



Manejo da água do solo no cultivo da batata

Carlos Alberto da Silva Oliveira¹
Lúcio Taveira Valadão²

Termos p/ indexação: Irrigação, *Solanum tuberosum*, umidade do solo
Index terms: Irrigation, *Solanum tuberosum*, soil water content, soil moisture

Introdução

O adequado suprimento de água à cultura da batata, desde o plantio até a colheita, é um dos fatores mais importantes para a obtenção de produções elevadas e de boa qualidade. Entretanto, devido à multiplicidade de solos, climas e cultivares utilizadas nos diversos agroecossistemas do Brasil e de outros países, não existe uma regra geral que se aplica a todas as situações encontradas na prática.

As perguntas básicas a serem discutidas neste comunicado se referem ao momento de irrigar (quando) e quantidades de água (quanto)

que devem ser aplicadas na cultura da batata. Tais questões serão respondidas de forma simples, objetivando reduzir os impactos ambientais negativos resultantes da aplicação excessiva da água de irrigação, que além de ocasionar desperdícios (água, fertilizantes e agrotóxicos), provocam a erosão do solo e a contaminação dos mananciais hídricos subterrâneos e superficiais. Os aspectos relacionados ao dimensionamento, custos e avaliação de sistemas de irrigação são encontrados em livros específicos e não serão tratados aqui.

Quando e quanto de água aplicar

Na prática, quando irrigar e quanto de água a aplicar são respondidos simultaneamente, ou seja, o momento certo de irrigar irá depender da quantidade de água introduzida no solo na última irrigação ou chuva. De um modo geral, quanto maior o intervalo entre as irrigações maior deverá ser ou terá sido a quantidade de água "consumida" pela cultura desde a última irrigação.

Como regra geral, as irrigações são feitas antes da aplicação de agrotóxicos foliares e após as adubações de cobertura. A paralisação ou suspensão das irrigações deve ocorrer após a aplicação do desfolhante na cultura.

Em geral, as plantas de batata de diversas cultivares podem consumir de 300 a 800 mm de água durante o ciclo da cultura, dependendo do ambiente de cultivo (solo, clima, manejo de água) e da cultivar utilizada (ciclo curto x longo). Se considerarmos o ciclo da cultura variando de 90 a 120 dias, obtemos um consumo médio diário variando entre 2,5 e

8,9 mm de água. Entretanto, estes valores não devem ser utilizados para o cálculo do tempo de irrigação uma vez que o consumo de água é variável durante o ciclo da cultura e pode causar erros grosseiros no cálculo de quanto de água deve ser introduzida ao solo. O consumo máximo de água pela planta geralmente ocorre em torno de duas semanas após a máxima cobertura do solo.

Fases da cultura

Para fazer o manejo adequado da água do solo é necessário conhecer, inicialmente, os principais estádios de desenvolvimento da cultura (Figura 1), definidos a seguir.

I - Do plantio à emergência (50% dos tubérculos brotados acima do solo).

A duração do estágio I depende de uma série de fatores entre os quais a umidade, a temperatura do solo e o grau de brotação do tubérculo-semente. Entretanto, o seu término (início do estágio II) pode ser facilmente verificado quando ocorre a emergência ou brotação acima do solo em cerca de metade da área plantada.

II - Da emergência ao início da tuberização (fase vegetativa).

Este estágio pode ter a sua duração afetada por temperatura, água e nutrientes do solo e também pelo comprimento do dia (em dias longos as plantas crescem por um período maior). O final do estágio II (início do estágio III) ocorre após o enleiramento ou amontoa, entre 35 e 50 dias após o plantio.

III - Do início da tuberização à colheita (fase reprodutiva).

O estágio III, terá maior ou menor duração dependendo do comprimento do ciclo (longo ou curto), da cultivar plantada e da destinação da produção (para consumo ou sementes).

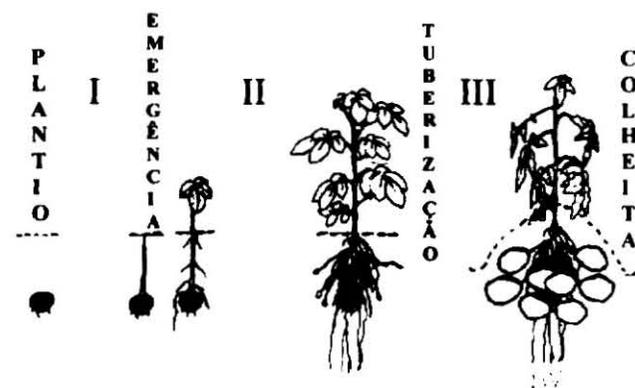


Figura 1. Estádios de crescimento da planta de batata.

Profundidade do solo a ser irrigado

Uma vez conhecido o estágio da cultura é necessário verificarmos a profundidade média de solo a ser irrigado, conforme esquematizado na Figura 2.

A profundidade máxima das raízes da batateira se situa entre 60 e 70 cm. Entretanto, basta irrigar 30 a 40% desta profundidade para se obter um adequado desenvolvimento da planta.

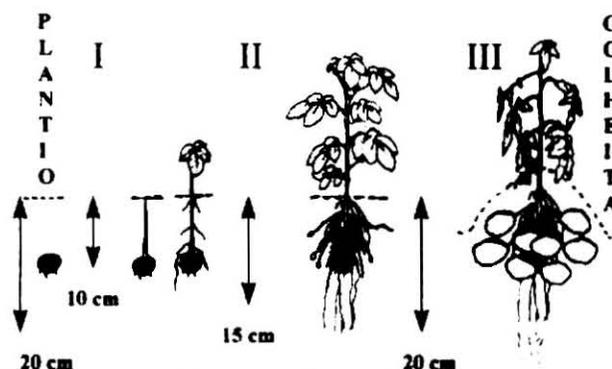


Figura 2. Profundidade média do solo a ser umedecida ou irrigada ao longo do ciclo da cultura da batata.

Assim, podemos considerar a profundidade de solo a ser irrigada, de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura, da seguinte maneira:

No plantio - até a profundidade máxima de 20 cm, considerando que o solo foi arado e gradeado nesta profundidade e está seco (ausência de chuvas);

Do plantio à emergência - até uma profundidade de solo de 10 cm, tendo em vista que as raízes estão se formando e a fonte principal de energia para a planta é o próprio tubérculo-semente, plantado a 10 cm de profundidade;

Da emergência ao início da tuberização - até 15 cm de profundidade de solo;

Da tuberização à colheita - até 20 cm de profundidade de solo. Convém lembrar que para esta fase do desenvolvimento da planta, em razão da amontôa, a profundidade de solo realmente umedecida variará de 20 a 30 cm (33 a 50% da profundidade máxima do sistema radicular).

Algumas propriedades do solo

Uma propriedade do solo a ser considerada é a capacidade de retenção da água utilizável pela planta, cujo valor médio para os diversos tipos de solo está em torno de 13%, ou seja, 1,3mm de água por cm de solo, independentemente do teor de matéria orgânica do solo (o aumento de matéria orgânica de 1% para 4% praticamente não afeta). Se necessário, os valores de retenção da água utilizável, específicos para um determinado tipo de solo, podem ser estimados a partir das porcentagens de areia e argila obtidas através da análise física do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Água utilizável (milímetro de água por centímetro de solo) para diferentes tipos de solos. Adaptado de Saxton et al.

Tipo de solo	Teor de argila (%)	Teor de areia (%)	Água utilizável (mm/cm)
Argiloso	60	20	1,3
Argilo Siltoso	45	8	1,6
Franco Argilo Siltoso	35	10	1,7
Franco Argiloso	35	35	1,3
Franco Siltoso	15	20	1,8
Franco	18	40	1,4
Franco Argilo Arenoso	28	60	0,9
Franco Arenoso	10	65	1,1
Areia Franca	6	82	0,9
Arenoso	5	92	0,8

Obs.: Solos sob cerrado, em geral, com elevados teores de argila, podem apresentar um grau de agregação de partículas tal que o seu comportamento pode ser semelhante ao de um solo franco arenoso.

Fonte: Soil Science Society American Journal, v. 50, p. 1031-1036, 1986

Por último, é necessário avaliar o teor de umidade ou tensão da água do solo, antes de fazer uma nova irrigação, principalmente, nos estádios II e III. Para estimar a tensão de água no solo podem ser utilizados instrumentos de custo relativamente baixo, tais como: blocos de gesso, células de dissipação de calor e tensiômetros, encontrados à venda em firmas especializadas em equipamentos de irrigação. Todas as estimativas feitas com estes equipamentos são pontuais e requerem que seja levada em consideração a sua instalação em uma área representativa do local da cultura e na direção da linha de plantio. A profundidade de instalação a 15 cm, a partir

da superfície do solo, é adequada para a cultura da batata. A instalação de um sensor a 30 cm de profundidade é útil para controlar a aplicação excessiva de água ou eventual contribuição do lençol freático.

Blocos de gesso e células de dissipação de calor requerem calibração local e apresentam a desvantagem de dissolução ou desgaste do sensor, principalmente se o material utilizado for o gesso. Os tensiômetros são equipamentos de boa precisão desde que a sua manutenção seja feita adequadamente e vêm recebendo, por parte dos agricultores, maior aceitação.

Todas essas estimativas de umidade, em geral, são transformadas em tensão de água no solo (força com que a água é "retida" pelo solo) e são expressas em diversas unidades, as quais podem ser transformadas entre si considerando-se a relação: 10 centíbar = 10 kiloPascal (kPa) = 75 mm de Hg = 0,1 bar.

Estratégia usada para responder quando e quanto de água aplicar

Existem diversas estratégias básicas para quantificar o volume de água a ser introduzido em um solo cultivado com qualquer hortaliça. Será citada uma estratégia adequada para uso em diversas regiões do país sem a exigência de maiores adaptações. Tal estratégia não se utiliza de dados climáticos para quantificar a aplicação de água ao solo. Apenas dados do solo e da planta são utilizados para o manejo da água do solo.

A estratégia consiste em fixar o momento de irrigar a partir de tensões máximas de água no solo, permitidas pelo irrigante. A quantidade de água a ser aplicada é função da fração da água utilizável no solo correspondente àquela tensão máxima permitida. Assim, para um determinado estágio de desenvolvimento, a quantidade de água a ser aplicada será sempre a mesma. O que vai variar é o intervalo entre as irrigações dependendo da maior ou menor demanda atmosférica.

A Tabela 2 apresenta um exemplo de cálculo de quando e quanto de água aplicar,

de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura. A Tabela 3 apresenta uma planilha de cálculo para ser preenchida pelo irrigante. Nestas tabelas são considerados os seguintes aspectos:

- a) Quando aplicar a água no solo dependerá do estágio da cultura. A partir do estágio II leva-se em consideração a tensão de água no solo para definir o momento de irrigar;
- b) Profundidade de umedecimento ou irrigação em cada estágio de desenvolvimento;
- c) Retenção de água utilizável em um solo argiloso, conforme a Tabela 1;
- d) Água utilizável total, que é obtida multiplicando a profundidade de solo considerada pela

retenção de água utilizável no solo considerado;

- e) Redução permitida na água utilizável total, considerando que esta é a percentagem de água a ser retirada do solo até o momento da irrigação seguinte, sem prejuízo para a cultura. No estágio I, devido à ausência de cobertura vegetal, a camada superficial do solo (0 a 5cm) pode secar rapidamente em dois a três dias (extração de 100% da água utilizável nesta camada), resultando num valor médio em torno de 75%, na profundidade de 0 a 10cm. Nos estádios II e III a água do solo a ser utilizada deve se situar em torno de 20% e 30%, respectivamente, valores médios assumidos para os diversos tipos de solos;

Tabela 2. Exemplo de manejo da água do solo, segundo o estágio de desenvolvimento da cultura de batata.

	Plantio	Estádio I	Estádio II	Estádio III
Quando aplicar	Imediatamente após o plantio	1 a 2 vezes por semana ¹	Quando a tensão máxima de 20 kPa ocorrer	Quando a tensão máxima de 40 a 50 kPa ocorrer
Profundidade de umedecimento	20 cm de solo	10 cm de solo	15 cm de solo	20 cm de solo
Retenção de água utilizável no solo (vide Tabela 1)	1,3 mm de água por cm de solo	1,3 mm de água por cm de solo	1,3 mm de água por cm de solo	1,3 mm de água por cm de solo
Água utilizável total	20 x 1,3 = 26mm de água	10 x 1,3 = 13mm de água	15 x 1,3 = 19,5 mm de água	20 x 1,3 = 26 mm de água
Redução permitida na água utilizável total, em percentagem	100% (solo arado, gradeado e seco)	75%	30% ² (tensão de 20 kPa a 15 cm de profundidade)	40% ² (tensão de 40 a 50 kPa a 15 de profundidade)
Quantidade de água utilizável total retirada do solo, em milímetro.	1,00 x 26 = 26 mm de água	0,75 x 13 = 9,75 mm de água	0,30 x 19,5 = 5,9 mm de água	0,40 x 26 = 10,4 mm de água
Lâmina média introduzida no solo através da irrigação ³	10 mm/hora	10 mm/hora	10 mm/hora	10 mm/hora
Tempo de irrigação	26/10 = 2,6 horas horas ou 2 horas e 36 minutos	9,75/10 = ou 0,975 horas ou 59 minutos	5,9/10 = 0,59 horas ou 35 minutos	10,4 / 10 = 1,04 horas ou 1 hora e 2 minutos

1 Locais onde ocorrem temperaturas do solo elevadas durante o dia podem exigir irrigações mais frequentes para reduzi-las e evitar a queima das folhas e dos brotos.

2 Se um dia após a irrigação a tensão da água do solo medida com o tensiômetro não tiver reduzido a zero kPa esta percentagem deve ser aumentada. A ocorrência de chuvas pode fazer com que a tensão da água do solo fique uniforme em toda a área cultivada e locais com sistemas móveis de irrigação talvez necessitem iniciar o ciclo de irrigação antes da tensão de 20 kPa ser atingida, a fim de evitar que o último talhão a ser irrigado sofra déficit hídrico.

3 Deve ser avaliada no local. A presença de lençol freático a profundidades menores que 90 cm pode contribuir com parte das exigências de água da cultura de batata.

Tabela 3. Planilha para o irrigante estabelecer o manejo adequado da água do solo, segundo o estágio de desenvolvimento da cultura de batata.

	Plantio	Estádio I	Estádio II	Estádio III
Quando aplicar	Imediatamente após o plantio	1 a 2 vezes por semana ¹	Quando a tensão máxima de 20 kPa ocorrer	Quando a tensão máxima de 40 a 50 kPa ocorrer
Profundidade de umedecimento	20 cm de solo	10 cm de solo	15 cm de solo	20 cm de solo
Retenção de água utilizável no solo (vide Tabela 1)	..... mm de água por cm de solo	..... mm de água por cm de solo	..... mm de água por cm de solo	..... mm de água por cm de solo
Água utilizável total	20 x =mm de água	10 x = mm de água	15 x = mm de água	20 x = mm de água
Redução permitida na água utilizável total, em percentagem.	100% (solo arrado, gradeado e seco)	75%	30% ² (tensão de 20 kPa a 15 cm de profundidade)	40% ² (tensão de 40 a 50 kPa a 15 cm de profundidade)
Quantidade de água utilizável total retirada do solo, em milímetro.	1,00 x =mm de água	0,75 x =mm de água	0,30 x =mm de água	0,40 x =mm de água
Lâmina média introduzida no solo com a irrigação ³	..... mm/hora	..... mm/hora	..... mm/hora	..... mm/hora
Tempo de irrigação	.... / ..... = ..... horas ou minutos	.... / ..... = ..... horas ou minutos	.... / ..... = ..... horas ou minutos	.... / ..... = ..... horas ou minutos

1 Locais onde ocorrem temperaturas do solo elevadas durante o dia podem exigir irrigações mais frequentes para reduzi-las e evitar a queima das folhas e dos brotos.

2 Se um dia após a irrigação a tensão da água do solo medida com o tensiômetro não tiver reduzido a zero kPa esta percentagem deve ser aumentada. A ocorrência de chuvas pode fazer com que a tensão da água do solo fique uniforme em toda a área cultivada e locais com sistemas móveis de irrigação talvez necessitem iniciar o ciclo de irrigação antes da tensão de 20 kPa ser atingida, a fim de evitar que o último talhão a ser irrigado sofra déficit hídrico.

3 A presença de lençol freático a profundidades menores que 90 cm pode contribuir com parte das exigências de água da cultura de batata.

f) Quantidade de água utilizável total retirada do solo, transformada de percentagem para milímetros;

g) A lâmina ou altura de água aplicada pelo equipamento que é efetivamente introduzida no solo irá variar de acordo com especificações do equipamento utilizado. Esta lâmina já leva

em consideração a eficiência de aplicação. Por isso deve ser obtida por meio de uma avaliação local;

h) O tempo de irrigação é o resultado da divisão de quanto de água aplicar pela lâmina média aplicada no solo pelo equipamento a ser utilizado nesta aplicação.

Problemas associados ao excesso ou à falta de água no solo, que podem afetar a produtividade e a qualidade dos tubérculos produzidos

Tanto o excesso quanto a falta de água podem implicar na redução da produtividade da cultura da batata, tendo em vista que ambas as situações podem causar alterações no crescimento e desenvolvimento normal da planta (maior ou menor incidência de doenças, perda de nutrientes e outros).

O excesso de água no solo pode afetar a produção de diversas formas:

- Pode favorecer a incidência de doenças da parte aérea da planta, como por exemplo, requeima (*Phytophthora infestans*) e pinta preta (*Alternaria solani*);
- Pode favorecer o aparecimento de doenças da parte subterrânea da planta, tais como: sarna-pulverulenta (*Spongospora subterranea*), rizoctoniose (*Rhizoctonia solani*), podridão-de-esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*), murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), diversos tipos de podridões-moles (*Erwinia* spp.);
- Pode favorecer a má formação ou necrose interna do tubérculo, como por exemplo, coração-oco (em tubérculos graúdos) e coração-negro (em solos mal drenados com problemas de oxigenação);
- Favorece a lixiviação ou perda de nutrientes para além do sistema radicular;
- Proporciona gastos maiores com consumo de energia, mão-de-obra, além do maior desgaste do sistema de irrigação; e
- Problemas de compactação do solo e má aeração das raízes, em solos mal drenados.

A falta de água no solo pode afetar a produção de diversas formas:

- Por atraso ou redução na taxa de emergência das plantas;
- Por redução da taxa de fotossíntese e da área foliar, reduzindo o crescimento;
- Por redução no alongamento de folhas, caule e raízes, tornando as plantas mais raquíticas e menos produtivas;
- Por redução da fase vegetativa e da fase reprodutiva, acelerando a senescência;
- Por reduzir o número de tubérculos por planta, no início da fase reprodutiva;
- Por provocar distúrbios na formação do tubérculo tais como embonecamento ou crescimento secundário e tubérculos rachados (variação acentuada de umidade);
- Por favorecer a ocorrência de sarna-comum (*Streptomyces* spp.);
- Por favorecer a ocorrência de mancha ferruginosa e;
- O estresse hídrico quando associado a temperaturas elevadas, pode provocar altas concentrações de açúcares redutores nos pontos de brotação dos tubérculos, o que favorece o aparecimento de partes escuras na batata frita, depreciando o seu aspecto para consumo. Também pode provocar a quebra de dormência de tubérculos o que resulta em uma segunda brotação, com perdas na qualidade da produção.

Problemas associados à qualidade da água na cultura da batata, que podem afetar a produtividade

Problemas relacionados à salinidade da água

A salinidade da água e do solo pode afetar a água utilizável pela planta causando estresse hídrico e perda de produtividade. A concentração de sais na água é expressa em unidades de condutividade elétrica ou por sua quantidade de sólidos totais dissolvidos na água. A quantidade de sais de sódio dissolvidos é medida através da razão ou taxa de adsorção de sódio, RAS. A condutividade elétrica de uma amostra de água aumenta com a concentração de sais e é avaliada por meio de instrumentos denominados condutivímetros. A condutividade elétrica máxima da água a ser aplicada ao solo deve ser de 1,1 deciSiemens por metro (dS/m ou mmho/cm) a 25°C. A condutividade elétrica máxima da solução do solo deve ser 1,7 dS/m. A condutividade da água pode variar entre estações do ano devendo ser observada, principalmente, durante os meses mais secos do ano.

Problemas da qualidade da água afetando a sua infiltração no solo

A qualidade da água aplicada ao solo pode afetar a estabilidade dos agregados do solo e a quantidade de partículas de solo dispersas, colocadas em suspensão na água, e transportadas por sulcos de irrigação e, assim, afetar a infiltração da água no solo e favorecer o processo de erosão. A condutividade elétrica adequada e a baixa relação de adsorção de sódio podem aumentar a infiltração e reduzir o perigo de erosão ou transporte de sedimentos. A irrigação com água apresentando baixas concentrações de sais ou uma grande proporção de sais de sódio dissolvidos (alta RAS) reduz as forças que mantêm as partículas de solo unidas ou agregadas e tornam o solo mais vulnerável à erosão. A redução da RAS na água, abaixo de

2 (meq/l)^{0,5}, pode ser feita com a adição de gesso, que também aumenta a condutividade elétrica da água.

Problemas de toxicidade causados por elementos químicos presentes na água de irrigação

Boro - o limite máximo é de 1 a 2 mg/litro. Tais concentrações podem ocorrer principalmente quando se utiliza água de poços profundos ou das proximidades de fontes hídricas térmicas. Os sintomas são o amarelecimento/secamento das folhas mais velhas a partir das extremidades em direção ao centro e dependendo da intensidade podem inviabilizar a cultura.

Sódio (Na⁺) ou cloro (Cl⁻) - o limite máximo é de 5 a 10 miliequivalente/litro. O sintoma típico é a queima de folhas. A irrigação por aspersão à noite reduz a absorção foliar diminuindo este tipo de problema.

Problemas diversos envolvendo a qualidade da água

pH - a faixa normal de pH da água deve situar-se entre 6,5 e 8,4. A adição de diversos tipos de ácidos na água de irrigação pode ser necessária para abaixar o pH.

Os níveis de poluentes biológicos (bactérias e fungos) e os níveis de poluentes químicos (metais pesados, agrotóxicos etc) da água de irrigação, também devem ser avaliados periodicamente e também podem inviabilizar economicamente esta cultura.

Os diversos tipos de problemas relacionados à qualidade da água e mencionados acima, podem ser monitorados e evitados coletando-se amostras da água e enviando-as para laboratórios especializados nestes tipos de análises.

Agradecimentos

Aos produtores e aos colegas da extensão rural, que fizeram críticas e sugestões visando

melhorar o conteúdo deste comunicado técnico.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, foi criado em 1981 com o objetivo de pesquisar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de hortaliças para diversas regiões brasileiras. Sua missão é executar, promover e articular atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do Sistema Produtivo de Hortaliças no Brasil. Conta com uma equipe técnica de 50 pesquisadores, atuando principalmente nas áreas de: Melhoramento Genético, Fitopatologia, Entomologia, Fitotecnia, Biotecnologia, Solos e Nutrição de Plantas, Tecnologia Pós-Colheita, Irrigação, Tecnologia de Sementes e Difusão de Tecnologia.

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e área construída de 22.000 m², incluindo laboratórios, casas-de-vegetação, telados, câmaras frias, unidade de beneficiamento de sementes, biblioteca, auditório, salas de aula e outras instalações de apoio.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças mantém convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, constituindo-se em um centro de referência na pesquisa de hortaliças.

A série Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças é destinada a agentes de fomento, assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores, editores de revistas de informação rural e outras pessoas interessadas no assunto.

Tratamento Editorial: *Túlio Gonçalves de Melo, Eng. Agrônomo, B.Sc. Comunicação e Difusão de Tecnologia*

PUBLICAÇÕES DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS

SÉRIE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

- Cultivo da Ervilha;
- Cultivo do Alho;
- Tratamento de sementes de hortaliças para controle de doenças;
- Cultivo do Chuchu;
- Cultivo de Hortaliças;
- Cultivo da Batata-Doce;
- Cultivo da Batata;
- Cultivo da Lentilha;
- Cultivo da Mandioquinha-Salsa;
- Cultivo do Tomate;
- Cultivo do Tomate para Industrialização.

SÉRIE CIRCULAR TÉCNICA

- Manejo de plantas daninhas em hortaliças;
- Manejo da cultura da batata para o controle de doenças;
- Determinação da condutividade hidráulica e da curva de retenção de água no solo com método simples de campo;
- Manejo integrado das doenças da batata;
- O Controle biológico de pragas e sua aplicação em cultivos de hortaliças;
- Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii*.

SÉRIE COMUNICADO TÉCNICO

- Besouro do Colorado;
- Processamento mínimo de Hortaliças;
- Manejo da água do solo no Cultivo da Batata

SÉRIE DOCUMENTOS (LIVROS)

- Anais do seminário sobre a cultura da batata-doce;
- Diagnose de desordens nutricionais em hortaliças;
- Índice de patógenos de sementes de hortaliças não detectadas no Brasil;
- Protótipos de equipamentos para produção de hortaliças;
- Doenças da ervilha;
- Anais do seminário internacional sobre qualidade de hortaliças e frutas frescas;
- Doenças do tomateiro;
- Doenças bacterianas de hortaliças;
- Manejo da irrigação em hortaliças.

BIBLIOGRAFIAS

- Bibliografia de alface;
- Bibliografia de entomologia;
- Bibliografia de mandioquinha-salsa;
- Bibliografia brasileira de irrigação e manejo de água em hortaliças;
- Bibliografia brasileira de sementes de hortaliças;
- Bibliografia brasileira de tomate;
- Bibliografia brasileira de pós-colheita de hortaliças.

Pedidos de publicações poderão ser feitos através de vale postal ou cheque nominal à Embrapa Hortaliças, no valor total da aquisição, enviados para o seguinte endereço: Área de Comunicação Empresarial (ACE) - Caixa Postal 218, CEP: 70359-970, Brasília-DF.

1ª Impressão - Outubro/97
Tiragem: 1.250 exemplares



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal: 218 - CEP: 70359-970
Fone: (061) 385-9000 - Fax: (061) 556-5744 e 556-2384
e-mail: cnph@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br