVA e enrolamento).
Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>)	Plantos sucessivos na mesma área. Ataca durante todo o ciclo da cultura, sendo mais crítico no período entre a amontoa e a maturação dos tubérculos.	Ataca folhas e hastes causando desfolha e facilitando a entrada de doenças. A larva (alfinete) perfura o tubérculo diminuindo seu valor comercial.
Lagarta Rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Ocorre em plantio sobre áreas de pasto.	Corta a planta ao nível do solo e pode atacar o tubérculo.
Mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> e <i>L. sativa</i>)	Ocorre o ano todo, período crítico na época seca.	Galerias nas folhas causando secamento. Facilita a entrada de patógenos.
Traça da Batatinha (<i>Phthorimaea operculella</i>)	Clima quente e seco. Plantos sucessivos (de batata ou tomate), plantas hospedeiras (solanáceas).	Larvas fazem galerias largas nas folhas. No final do ciclo podem atacar os tubérculos, inviabilizando-os para comercialização.
Trips (<i>Trips palmi</i> e <i>Trips tabaci</i>)	Clima quente e seco.	Folhas com aparência prateada. Podem transmitir víruses como o vira cabeça.
Pinta Preta (<i>Alternaria solani</i>)	Restos culturais: elevada UR do ar e altas temperaturas (28-30°C).	Inicia-se pelas folhas mais velhas: lesões em forma de anéis concêntricos; ataca folhas e hastes. Diminui a produção.
Requeima (<i>Phytophthora infestans</i>)	Restos culturais; Umidade relativa do ar elevada e baixas temperaturas (18-20°C).	As folhas apresentam-se necrosadas, de aparência úmida; pode causar a morte apical do broto. Inicia-se pelas folhas mais novas.
Rizoctoniose (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Propágulos no solo ou na batata-semente. Danos físicos às hastes por implementos ou solo. Áreas com histórico da doença.	Ocorre principalmente do plantio até a amontoa. Destroi brotos em emergência ou hastes logo após a amontoa.
Sarna Comum (<i>Streptomyces scabies</i>) e Sarna Pulverulenta (<i>Spongospora subterranea</i>)	Batata-semente infectada; solos úmidos e climas amenos; longa permanência no solo após a secagem das ramas.	Afetam a aparência dos tubérculos, diminuindo seu valor comercial.
Canela Preta (<i>Erwinia carotovora</i>)	Associada com a intensidade dos danos mecânicos (amontoa); alta umidade relativa do ar; amontoa com solo muito úmido.	Podidão das hastes e dos ramos podendo afetar os tubérculos.
Murcha Bacteriana (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	Doença favorecida por alta umidade (áreas de baixadas, chuvas constantes ou manejo de irrigação inadequado).	Murcha das plantas de cima para baixo; exsudação de pus bacteriano.

Quadro 3 - Principais pragas e doenças da batata.

6 DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS

6.1 Esverdeamento

Caracterizado pelo aparecimento de coloração verde na casca do tubérculo, devido à exposição ao sol. O pigmento predominante é a clorofila, entretanto, durante o processo de esverdeamento ocorre também síntese de solanina e outros glicoalcalóides tóxicos. O esverdeamento, no campo, pode ser evitado efetuando-se amontoa bem feita e no tempo certo; o esverdeamento que ocorre durante o armazenamento pode ser evitado impedindo a incidência de luz direta ou indireta nos tubérculos.

6.2 Rachaduras

As rachaduras nos tubérculos podem estar relacionadas a fatores endógenos ou do meio ambiente tais como: a pressão interna do tubérculo, infecção virótica e aqueles decorrentes de danos mecânicos durante ou após a colheita. As rachaduras por pressão interna ocorrem durante o crescimento dos tubérculos. Espaçamentos largos contribuem para o aparecimento de rachaduras em cultivares susceptíveis. Teores baixos de boro parecem contribuir no aumento de incidências de rachaduras durante o crescimento dos tubérculos.

6.3 Coração oco

São cavidades presentes no interior dos tubérculos. Camadas de suberina formadas nas paredes das cavidades causam o aparecimento da cor marrom-escura. O sintoma de coração oco aparece freqüentemente em tubérculos grandes e de cultivares susceptíveis. Não são conhecidas as causas primárias do coração oco, porém verifica-se que o crescimento rápido e excessivo dos tubérculos, após estresse hídrico, induz a maior incidência do distúrbio, bem como o excesso de nitrogênio. A prática cultural mais efetiva para a redução do distúrbio é o aumento da densidade de plantio. Deve-se evitar oscilações prolongadas nos níveis de umidade do solo durante a fase de crescimento dos tubérculos.

6.4 Coração negro

Esse distúrbio está relacionado à deficiência de oxigênio durante o armazenamento. Entretanto, pode aparecer durante o crescimento do tubérculo ou próximo à colheita quando ocorrer uma redução na disponibilidade de oxigênio. O encharcamento e/ou as condições de altas temperaturas antes da colheita aumentam a incidência do sintoma. O controle desse distúrbio pode ser feito pelo cultivo em solos com boa drenagem e armazenamento do produto em locais ventilados e sob temperaturas inferiores à 35° C.

6.5 Crescimento secundário ou embonecamento

Esse distúrbio fisiológico ocorre em períodos de estresses de água ou de temperatura (Figura 5). Períodos curtos de severa deficiência hídrica aumentam a incidência desse distúrbio assim como a exposição das plantas a flutuações de temperaturas. Altas temperaturas favorecem o crescimento dos estolões, hastes e folhas em detrimento do crescimento do tubérculo. O crescimento secundário pode ser controlado através de irrigação freqüente, estande uniforme, e evitando o excesso de nitrogênio na adubação.

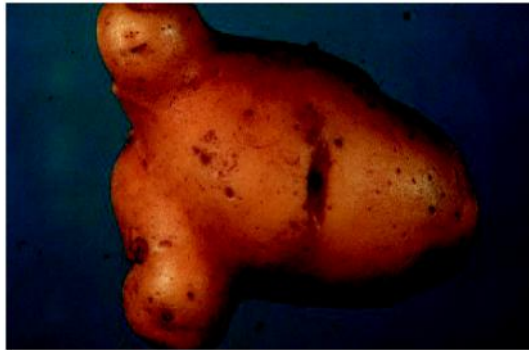


Figura 5 – Tubérculo de batata apresentando o crescimento secundário ou embonecamento. Foto: Carlos A. Lopes.

7 MANEJO DA CULTURA

O manejo da cultura da batata deve ser efetuado de acordo com as informações e técnicas disponíveis no sistema de produção estabelecido (Figura 6).



Figura 6 - Aspectos gerais da cultura da batata e operações de manejo efetuadas durante o seu ciclo de cultivo. A - adubação de plantio mecanizada; B - tubérculo ideal para plantio; C - plantio; D - amontoa; E - tuberização; F - cultura bem conduzida; G - pleno desenvolvimento vegetativo; H - senescência; I - dessecação da rama; J - retirada mecânica dos tubérculos; L - colheita manual; M - colocação das batatas nos "bags" de transporte; N - transporte; O - beneficiamento e P - armazenamento.

7.1 “Sementes”

O item sementes contribui com, aproximadamente, 40% do custo total de produção da cultura. Portanto, recomenda-se que o produtor adquira tubérculos-semente certificados com qualidade fisiológica e brotação adequada com alto padrão fitossanitário, comercializados por produtores especializados, com reconhecida idoneidade e com tradição no negócio de sementes de batata (Figura 6-B).

Existem cinco tipos de batata-semente, de acordo com o diâmetro dos tubérculos (mm): tipo I (50 a 60), tipo II (40 a 50), tipo III (30 a 40), tipo IV (23 a 30) e tipo V (< 23). Há maior preferência por parte dos produtores pelo tipo III em vista do maior rendimento no plantio. São necessárias de 1,5 a 2,0 toneladas de tubérculos-semente do tipo III para a implantação de um hectare de lavoura.

7.1.1 Quebra de dormência

Por dormência entende-se o período em que o crescimento é suspenso ou reduzido, freqüentemente, quando as condições ambientais são adversas. A quebra da dormência é necessária para que se processe a emissão de brotos. O fim da dormência aparente está associado com o decréscimo na concentração interna de ácido abscísico e aumento em giberelinas.

Atualmente, recomenda-se a imersão dos tubérculos em solução contendo ácido giberélico na dose de 5 - 15 mg L⁻¹, por 10 a 15 minutos para melhorar a emergência das brotações.

Por ocasião do plantio, a batata-semente deverá apresentar brotos vigorosos, curtos (1-2 cm) e coloridos. Tal brotação é obtida expondo-se os tubérculos-sementes à luz natural indireta, em galpões ou à luz matinal direta. As batatas-semente devem ser espalhadas em camadas finas sobre tabuleiros. Tal brotação assegura uniformidade e vigor na emergência das plantas e boa produtividade. A batata-semente deverá ser plantada inteira, apresentando-se perfeita, ligeiramente murcha e com brotação adequada.

7.2 Espaçamento

O espaçamento de plantio deve estar de acordo com a recomendação técnica para o cultivar, variando entre 0,80 e 0,90 m entre linhas e de 0,30 a 0,40 m entre plantas em batata para consumo; quando destinado a campos de multiplicação de sementes, o espaçamento recomendado é de 0,70 x 0,30 m. A profundidade de plantio do tubérculo-semente ideal é de 8 a 10 cm em relação ao nível do solo.

7.3 Amontoa

Efetua-se a operação de amontoa aos 25-30 dias após plantio, período em que se realiza a adubação de cobertura. Consiste no “chegamento” de terra em ambos os lados das hastes, formando uma leira ou camalhão com 25-30 cm de altura. A amontoa pode ser feita manual ou mecanicamente.

Essa prática cultural é de grande importância para o processo de tuberização (Figura 7); quando efetuada de forma adequada e no tempo certo, proporciona um maior número de tubérculos, reduzindo o número de ramos ladrões contribuindo ainda para evitar o esverdeamento e escaldadura dos tubérculos. Pode ser também ajudar no controle de plantas invasoras.



Figura 7 - Planta de batata exibindo os efeitos benéficos da amontoa no processo de tuberização.

7.4 Capinas

As capinas mecânicas são efetuadas entre fileiras com cultivadores. A capina manual é recomendada em áreas onde não se permite o uso de capinas mecânicas como ocorre em lavouras situadas em áreas com declive acentuado. O uso de herbicidas em pré-emergência, em relação à cultura e às plantas invasoras, é feito através de pulverização sobre o solo logo após a cobertura dos tubérculos-semente. Recomenda-se que os produtores consultem um engenheiro-agrônomo especializado para definir um programa adequado de controle químico de plantas invasoras.

7.5 Uso potencial de biorreguladores

7.5.1 Promoção da emergência

Vários efeitos consistentes de aplicação de ácido giberélico (GA_3) podem ser citados: quebra de dormência apical, estímulo de gemas da segunda e terceira axila, aumento do número de ramos e estímulo do florescimento. Estudos sobre os efeitos de concentrações de GA_3 indicam que $5,0 \text{ mg L}^{-1}$ parece ser ótima para acelerar o brotamento de tubérculos plantados no campo.

7.5.2 Redução no crescimento

Aplicações por pulverizações de daminozide aumentaram o número de tubérculos de tamanho médio, que são melhores aceitos no comércio, do que tubérculos muito grandes ou pequenos. Os melhores resultados foram obtidos com pulverizações sobre as folhagens no início da estação de crescimento. Os resultados demonstraram que chlormequat retardou o alongamento dos ramos, aumentou a matéria seca e a produção total de tubérculos. Vários estudos indicaram que as concentrações de $250 - 500 \text{ mg L}^{-1}$ estimularam a produção.

7.5.3 Melhorando a coloração

Aplicações tardias de 2,4-D nas doses de 0,56 a 1,12 kg por hectare, pulverizando a base das plantas produziram a intensificação da coloração, sem afetar a produção. Aplicações de 0,28 ou 0,56 kg de 2,4-D por hectare aumentaram o número de tubérculos, sem afetar a produção total.

7.5.4 Promovendo a dormência

A pulverização com MH (hidrazida maleica) a 2500 mg L⁻¹, em tubérculos com aproximadamente 2,5 a 5,0 cm de diâmetro, tem ótimo efeito inibidor sobre o brotamento de tubérculos armazenados. O CIPC (isopropil 3-clorofenilcarbamato) em formulação concentrada emulsificável é usado para tratamento em pós-colheita após a lavagem e armazenamento dos tubérculos. Recomenda-se a aplicação de 3,8 a 7,6 L/122 toneladas métricas de batata, na forma de aerosol e 0,95 L por tonelada métrica de batata em emulsão. Para inibir a brotação de batatas lavadas e embaladas recomenda-se o MENA (metil éster de ácido naftalenacético), na dose de 0,0 g por 0,035 m³ na forma de emulsão-cêra-água.

7.6 Uso de dessecantes

A dessecação das ramas em lavouras de batata destinadas à multiplicação de sementes, tem sido obrigatório, para impedir a transmissão de vírus da parte aérea para os tubérculos. A aplicação de dessecantes é efetuada aos 75-80 dias do plantio. Para batata de consumo, o dessecação da rama é realizado 90 dias após o plantio e deve-se esperar 10 dias para proceder a colheita dos tubérculos. Em geral o dessecação para batata-consumo é desvantajoso uma vez que reduz o tamanho dos tubérculos e, conseqüentemente, a produtividade. Eventualmente, por permitir a antecipação da colheita, torna-se uma opção para o produtor conseguir melhores preços na comercialização (Figura 6-l).

7.7 Colheita

A colheita da batata ocorre logo após os tubérculos atingirem a maturação. Após a secagem completa das ramas (hastes e folhas), os tubérculos se desprendem dos estolões facilmente, a película (casca) torna-se firme e com melhor capacidade de armazenamento.

A colheita pode ser manual ou mecânica. A colheita mecanizada está sendo viabilizada entre grandes produtores que implantam suas lavouras em áreas de topografia plana. A colheita manual é realizada apenas por pequenos produtores utilizando enxadas para desenterrar os tubérculos, sem provocar ferimentos. A colheita semi-mecanizada é feita com o auxílio de implementos (aiveca ou sulcadores), que desfazem as leiras expondo os tubérculos. A seguir o recolhimento é manual (Figuras 6-J e 6-L).

Os tubérculos maduros podem permanecer alguns dias no campo sem alterar suas qualidades, porém a ocorrência de chuvas durante esse período favorece a brotação precoce e o apodrecimento.

7.8 Beneficiamento

Após a película (casca) mostrar-se firme ao esfolamento, os tubérculos poderão ser beneficiados, classificados e embalados. O beneficiamento pode ser uma simples escovação a seco ou através de lavagem seguida de secagem por ar quente. O beneficiamento proporciona ótima aparência, entretanto eleva o custo pós-colheita, aumenta a susceptibilidade a doenças e favorece o esverdeamento (Figura 6-N).

7.9 Classificação

Após o beneficiamento dos tubérculos procede-se a classificação baseando-se no seu diâmetro, utilizando-se peneiras com diferentes aberturas (Tabela 1). Os tubérculos classificados são embalados em sacos de malha larga (favorece aeração), de fibra natural ou sintética, com capacidade para 50 kg.

Tabela 1. Classificação de tipos de batatas de acordo com o diâmetro (mm).

Classificação	Diâmetro da peneira
Superior	> 50 mm
Primeira	Entre 50 e 40 mm
Segunda	Entre 40 e 33 mm
Diversas	Entre 33 e 23 mm

O armazenamento dos tubérculos deve ser em local protegido contra insetos e animais, com ótima ventilação. Os armazéns contendo batatas para consumo devem ser protegidos contra a luz solar e artificial para evitar o esverdeamento. Os armazéns destinados à batata-semente podem permitir a entrada de luz indireta, pois a luz e baixa umidade relativa favorecem a produção de brotos curtos e fortes (Figura 6-P).

O armazenamento dos tubérculos utilizando-se câmaras frias permite um maior período de conservação. Os tubérculos destinados ao consumo devem ser armazenados a uma temperatura de 5 a 7° C e 80 a 85% de umidade relativa (UR), podendo permanecer por um período de 4 a 6 meses. Os tubérculos sementes devem ser submetidos a uma temperatura de 3 a 5° C e 80 a 85% de UR podendo ser armazenados por um período de até um ano.

A retirada dos tubérculos da câmara fria deve ser efetuada colocando-os em local com temperatura de 12 a 15° C e UR% de 80 a 85%. As batatas sementes devem ser retiradas de 2 a 3 semanas antes da data do plantio, para permitir a formação dos brotos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas gerais para certificação de batata-semente**. Brasília: Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, 1988. 30p.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.
- CASTRO, P.R.C.; MELLOTO, E.; HARADA, E. Efeito de giberelinas na emergência e no desenvolvimento de batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) cv. Bintje. **Revista Ecosistema**, v. 21, p. 6-10, 1996.
- CHAPMAN, H.W. Tuberization in the potato plant. **Physiologia Plantarum**, v. 11, p. 215-224, 1958.
- CORASPE-LEON, H.M. Aplicações foliares de ácido giberélico e seus efeitos sobre a dormência de batata-semente (*Solanum tuberosum* L.) cv. Atlantic. Piracicaba, 1995. 91p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- DIAS, C.A.C.; PRATES, H.S. **Cultura da batata**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1976. 30p.
- DIAS, J.A.C.S.; IAMAUTI, M.T. Doenças da batateira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, H.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2: Doenças das plantas cultivadas, cap. 14, p.137-164.
- DIMALLA, G.G.; VAN STADEN, J. Effect of ethylene on the endogenous cytokinin and gibberellin levels in tuberizing potatoes. **Plant Physiology**, v. 60, p. 218-221, 1977.

EWING, E.E. The role of hormones in potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization. In: DAVIES, P.J. (Ed.) **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. London: Kluwer Academic, 1995. p. 698-724.

FAO PRODUCTION YEARBOOK – 1995, v. 49, p. 89-90, 1995.

FILGUEIRA, F.A.R. Práticas culturais adequadas em bataticultura. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 197, p. 34-41, 1999.

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

FNP AGRICULTURA & COMÉRCIO. **AGRIANUAL – 2002: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2002. 536p.

GREGORY, L.E. Some factors for tuberization in the potato plant. **American Journal of Botany**, v. 43, n. 4, p. 281-288, 1956.

LEOPOLD, A.C.; KRIEDEMANN, P.E. **Plant growth and development**. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1975. 545p.

LOPES, C.A.; BUSO, J.A. **Cultivo da batata**. Brasília: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças, 1997. 35 p. (Instruções Técnicas, 8).

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1973. 197p.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292p.

MOORBY, J.; MILTHORPE, F.L. Potato. In: EVANS, L.T. (Ed.). **Crop physiology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. p. 225-257.

PAULA, M.B. Produção de material seca e absorção de macronutrientes por cultivares de batata. **Horticultura Brasileira**, v.4, n.1, p. 10-16, 1986.

PINTO, C.A.B.P. Desenvolvimento de novas cultivares de batata. **Batata Show**, n. 2, p. 12, 2001.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

SÁ, A.S. Produção de batata-semente em Santa Catarina. **Batata Show**, n. 3, p. 26-27, 2001.

TAVARES, S. Análise quantitativa de crescimento na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) 'Achat', sob influência de reguladores vegetais, após tuberização. Piracicaba, 1999. 62p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.