

Pelotas, RS
Dezembro,
2005
AutoresArione da Silva Pereira,
Júlio Daniels,
Cláudio José da Silva Freire,
Odone Bertoncini,
Nilceu Ricetti Xavier de Nazareno,
Airton Diéguez Brisolla,
Luiz Antônio Benincá Salles,
Eng. Agrôn.
João Carlos Medeiros Madail,
EconomistaEmbrapa Clima Temperado,
Rodovia BR 392, Km 78,
Pelotas-RS.
E-mail:arione@cpact.embrapa.br

Produção de Batata no Rio Grande do Sul

1. Introdução e importância econômica

A história da produção da batata no Rio Grande do Sul remonta a época da colonização alemã, que trouxe consigo o hábito do consumo.

A performance da produção nacional de batata nos últimos 10 anos tem estado estabilizada ao redor de 2,8 milhões de toneladas, mesmo tendo havido acréscimo na população brasileira que era de 157 milhões em 1995 e alcançou 181 milhões em 2004.

O Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de batata, superado apenas por Minas Gerais, São Paulo e Paraná. A posição do Rio Grande do Sul na produção de batata resulta mais da baixa produtividade do que da área cultivada. Em 2004, o Estado colheu 292.457 toneladas de batata numa área de 25.494 ha, ao passo que Minas Gerais colheu 751.460ton numa área de 37.264 ha. Assim, a produtividade média dos gaúchos foi apenas 55% da produtividade obtida pelos mineiros.

Portanto, é necessário que sejam tomadas iniciativas no sentido da melhoria do desempenho do sistema de produção da batata no Estado, considerando a tradição dos agricultores, as condições naturais favoráveis à produção e as oportunidades de negócios para todos os elos da cadeia que compõem o seu agronegócio. Neste sentido, a organização e a gestão do agronegócio da batata são fundamentais, não apenas para o acesso direto ao mercado, mas para a melhoria tecnológica e conseqüente competitividade com qualidade, produtividade e baixos custos.

2. Escolha e preparo da área

2.1 - Escolha do local

Deve-se evitar o replantio ou plantio em locais onde foram cultivadas solanáceas em anos anteriores (fumo, pimentão, tomate etc.), ou em solos infestados com agentes de doenças, tal como o que causa a muchadeira. Deve-se evitar, também, águas de chuva ou de irrigação que provenham de terrenos suspeitos.

Os solos, de preferência areno-argilosos, devem ser profundos, leves e arejados.

Os plantios de primavera podem ser realizados em qualquer exposição, nos de outono deve-se dar preferência à exposição leste-norte.

Quando a escolha recair em terrenos muito caídos, ter em mente prováveis dificuldades nas operações que requerem utilização de máquinas agrícolas, principalmente naquelas de controle de doenças e pragas, que necessitam de qualidade de cobertura das plantas.

2.2 - Preparo do solo

Um bom preparo do solo, além de facilitar o plantio, tem grande influência na emergência das plantas, bem como na formação e produção de tubérculos. Para tanto, são necessárias duas lavrações e gradagens. A profundidade de aração

deve estar em torno de 20 cm, a fim de permitir um melhor desenvolvimento das raízes. A primeira lavração e gradagem deve ser feita cerca de 90 dias antes do plantio, para enterrar restos de cultura e/ou vegetação espontânea e o calcário. A segunda pode ser feita pouco antes do plantio. Dependendo das condições de compactação da camada arável, uma alternativa a ser considerada é a utilização de subsolador como primeira operação, aprofundando o equipamento de 30 a 35 cm.

Em terrenos com inclinações acentuadas é fundamental o estabelecimento de curvas de nível com pequeno gradiente de declividade a fim de evitar erosão e permitir uma boa drenagem. Os sulcos de plantio devem ser orientados paralelamente a essas curvas.

2.3 - Calagem e adubação

2.3.1 - Amostragem do solo

A amostragem do solo pode ser feita em qualquer época do ano. No entanto, para que o produtor disponha dos resultados de análise e de recomendação de calagem e de adubação, em tempo hábil, esta deve ser realizada cerca de quatro meses antes do plantio.

Como a batata possui um sistema radicular relativamente superficial, deve-se amostrar o solo na profundidade de 0 a 20 cm.

Num programa de recomendação de adubação e de corretivos da acidez baseado na análise de solo, a amostragem é uma das fases mais críticas, devido à natural heterogeneidade do solo, a qual é agravada tanto por adubações como por calagens realizadas anteriormente. Além disso, a coleta de amostras de solo representativas tende a ser dificultada por quem a realiza, pelo desconhecimento da própria técnica.

A amostra de solo enviada ao laboratório deve ser representativa da área. Para tanto, a área deve ser dividida em blocos homogêneos, segundo o tipo de solo, a topografia, a textura, a cor, o grau de erosão, a profundidade, a cobertura vegetal, a drenagem, entre outros aspectos. No entanto, se uma área for homogênea quanto a todos os fatores acima citados, existindo, porém, uma porção já adubada ou que já tenha recebido calcário, esta deverá ser amostrada em separado.

De cada bloco homogêneo deverá ser coletada uma amostra, composta de diversas subamostras (de 10 a 15). A área deve ser toda percorrida em "ziguezague,

coletando-se as sub-amostras, com auxílio de trado de rosca, calador ou trado holandês ou mesmo de uma pá-de-corte. Quando for utilizada pá-de-corte, a mesma deverá ser introduzida no solo até a profundidade indicada, de modo a fazer uma cova em formato de cunha. Com a pá, corta-se uma fatia de solo com 2 a 5 cm de espessura. Desta, eliminam-se as bordas, conservando-se a porção central que deve ser colocada num balde.

As amostras devem ser acondicionadas em embalagens limpas, sem uso anterior com calcário, adubos ou outros produtos que possam contaminá-las e, portanto, alterar os resultados analíticos. Mistura-se bem o material das subamostras e retira-se cerca de 500 g para enviar ao laboratório.

2.3.2 - Calagem

Apesar da batata ser considerada planta tolerante à acidez do solo, diversos trabalhos mostram a existência de resposta positiva ao uso de calcário, provavelmente associado à fatores indiretos, como a redução dos efeitos danosos de altas concentrações de alumínio e de manganês trocáveis, bem como pelo aumento da disponibilidade de fósforo.

Na região sul do Brasil, a batata é cultivada em solos predominantemente ácidos, pobres em cálcio e em magnésio e com altos teores de alumínio e de manganês. Em função disto, se recomenda o uso de calcário dolomítico. Assim, a correção da acidez dos solos, através da calagem, é uma das práticas culturais que apresentam um alto benefício e um baixo custo. Mesmo quando cultivada em áreas arrendadas, o que é de uso relativamente comum no cultivo da batata, a calagem é uma prática economicamente viável. Estudos mostraram que com a calagem para atingir pH 6,0 em água do solo, há maior produtividade, resultante da produção de tubérculos de maior tamanho e não de maior número, e, também, de maior qualidade dos tubérculos. No entanto, ao se atingir esse pH, algumas vezes, dependendo do clima, observa-se maior incidência de sarna comum nos tubérculos, principalmente quando ocorrem fortes estiagens. Em função desses resultados, foi estabelecido que para a cultura da batata, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, o uso do calcário deve visar elevar o pH em água do solo a 5,5.

Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, utiliza-se o método SMP (para se estimar a quantidade de calcário necessária para elevar o pH em água do solo até 5,5). No entanto, em sistemas de rotação de culturas, quando a batata for cultivada após mais de um ano da aplicação do calcário, pode-

se realizar a elevação do pH em água do solo a 6,0, para não comprometer o rendimento das demais culturas que compõem o sistema.

A elevação do pH do solo ao valor desejado depende, entre outros fatores, da quantidade de corretivo aplicada, da sua mistura com o solo, do teor de umidade do solo, do tempo de contato do corretivo com o solo e da granulometria do corretivo.

O efeito da calagem na correção da acidez do solo atinge o ponto máximo, em geral, três a doze meses após a aplicação do calcário. Após quatro a seis anos, o pH começa a diminuir devido à lixiviação natural dos cátions e às reações acidificantes do solo. Assim, novas aplicações de calcário devem ser feitas após este período, quantificadas mediante nova amostragem de solo. Em geral, as necessidades de corretivo, após o período mencionado, são bem inferiores aos valores iniciais. Se a amostragem do solo for realizada após um a dois anos da aplicação do calcário, a recomendação de nova calagem, pelo método SMP, pode não ser válida, pelo fato de que a fração mais grosseira do corretivo pode ainda estar reagindo com o solo. No caso de ser aplicada inicialmente apenas uma fração da dose recomendada, deve-se ter o cuidado para que a soma das doses parciais não ultrapasse a recomendação inicial, no período de quatro a seis anos.

Tendo em vista a grande variação na qualidade dos corretivos da acidez do solo existentes no mercado, na escolha deve-se considerar tanto o PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) como o frete deste insumo até a propriedade. Assim, ao se adquirir um calcário deve-se considerar o custo do produto por unidade do PRNT, posto na propriedade. O PRNT é uma medida da qualidade dos corretivos da acidez dos solos, o qual é avaliado pelo equivalente em CaCO_3 (valor de neutralização) e pelo tamanho das partículas (eficiência relativa). Assim, quanto maior o PRNT, melhor a qualidade do calcário e, conseqüentemente, mais rápida é a sua reação no solo.

Como as recomendações de calagem são baseadas em PRNT 100%, a dose a ser aplicada no solo deve ser corrigida com base no PRNT do material que vai ser utilizado, do seguinte modo:

Quantidade a ser aplicada (t/ha) = recomendação de calcário (t/ha) x 100/PRNT do calcário

Pela legislação atual, os calcários são classificados em quatro classes, segundo a faixa de PRNT (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos calcários agrícolas segundo o PRNT.

Classe	PRNT %
A	45 a 60
B	60,1 a 75
C	75,1 a 90
D	>90

2.3.2.1 - Incorporação

Para a batata, o calcário deve ser incorporado na profundidade de 20 cm. Quando a recomendação for superior a 5 t/ha deve-se aplicar a metade da dose. A seguir lavar, aplicar o restante, lavar e gradear. Para quantidades inferiores àquela dose, uma boa incorporação tem sido obtida com uma gradagem seguida de aração e outra gradagem. Para ambas as situações acima expostas se conseguirá uma incorporação homogênea do calcário na profundidade desejada. Quando o calcário é incorporado em profundidade menor que a recomendada pode ocorrer uma "supercalagem", o que pode

agravar deficiências de micronutrientes e o problema da sarna comum, e um efeito da calagem apenas na camada superficial do solo, com reflexos negativos na produtividade, pela limitação do desenvolvimento radicular.

2.3.2.2 - Aplicação do calcário na linha de plantio

Podem ser usadas doses significativamente menores de calcário, aplicado na linha de plantio, desde que o mesmo apresente uma granulometria menor (calcário 'filler'). Assim, a aplicação de 300 kg/ha, foi a dose que proporcionou um maior acréscimo na produtividade. Deve ser lembrado que este calcário deve ser finamente moído, com partículas menores do que 0,15 mm de diâmetro e com um PRNT mínimo de 90% - classe D.

2.3.3 - Recomendação de adubação de N, de P e de K

As quantidades necessárias de N, de P e de K são determinadas na mesma amostra de solo usada para o pH. As quantidades de fertilizantes recomendadas para a cultura da batata são expressas por área, no entanto, os fertilizantes devem ser aplicados concentrados na linha de plantio.

A interpretação dos resultados de análise do solo para fósforo e potássio "extraíveis", adotada pela Rede de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal, - ROLAS - RS e SC é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 2 e 3. Os valores de P e de K são interpretados em cinco faixas. Com relação ao P "extraível", foram estabelecidas quatro classes de solos, conforme o teor de argila do solo (Tabela 2). Para o K "extraível" foram estabelecidas três classes de solos, conforme o valor da CTC_{pH 7} (capacidade de troca de cátions a pH 7) (Tabela 3).

Na safra de outono e com o uso de cultivares precoces, através do que se pretende antecipar a colheita, a dose de fertilizante nitrogenado deve ser reduzida em 10 a 20%, enquanto que as quantidades recomendadas de P₂O₅ e de K₂O devem ser aumentadas em 20%, principalmente, quando se tratar de lavoura irrigada.

Trabalhos de pesquisa conduzidos na Embrapa Clima Temperado mostraram não haver efeito na produtividade de tubérculos ao se usar sulfato de amônio, uréia ou sulfonitrato de amônio, como fontes de nitrogênio.

Quando o cultivo for feito em solos arenosos ou com teores de matéria orgânica inferior a 2,5%, deve ser

aplicado 15 a 20 kg de bórax por hectare.

Tabela 2. Interpretação dos resultados de análise de solo para fósforo "extraível" (Mehlich) - mg/dm³ - para os solos e condições do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Interpretação	Classes de solo conforme o teor de argila ¹			
	1	2	3	4
Muito baixo	≤2,0	≤3,0	≤4,0	≤7,0
Baixo	2,1 - 4,0	3,1 - 6,0	4,1 - 8,0	7,1 - 14,0
Médio	4,1 - 6,0	6,1 - 9,0	8,1 - 12,0	14,1 - 21,0
Alto	6,1 - 12,0	9,1 - 18,0	12,1 - 24,0	21,1 - 42,0
Muito alto	>12,0	>18,0	>24,0	>42,0

¹Teores de argila: 1= >60%, 2= 60 a 41%, 3= 40 a 21%, 4= ≤20%.

Tabela 3. Interpretação dos resultados de análise de solo para potássio "extraível" (Mehlich) para os solos e condições do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Interpretação do teor de K no solo	CTC _{pH 7} (cmol _c /dm ³)		
	>15,0	5,1 - 15,0	=5,0
	mg de K/dm ³		
Muito baixo	=30	=20	=5
Baixo	31 - 60	21 - 40	16 - 30
Médio	61 - 90	41 - 60	31 - 45
Alto	90 - 180	61 - 120	46 - 90
Muito alto	>180	>120	>90

As quantidades de P₂O₅ e de K₂O recomendadas na adubação de pré-plantio para a cultura da batata constam da Tabela 4.

Com relação a adubação nitrogenada, a estimativa de sua necessidade é determinada em função do teor de matéria orgânica do solo. Da recomendação apresentada na Tabela 5, sugere-se que metade seja aplicada no plantio e o restante, aproximadamente, 30 dias após a emergência, por ocasião da amontoa.

Tabela 4. Recomendação de adubação fosfatada e potássica de pré-plantio.

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Expectativa de rendimento (t/ha)			
	Fósforo		Potássio	
	≤20	>20	≤20	>20
	kg de P ₂ O ₅ /ha		kg de K ₂ O/ha	
Muito baixo	280	360	180	220
Baixo	220	280	160	180
Médio	160	200	140	160
Alto	120	140	120	140
Muito alto	≤80	≤100	≤120	≤140

Tabela 5. Recomendação de adubação nitrogenada para a cultura da batata, em função do teor de matéria orgânica do solo e da expectativa de rendimento.

Teor de matéria orgânica no solo (%)	Adubação nitrogenada	
	Expectativa de rendimento (t/ha)	
	≤20	>20
	kg de N/ha	
≤2,5	120	160
2,6 – 5,0	100	140
>5,0	≤80	≤120

Sempre que o produtor tiver disponibilidade de matéria orgânica, seu uso é desejável em substituição a mineral, total ou parcialmente, desde que economicamente viável.

As quantidades a serem aplicadas devem ser compensadas, considerando-se o teor em N, P e K e os respectivos índices de conversão. São vários os produtos que podem ser utilizados, sendo os principais representados por esterco e por resíduos de culturas.

Para a aplicação de uma mesma quantidade de nutrientes, usa-se uma maior quantidade de esterco em relação ao adubo mineral, devido à menor concentração no primeiro. Além disso, grande parte dos nutrientes do esterco encontra-se na forma orgânica, necessitando ser mineralizado para se tornarem disponíveis às plantas.

Verifica-se que todo o potássio aplicado na forma orgânica comporta-se como mineral desde a aplicação, uma vez que este nutriente não faz parte de nenhum composto orgânico estável. Com relação ao fósforo, verifica-se que cerca de 60% está disponível para o primeiro plantio, e 20%, para o segundo. Quanto ao nitrogênio, os

índices são de 50 e 20% para o primeiro e segundo plantios, respectivamente. A partir do terceiro plantio, a totalidade do N, P₂O₅ e K₂O já se encontra mineralizada.

Para se obter uma maior eficiência do fósforo e para se evitar perdas de nitrogênio por volatilização, os materiais orgânicos devem ser incorporados ao solo. Dificilmente as necessidades nutricionais da batata são total e adequadamente supridas somente com o uso de materiais orgânicos, pois, a concentração de N, de P e de K, nestes materiais, difere muito das proporções comumente necessárias. Para se evitar a adição de nutrientes em quantidades superiores às exigidas, recomenda-se calcular a dose de adubo orgânico tomando-se por base o nutriente, cuja quantidade for suprida com a menor dose.

2.3.4 - Análise foliar

Na Tabela 6 são apresentadas as faixas de valores de macro e de micronutrientes, considerados adequados para a cultura da batata, para amostras formadas pela quarta folha, contada a partir da extremidade dos ramos, colhida na época do florescimento.

Tabela 6. Faixa de valores de macro e de micronutrientes adequados para a cultura da batata.

Macronutriente	Faixa (%)	Macronutriente	Faixa (mg/kg)
N	4,00 - 5,00	Fe	50 - 100
P	0,20 - 0,50	Mn	30 - 250
K	4,00 - 6,50	Zn	20 - 60
Ca	1,00 - 2,00	Cu	7 - 20
Mg	0,30 - 0,50	B	25 - 50
S	0,40 - 0,50		

3. Cultivares

O que mais importa na escolha de uma cultivar são as suas características de mercado (mesa ou processamento) e o seu potencial de produção. Além disso, a adaptação ecológica e tecnológica é importante para o custo, manejo e qualidade da produção.

Dentre as cultivares de interesse para o Rio Grande do Sul, citam-se:

3.1 - Cultivares de película vermelha

3.1.1 - Asterix (Cardinal x SVP Ve 709)

Origem: Holanda, HZPC.

Características: Ciclo médio-tardio; Tubérculos de formato longo, película vermelha e polpa amarela; Suscetível à requeima, PVY e PLRV; Dormência longa; Pouco sensível ao esverdeamento.

Pontos fortes: Alto potencial produtivo; Boa aparência; Médio-alto teor de matéria seca; Boa para fritura na forma de palitos.



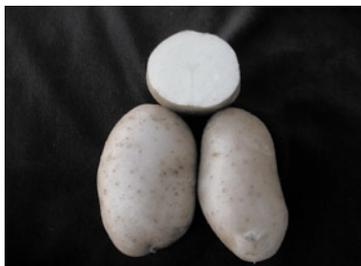
Pontos fracos: Dormência longa; Suscetível à requeima, PVY e PLRV.

3.1.2 - Baronesa (Loman OP)

Origem: Brasil, IPEAS/Embrapa.

Características: Ciclo médio; Tubérculos com formato oval-alongado, película vermelha e polpa creme; Sensibilidade mediana ao esverdeamento; Dormência média, com forte dominância apical.

Pontos fortes: Alto potencial produtivo e boa estabilidade de produção; Boa para salada.



Pontos fracos: Suscetível à requeima.

3.1.3 - Macaca

Origem: Brasil, presumivelmente do IPEAS/Embrapa.

Características: Ciclo curto; Tubérculos de formato oval, película vermelha intensa e polpa branca; Pouco sensível ao esverdeamento; Dormência curta.

Pontos fortes: Ciclo e dormência curtos; Excelente para purê.



Pontos fracos: Suscetível à requeima e à pinta preta.

3.2 - Cultivares de película amarela

3.2.1 - Agata (BM 52.72 x Sirco)

Origem: Holanda, Agrico.

Características: Ciclo curto; Tubérculos de formato oval, película e polpa amarela; Moderadamente suscetível ao PLRV; Pouco suscetível ao PVY; Dormência curta.

Pontos fortes: Alto potencial produtivo; Aparência excelente; Ciclo e dormência curtos; Boa resistência ao PLRV e canela preta.



Pontos fracos: Teor muito baixo de matéria seca; Suscetível ao PVY.

3.2.2 - Catucha (2CRI-1149-1-78 x C-999-263-70)

Origem: Brasil, EPAGRI - Embrapa

Características: Ciclo médio; Tubérculos de formato oval-alongado, película e polpa amarela; Sensível ao esverdeamento; Dormência curta.

Pontos fortes: Boa adaptação; Alta resistência à requeima, à pinta preta e ao PVY; Alto teor de matéria seca; Boa para fritura na forma de palitos.

Pontos fracos: Aparência regular; Suscetível ao PLRV; Sensível ao esverdeamento; Irregularidade nas características de fritura.



3.2.3 - Cristal (CRI-420-12-60 x C-368-8-60)

Origem: Brasil, Embrapa.

Características: Ciclo médio; Tubérculos de formato oval-alongado, película amarela e polpa amarela; Sensibilidade mediana ao esverdeamento; Dormência média, com dominância apical.

Pontos fortes: Boa aparência; Alta resistência à requeima, à pinta preta e ao PVY; Boa para fritura de palitos.

Pontos fracos: Dormência média, com dominância



apical; Suscetível ao PLRV.

3.2.4 - Eliza (Edzina x Recent)

Origem: Brasil, Embrapa.

Características: Ciclo médio; Tubérculos de formato oval, película amarela e lisa, e polpa amarela; Sensibilidade mediana ao esverdeamento; Dormência média, com dominância apical.

Pontos fortes: Alto potencial produtivo; Excelente aparência; Alta resistência à queima e à pinta preta.

Pontos fracos: Suscetível à canela preta, podridão

mole e PVY; Baixo teor de matéria seca; Dormência média, com dominância apical.



3.2.5 - Monalisa (Bierma A1-287 x Colmo)

Origem: Holanda, HZPC.

Características: Ciclo médio-precoce; Tubérculos de formato oval-alongado, película amarela, polpa amarela; Baixa sensibilidade ao esverdeamento; Dormência média.

Pontos fortes: Alto potencial produtivo; Excelente aparência; Boa resistência ao PLRV; Baixa sensibilidade ao esverdeamento.



Pontos fracos: Teor de matéria seca baixo; Suscetibilidade à queima.

Nota: Pode-se obter informações sobre a obtenção de sementes das cultivares nacionais na Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Canoinhas, SC (Fone: 47 3624-0127) e na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS (Fone: 53 3275-8199).

4. Sementeiro

Sementeiro é uma pequena lavoura de multiplicação de "sementes" feita pelo produtor de batata consumo, com o objetivo de reduzir o custo desse insumo e melhorar a sanidade da lavoura. É uma das principais práticas que resultam em sensíveis ganhos de produtividade na lavoura.

Para implantar o sementeiro o produtor deve adquirir cerca de 20% da semente que planta habitualmente ou que pretende plantar no período seguinte. Se a semente for multiplicada duas vezes, 5% são suficientes. Neste caso, para suprir uma lavoura comercial de um hectare, o sementeiro deverá ser formado com dois sacos ou três caixas de batata-semente de boa qualidade (certificada ou básica).

O sementeiro deve se localizar em área distante de lavouras de produção de batata para consumo, ou separado destas, por obstáculos naturais: matas, morros, etc; e em solo ainda não cultivado com batata ou, sabidamente, não infestado por bactérias causadoras de murchadeira.

Os principais cuidados com o sementeiro são:

Controle dos afídeos (pulgões), que são os principais vetores das viroses;

Eradicação das plantas anormais ou com sintomas de doenças, retirando do campo as plantas juntamente com todos os tubérculos;

Controle das doenças fúngicas da parte aérea;

Colheita antecipada, antes da seca natural da rama.

5. Forçamento da brotação

Para a produção de batata para consumo, a maioria das cultivares nacionais, quando manejadas adequadamente, dispensam o forçamento químico da brotação.

Para produção de batata-semente da maioria das cultivares, especialmente na implantação do sementeiro, é importante o forçamento da brotação, pois aumenta o número de hastes por caseira e, conseqüentemente, o número de tubérculos produzidos.

Dentre os tratamentos recomendados cita-se: o ácido giberélico, na concentração de 5 a 10 partes por milhão (ppm) (1g para 100 a 200 L de água), aplicado por imersão ou em pulverização; o bissulfureto de carbono, na dosagem de 15 a 25 cm³ por m³ de

câmara hermética. Ambos aplicados cerca de duas semanas antes do plantio.

O uso do bissulfureto de carbono envolve riscos que devem ser prevenidos através de

consulta prévia com técnico ou produtor experiente.

No caso da cultivar Agata, que é muito sensível ao tratamento de bissulfureto de carbono, a dosagem máxima a ser utilizada deve ser de 10 cm³ por m³ de batata a ser forçada, com a película bem suberizada.

A cultivar Macaca brota naturalmente, não necessitando tratamento químico.

6. Plantio

6.1 - Época: há duas épocas principais de plantio para a maioria das regiões do Rio Grande do Sul; o plantio de fim de inverno (15 de agosto a 15 de setembro) e o de fim de verão (15 de fevereiro a 15 de março). O cultivo de verão (terceira época) tem aumentado no Campos de Cima da Serra .

6.2 - Profundidade: deve-se plantar em sulcos de 5 a 10cm de profundidade, onde já foi misturado o adubo. Tapa-se o tubérculo-semente com 10 a 15cm de terra.

6.3 - Espaçamento: conforme o equipamento utilizado para o plantio e tratos culturais, adapta-se o espaçamento entre linhas, que é em média de 0,75 m. Dependendo do tamanho do tubérculo-semente e do destino da produção (consumo ou semente), o espaçamento na linha vai de 0,25 a 0,35 m. O número de tubérculos por caixa ou saco varia de acordo com o tipo de semente (Tabela 7). O número de tubérculos necessário para o plantio de um hectare varia de acordo com o espaçamento entre e dentro da linha (Tabela 8).

Tabela 7. Tipo, peso médio e número médio de tubérculos por caixa de 30kg ou saco de 50kg.

Tipo	Malha (mm)	Peso médio dos tubérculos (g)	Número médio de tubérculos	
			p/caixa	p/saco
I	51-60	136	220	360
II	41-50	68	440	730
III	31-40	37	800	1.330
IV	23-30	16	1.800	3.000

Tabela 8. Número de tubérculos necessários para plantar 1 ha.

Espaçamento entre linhas	Espaçamento na linha		
	0,25 m	0,30 m	0,35 m
0,70 m	57.143	47.619	40.819
0,75 m	53.333	44.444	38.095
0,80 m	50.000	41.667	35.714

7. Tratos culturais

7.1 - Capina: deve ser feita após 20-30 dias da emergência da batata ou quando as plantas atingirem 20-30 cm de altura. Em áreas muito infestadas por invasoras deve-se realizar o controle químico.

7.2 - Amontoa: é feita pouco depois da capina, com equipamento conveniente e disponível na propriedade, numa altura média de 15 cm. Em geral, cumpre três funções: capina mecânica, incorporação de fertilizantes de cobertura e formação do camalhão.

8. Principais doenças

8.1 - Causadas por bactérias

8.1.1 - Murchadeira: causada por *Ralstonia solanacearum*, é a principal doença bacteriana da batata e o maior problema para os produtores de batata-semente. Os principais sintomas são o murchamento e o secamento de uma ou mais hastes, com posterior morte da planta. Os tubérculos infectados, ao serem cortados, exsudam pus bacteriano, uma excreção de coloração creme. Um teste simples para identificação do patógeno consiste em colocar em um copo transparente com água um pedaço do tecido vascular de haste ou tubérculo - a ocorrência de exsudação confirma a presença da bactéria. O controle da murchadeira deve ser feito preventivamente, plantando-se batata-

semente livre do patógeno, em áreas também livres. A água de irrigação não deve estar contaminada com a bactéria. A rotação com gramíneas (aveia, milho, sorgo etc.), reduz a população do patógeno no solo. Como a bactéria sobrevive no sistema radicular de plantas daninhas, como Maria-pretinha, Picão-preto, entre outras, o controle ineficiente destas após a colheita da batata, diminui bastante o efeito benéfico da rotação de culturas e a bactéria continua sobrevivendo na área, mesmo com a ausência da batata.

8.1.2 - Canela Preta, Talo Oco ou Podridão Mole: causadas por *Erwinia* spp., que possuem um grande número de hospedeiros e estão amplamente disseminadas nos solos cultiváveis. Portanto é uma doença que ocorre frequentemente em lavouras de batata, sendo muito dependente das condições ambientais favoráveis (calor e umidade). O principal sintoma é o apodrecimento da haste, com característica coloração negra, geralmente iniciando pela base junto ao solo, e posterior murchamento e morte da planta. Os tubérculos infectados desenvolvem, em condições propícias, uma podridão mole característica, exalando um odor fétido e, quando colhidos úmidos e armazenados em más condições, podem sofrer grandes perdas no depósito. Para o controle deve-se usar sementes saudáveis, evitar o plantio em solos mal drenados (acabar com o "pé-de-arado"), fazer rotação de culturas com gramíneas, realizar a colheita em dias secos e armazenar a batata em locais bem ventilados. Evitar excesso de machucaduras dos tubérculos na colheita e transporte e usar sacaria nova e caixaria devidamente sanitizada com formol a 3%.

8.1.3 - Sarna Comum: causada por *Streptomyces scabies*, também altamente disseminada nos solos cultiváveis. Os sintomas são observados nos tubérculos e manifestam-se através de lesões pequenas e superficiais, ou de reentrâncias profundas e suberificadas. A elevação do pH do solo, através da aplicação de calcário, bem como a ocorrência de períodos secos durante o ciclo da cultura, especialmente no estágio de tuberização, favorecem a ocorrência. Cultivares mais suscetíveis devem ser plantadas em solos com pH baixo (cerca de 5) e, também, devem receber irrigação em períodos de seca.

8.2 - Causadas por fungos

8.2.1 - Requeima ou Preteadeira: causada por *Phytophthora infestans*, é a principal doença fúngica da batata. Em condições de temperatura amena e muita umidade, pode destruir completamente uma lavoura em poucos dias. Os sintomas consistem em lesões pardas escuras nas folhas, de tamanho e forma irregulares, que progridem para os pecíolos e hastes, podendo atingir, inclusive, os tubérculos. O fungo pode ser visto na parte inferior das folhas, na forma de um mofo cinza esbranquiçado e sobrevive somente em tubérculos e em plantas vivas (soqueira). Para o controle da doença, além do uso de cultivares resistentes, eliminação de plantas voluntárias em outras lavouras e amontoados de descartes e tubérculos-semente saudáveis, deve-se iniciar aplicações com fungicidas quando as plantas atingirem 10 a 15 cm de altura e sempre que as condições climáticas favorecerem o desenvolvimento do patógeno.

A Calda Bordalesa, bem como os produtos à base de Oxicleto de Cobre, Maneb, Mancozeb, Chlorothalonil, Captan, Cimoxanil ou Metalaxil (Tabela 9) são eficientes no controle da doença. Os dois últimos são sistêmicos e apresentam a vantagem de ter efeito curativo quando aplicados até dois dias após o início da infecção, mas devem ser utilizados esporadicamente, em épocas altamente favoráveis à doença. Sempre que possível deve-se alternar os produtos utilizados. Lembrar que os produtos de contato têm efeitos estritamente preventivos e não têm eficiência alguma depois que o fungo já entrou nos tecidos das plantas. Vale ressaltar dois aspectos quanto ao controle químico: mesmo usando produtos chamados sistêmicos, utilizar volume de calda que permita cobertura máxima das plantas e, nunca empregar subdosagens a pretexto de economia.

Tabela 9. Alguns produtos utilizados no controle de doenças fúngicas da batata.

Nome Técnico	Modo de ação	Classe tóxico-lógica ¹	Tolerância ² (ppm)	Intervalo de segurança ³ (dias)
Captan	Preventivo	III	10,0	14
Chlorothalonil	Preventivo	II	0,1	7
Cimoxanil	Curativo	III	0,4	7
Difenoconazole	Curativo	I	(⁴)	6
Iprodione	Preventivo	IV	0,02	30
Mancozeb	Preventivo	III	0,05	7
Maneb	Preventivo	II	0,1	7
Metaxil	Curativo	III	0,05	7
Oxicloreto de cobre	Preventivo	IV	10,0	7
Tebuconazole	Curativo	III		
Thiabendazole		III	5,0	(⁵)

¹ II, medianamente tóxico; III, pouco tóxico; IV, praticamente não tóxico.

² Em tubérculos usados para consumo.

³ Período entre a última aplicação e a colheita.

⁴ Informação não disponível na literatura consultada.

⁵ Não determinado devido ao modo de uso.

8.2.2 - Pinta Preta ou *Alternaria*: causada por *Alternaria solani*, é uma doença que ocorre, geralmente, em plantas maduras, iniciando as se rotação de culturas com gramíneas e utilização de tubérculo-semente livre da enfermidade e com brotação uniforme e vigorosa. Evitar o plantio muito fundo e em terrenos muito frios (temperatura do solo abaixo de 18°C) para que os brotos tenham rápida emergência e escapem do ataque do fungo.

8.3 - Causadas por vírus

8.3.1 - Enrolamento da Folha: causada pelo vírus do enrolamento da folha da batata (Potato leafroll virus - PLRV), é a principal virose da batata no Brasil. O principal sintoma é o enrolamento das margens dos lóbulos foliares para cima, no sentido da nervura principal. Além disso, ocorre, quase sempre, uma clorose generalizada da planta e uma acentuada redução do crescimento. Em algumas cultivares de batata as bordas das folhas apresentam uma coloração arroxeada. O efeito da infecção na redução da produtividade é variável segundo a cultivar. Na Baronesa, é superior a 70%, em relação aos tubérculos graúdos (mais de 55 mm de diâmetro) e de cerca de 50%, quando considerada a produção total comercializável. Esta doença se dissemina através dos tubérculos-semente infectados e dos pulgões. As fontes de inóculo (reservatórios de vírus) são constituídas pelas plantas infectadas de espécies cultivadas (batata, tomateiro, etc.) ou silvestres (ervamoura, figueira-do-inferno, etc.). O controle é feito através do plantio de tubérculos sadios, erradicação das plantas infectadas, combate aos pulgões, isolamento das lavouras e destruição de soqueiras (plantas espontâneas) de batata.

8.3.2 - Mosaico: diversos vírus da batata podem causar o Mosaico. O mais comum e importante é o vírus Y da batata (Potato virus Y - PVY). Os sintomas variam com a estirpe do vírus, a cultivar de batata e o ecossistema em que a planta está sendo cultivada. O sintoma do Mosaico pode ser classificado como leve ou severo, e consiste em áreas de coloração mais clara ou amarelada nas folhas, intercaladas com a coloração verde normal. O vírus também pode induzir nas folhas rugosidade, encarquilhamento, necrose das nervuras e queda, além de clorose generalizada e redução do crescimento das plantas. O controle é semelhante ao utilizado para o PLRV, diferindo em relação ao combate aos pulgões, que não funciona, por ser este um vírus de relação não persistente com os vetores.

9. Principais pragas

9.1 - Burrinho (*Epicauta atomaria*): é um besouro de corpo alongado, cor cinza opaca, com manchas cinza escuras na superfície do corpo. Encontra-se em qualquer parte da folhagem. Os adultos comem as folhas e ramos finos. Normalmente atacam a lavoura em grande número, em reboleira, requerendo controle imediato, ou podem abandoná-la de modo repentino.

9.2 - Vaquinha (*Diabrotica speciosa*): é um besouro de corpo oval, cor verde escura, com três manchas amarelas em cada asa. Encontra-se em qualquer parte da folhagem. Os adultos comem as folhas. As larvas vivem no solo e atacam e danificam os tubérculos. Têm coloração branca e uma placa escura na extremidade do abdome. Para a proteção dos tubérculos, é necessário o uso de inseticidas no sulco de plantio. Na parte aérea o controle é recomendado quando houver severo desfolhamento.

9.3 - Bicho arame (*Conedorus* spp.): é um besouro de corpo alongado, cor marrom escura avermelhada, com pontuações pretas. Pode saltar e voltar à posição normal, quando colocado de costas. Os besouros não causam nenhum dano. As larvas têm o corpo achatado, cor marrom clara, brilhante, aparência vitrificada. Vivem no solo, causando danos aos tubérculos. A ocorrência é freqüente, especialmente em locais já plantados com batata. As larvas, também, exigem controle preventivo, com aplicação de inseticidas no sulco de plantio.

9.4 - Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*): é pequena, de cor marrom acinzentada ou preta, com manchas amarelas. A mosca perfura as folhas para

ovopositar ou obter alimento, abrindo caminho para doenças fúngicas, especialmente à Alternaria. As larvas fazem galerias nas folhas, em forma de espiral. O ataque tem aumentado de frequência e de intensidade nas lavouras do RS. O controle através de inseticidas sistêmicos, aplicados no sulco de plantio ou quando da amontoa, propicia bons resultados por cerca de 30-40 dias. A aplicação na folhagem deve ser feita com pulverizadores de bico fino, dando-se alta pressão para obter boa cobertura.

9.5 - Pulgões: são pequenos, de corpo mole. Myzus tem cor variando do verde ao rosado, formando colônias nas folhas baixas das plantas. Macrosiphum tem cor verde a rosada, preferindo formar colônias nas folhas superiores. Formam colônias na parte inferior das folhas. Por si, não causam sérios danos, a não ser quando em grandes quantidades (cerca de 10% das plantas infestadas com colônias). O dano maior refere-se à transmissão de viroses.

9.6 - Pulga-do-fumo (*Epitrix* spp.): é um pequeno besouro de corpo oval, cor variando de preta brilhante a marrom escura, que salta rapidamente quando molestado. Encontram-se em qualquer parte da folhagem. Os adultos comem as folhas, causando pequenos furos e tornando-as rendilhadas. As larvas atacam os tubérculos, causando pequenos furos. O ataque da pulga é esporádico, sendo maior em períodos de seca.

9.7 - Traça (*Phthorimaea operculella*): a lagarta é verde esbranquiçada a verde rosada. Ataca as folhas e caules, produzindo galerias. Também ataca os tubérculos. Sua ocorrência, no RS, não é comum. É praga de infestação cruzada, podendo ocorrer tanto nas lavouras, quanto nos armazéns.

Os principais produtos para o controle das pragas mais importantes estão listados na Tabela 10.

10. Colheita

A colheita deve ser efetuada em condições de baixa umidade, deixando-se os tubérculos de 2 a 3 hs, no máximo, expostos ao sol. Nesse momento deve-se eliminar os tubérculos podres, defeituosos ou muito lesionados. É importante que os tubérculos cheguem bem secos ao local de armazenamento. Evitar causar danos excessivos nos tubérculos, que ocorrem no processo de colheita mecânica e no manuseio da catação, e que resultam em perdas por

apodrecimento no armazenamento, principalmente quando o objetivo é a produção de tubérculo-semente. Acostumar-se com o hábito de lavar e higienizar os equipamentos de colheita e a caixaria/sacos de catação, para minimizar os efeitos nocivos de podridões.

10.1 - Ponto de colheita

A colheita deve ser feita após as plantas secarem naturalmente ou duas semanas depois de tratadas com dessecantes (herbicidas) de modo que os tubérculos apresentem a película bem firme.

11. Classificação e armazenamento

Para a classificação de tubérculos-semente usar peneiras apropriadas (Tabela 7). Antes do armazenamento, deve ser feita uma desinfestação prévia do armazém, caixas, sacos, equipamentos, meios de transporte etc., com formol a 3%. O armazém deve ter boa ventilação e o tubérculo não pode receber luz direta se for para o consumo, pois provoca o esverdeamento. Quando os tubérculos-semente estiverem prontos para plantio, em espera no barracão, ficar atento para a infestação de pulgões que chegam aos brotos através de lufadas de vento, abrindo a possibilidade de infecção do lote com viroses.

Tabela 10. Principais produtos usados no controle das principais pragas que ocorrem na cultura da batata no Rio Grande do Sul.

Produto*	Carência (dias)	Folhas					Caulo		Tubérculos**	
		Burrinho	Vaquinha	Pulga-do-fumo	Traça	Minadora	Pulgões	Traça	Vaquinha-larva	Larva-arama
ORGANOFOSFORADOS										
Acefato	14									
Cartap	14									
Clorpirifos	21									
Dimeton metílico	7									
Diazinon	14									
Dimetoato	7									
Fenitroton	14									
Forate	90									
Formotion	21									
Metamidofos	21									
Mevinfos	4									
Monocrotofos	21									
Triclorfon	7									
CARBAMATOS										
Aldicarb	60									
Carbaril	30									
Carbofuran	60									
Metomil	9									
Pirimicarb	7									
PIRETRÓIDES										
Deltametrina	1									
Fenilpirazais	ND									
Triazinas, Círomazina	7									
BIOLÓGICOS										
<i>Bacillus thuringiensis</i>	0									
Não recomendado										
Recomendado										
Useo preferencial										

*Lista parcial; Dosagem e modo de aplicação de acordo com as instruções de uso no rótulo do produto comercial.

**Os produtos listados são unicamente para uso no solo em pré-plantio.

12. Referências bibliográficas

BISOGNIN, D.A. (Coord.) Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Santa Maria: UFSM, 1996. 64 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinado à agricultura: legislação. Brasília: 1983. 88 p.

BRASIL. Portaria n.3, de 12 de junho de 1986. Classifica os calcários agrícolas em função do PRNT. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil), Brasília, 16 jun. 1986, Seção I, p. 8673.

CERETTA, C.A.; BIANCHI, M.A.; FIOREZE, C.; AITA, C. Calcário aplicado a lanço e em linha na cultura da Batata. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA E EXTENSÃO DA CULTURA DA BATATA DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA, 3., 1996, Santa Maria. Anais... Santa Maria: UFSM, 1996. p. 34.

CERETTA, C.A. Nutrição na cultura da Batata. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA E EXTENSÃO DA CULTURA DA BATATA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 5., 1998, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1998. p. 40-41.

FREIRE, C.J. da S. Estudos na área de fertilidade do

solo na cultura da batata no âmbito da Embrapa Clima Temperado. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA E EXTENSÃO DA CULTURA DA BATATA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 5., 1998, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1998. p. 30-37.

PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. (Ed.). O cultivo da batata na Região Sul do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 567 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre, 2004. 400 p.

**Circular
Técnica, 48**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403

Pelotas, RS - CEP 96001-970

Fone: (0xx53) 3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br

sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2005): 50



**Comitê de
publicações**

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretário-Executivo: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Sadi Macedo Sapper

Revisão de texto: Sadi Macedo Sapper

Editoração eletrônica: Oscar Castro