

Irrigação de Hortaliças no Estado do Amapá

Os cultivos perdem água diariamente por evapotranspiração, fenômeno que envolve tanto a transpiração através das folhas das plantas como a evaporação da água do solo. As plantas precisam de uma umidade adequada no solo para poderem absorver os nutrientes necessários ao seu crescimento e desenvolvimento, pois uma carência de água torna deficiente e até mesmo impossível a síntese e o transporte de nutrientes no interior dos vegetais. Assim, é essencial um fornecimento adequado de água aos cultivos para se promover o melhor crescimento das plantas e, por conseguinte, obter maiores colheitas.

Macapá, AP
Novembro, 2004

Autores

Jorge Federico Orellana
Segovia
Eng. Agr., Msc.,
Pesquisador da
Embrapa Amapá.
Rodovia JK, Km 05,
CEP 68903-000,
Macapá-AP

Raimundo Pinheiro
Lopes Filho
Eng. Agr., M.Sc.,
Pesquisador da
Embrapa Amapá
Rodovia JK, Km 05,
CEP 68903-000,
Macapá- AP.

Se a precipitação natural for insuficiente para manter a umidade do solo em níveis satisfatórios, a água perdida por evapotranspiração deve ser repostada através da irrigação, ressaltando-se que antes de decidir por esta técnica, o produtor deve verificar se o seu uso é viável economicamente.

Por outro lado, deve ser levado em consideração que as hortaliças são um grupo de plantas que inclui espécies que precisam de muita água para completar seu desenvolvimento, no entanto, a maioria delas não se desenvolve bem em locais encharcados.

Na folhagem das plantas, o excesso de água causa o aparecimento e a disseminação de doenças, enquanto na zona das raízes impede o arejamento do solo e lava os nutrientes, ou seja, arrasta-os para as camadas mais profundas do solo, prejudicando o crescimento das raízes e da planta como um todo, além de dificultar a respiração pelas raízes.

O clima e a demanda de água das hortaliças

O clima local, segundo a classificação do Köppen, é do tipo Ami, tropical chuvoso, com estação seca definida nos meses de agosto a dezembro. Na Tabela 1, está indicada a ocorrência de

temperatura média de 26,5° C, umidade relativa do ar de 92,3%, precipitação de 2.120 mm/ano e evapotranspiração de referência de 2.023 mm/ano.

O valor de armazenamento (precipitação - evapotranspiração), mostra que no período de janeiro a maio ocorre um excedente de água, no qual a precipitação supera os valores da evapotranspiração, potencial, completando o armazenamento de água do solo. No entanto no período de junho a dezembro, ocorre um déficit, considerando-se que a evapotranspiração é superior a precipitação.

Este déficit, costuma ser um fator limitante ao crescimento e desenvolvimento das espécies olerícolas. Desta forma, está evidenciado que as hortaliças no período de junho a dezembro, épocas em que os índices pluviométricos são desfavoráveis, só poderão ser cultivadas com o auxílio de técnicas de irrigação, de forma a suprir suas necessidades hídricas.

Na Tabela 2 apresenta-se, para diversas hortaliças, a demanda de água desde o plantio até a colheita, o número de irrigações necessárias durante o ciclo de cultivo, a chuva efetiva em cada irrigação, a profundidade mínima e a textura do solo.

Tabela 1. Percentagem de temperatura média mensal (T), precipitação (P), evapotranspiração de referência (Etho), déficit do valor de armazenamento (DVA), umidade relativa (UR) e percentagem de horas de luz solar mensal (PHL) para o Município de Macapá-AP.

Mês	T (°C)	P (mm) *	ETo mensal (mm) **	DVA (mm)	UR (%)*	PHL mensal ***
Janeiro	26,0	290	170	+120	94	8,50
Fevereiro	25,7	300	152	+148	95	7,65
Março	25,7	353	169	+194	95	8,48
Abril	25,9	387	164	+223	95	8,23
Maio	26,1	257	170	+87	94	8,50
Junho	26,2	164	165	-1	93	8,22
Julho	26,1	121	170	-49	92	8,49
Agosto	26,8	79	173	-94	91	8,51
Setembro	27,5	14	170	-156	89	8,22
Outubro	27,9	12	177	-165	88	8,48
Novembro	27,7	51	169	-118	91	8,12
Dezembro	27,0	92	174	-82	91	8,49
Total média	26,5°C	2.120mm/ano	2.023		92,3	

*Valores obtidos da Estação Meteorológica de Macapá – DFA/MA (Latitude de 00° 02´S, longitude de 51° 03´W e altitude de 14m) - Fonte: Normas Climatológicas 1961-1990.

**Método de Blaney-Criddle.

Tabela 2. Demanda de água e condições físicas do solo requeridas por diversas hortaliças.

Cultura	Demanda de água* (mm)	Nº de Irrigações	Chuva efetiva (mm)	Profundidade mínima do solo (m)	Textura do solo**
Alface	450	30	15	1,0	M
Batata doce	450	20	23	1,0	M
Cebola	450	20	23	1,5	M
Cenoura	450	30	15	1,5	G-M
Couve-flor	400	30	13	1,0	F
Espinafre	450	30	15	1,0	M
Feijão	400	10	40	1,0	G-M
Melancia	750	30	25	1,5	G-M
Melão	600	30	20	1,5	G-M
Repolho	400	30	13	1,0	F
Tomate	450	30	15	1,5	G-M

Fonte: Adaptado do Boletim Técnico de Com. Hansen Industrial, citado por TIBAU (1977).

* Demanda de água: $1\text{mm} = 1\text{ litro} / \text{m}^2 = 10\text{m}^3 / \text{ha} = 10.000\text{ litros} / \text{ha}$

**Textura do solo: G= grossa (solo arenoso), M= média, F= fina (solo argiloso)

Irrigação das Hortaliças

Em todo cultivo de hortaliças sempre que a precipitação natural for insuficiente para repor a água perdida pela evapotranspiração, deve-se lançar mão da irrigação, se viável economicamente. Com o uso desta técnica objetiva-se fornecer água às plantas na quantidade certa e no momento certo e, para isso, é necessário que tanto na fase de planejamento do sistema de irrigação como durante o manejo das regas no campo, sejam observados os fatores relacionados com o clima, o solo e as plantas cultivadas. Os conceitos mais relevantes incluídos nesse assunto e as práticas deles derivadas serão abordados a seguir.

Evapotranspiração da cultura (Etc)

Processo da perda conjunta de água do solo (por evaporação) e da planta (por transpiração). É o uso de água pela cultura, crescendo sem restrições de água e nutrientes, bem como livre de doenças. Sua estimativa pode ser obtida por meio da evapotranspiração de referência (ET_o) e de coeficientes de cultivo (K_c)

Evapotranspiração de referência (ET_o)

É a quantidade de água evapotranspirada de uma superfície totalmente coberta por vegetação rasteira, em fase de crescimento ativo, sem restrições de umidade. Esta pode ser estimada através dos seguintes métodos indiretos:

Método de Blaney-Criddle

A ETo, para períodos mensais, é estimada pela seguinte fórmula climática:

$$ETo = (0,457 \cdot T + 8,13) \cdot P$$

onde:

ETo = Evapotranspiração de referência (em mm/mês)

T = temperatura média mensal, em °C

P = Percentagem de horas de luz solar mensal possíveis, em relação ao total anual

Um exemplo de estimativa da evapotranspiração de referência (ETo) por meio deste método é mostrado na Tabela 2, no qual usou-se valores normais de temperatura média mensal registrados no Município de Macapá-AP.

Vale ressaltar que deve-se usar este método somente nos casos em que se deseja estimar a "ETo mensal" para cada um dos meses que compõem o ciclo de uma cultura. Se usado para estimar a ETo em base diária, os resultados serão incorretos.

Método do Tanque Classe A

A evapotranspiração de referência (ETo) é obtida a partir da evaporação da água contida em um tanque circular de aço galvanizado, com 1,21 m de diâmetro interno e 25,5 cm de profundidade, assentado em um estrado de madeira de 0,15 m de altura. O abastecimento inicial é feito de modo que o nível da água fique a 5,0 cm abaixo da borda superior do tanque, devendo-se promover o reabastecimento quando o nível atingir 7,5 cm abaixo da borda citada.

A evaporação normalmente é medida diariamente, nas primeiras horas da manhã, com o uso de um micrômetro de gancho colocado sobre um poço tranquilizador instalado no interior do tanque.

Usando-se este tanque, a ETo é estimada com boa precisão para períodos de 10 dias ou mais, por meio da seguinte equação:

$$ETo = k_p \cdot Eca$$

ETo = Evapotranspiração de referência ocorrida no período (mm)

Kp = Coeficiente do tanque (ver Tabela 3)

Eca = Soma das evaporações diárias medidas no Tanque Classe A (mm), ocorridas no período considerado.

Os valores de Kp devem ser determinados para cada região. No caso do Amapá, recomenda-se utilizar os valores da Tabela 3

Tabela 3. Coeficiente Kp para o tanque Classe A circundado por grama e sob umidade relativa do ar inferior a 70%.

Velocidade do vento(m/s)	Menor distancia do tanque até a borda da área gramada (m)	Coeficiente do tanque(Kp)
Leve (< 2 m/s)	1	0,75
	10	0,85
Moderado (2 a 5m/s)	1	0,65
	10	0,75
Forte (5 a 8 m/s)	1	0,60
	10	0,65

Cálculo da evapotranspiração da cultura

Após estimada a evapotranspiração de referência (ETo) ocorrida em um determinado período, pode-se calcular para esse mesmo período, a evapotranspiração da cultura (Etc), obtendo-se assim a quantidade de água consumida pelo cultivo e que, servirá de base para o cálculo do volume de água a ser reposta via irrigação. Estima-se a Etc, usando-se a seguinte equação:

$$Etc = Kc \cdot ETo$$

onde:

Etc = Evapotranspiração da cultura ocorrida no período (em mm)

Kc = Coeficiente de cultura, adimensional (ver Tabela 4)

ETo = Evapotranspiração de referência ocorrida no período considerado (mm).

Tabela 4. Coeficiente de cultura (kc) em diferentes estádios de desenvolvimento, Sob alta umidade relativa do ar (UR > 70%) e vento fraco (velocidade < 5 m/s.)

Hortaliça	Estádios de desenvolvimento*			
	I	II	III	IV
Abóbora	0,40	0,65	0,90	0,70
Aipo	0,30	0,70	1,00	0,90
Alface	0,40	0,70	0,95	0,90
Batata	0,40	0,70	1,05	0,70
Berinjela	0,30	0,70	0,95	0,80
Beterraba	0,40	0,75	1,05	0,60
Cebola	0,40	0,70	0,95	0,75
Cenoura	0,30	0,70	1,00	0,70
Brássicas	0,40	0,70	0,95	0,80
Espinafre	0,40	0,70	0,95	0,90
Melancia	0,40	0,70	0,95	0,65
Melão	0,40	0,70	0,95	0,65
Milho doce	0,30	0,70	1,05	0,95
Pepino	0,40	0,65	0,90	0,70
Pimenta	0,30	0,60	0,95	0,80
Rabanete	0,30	0,55	0,80	0,75
Repolho	0,40	0,70	0,95	0,80
Tomate	0,40	0,70	1,05	0,60
Vagem	0,30	0,65	0,95	0,85

Fonte: Doorenbos & Pruitt (1976) e Doorenbos & Kassan (1979).

* Estágios de desenvolvimento

Estádio I: Desde o plantio até 10% do desenvolvimento vegetativo.

Estádio II: Desde o final do estágio I até 80% do desenvolvimento vegetativo.

Estádio III: Desde o final do estágio II até o início da maturação.

Estádio IV: Desde o final do estágio III até a colheita.

Metodos de Irrigação

Muitos fatores como as características do solo, a topografia do terreno, a necessidade de água pelas culturas em seus diferentes estágios de crescimento e, sobretudo, o fator econômico, podem determinar a escolha do método de irrigação mais adequado a ser utilizado no cultivo de hortaliças.

Irrigação por gotejamento

Este é um método de irrigação localizada, de modalidade fixa, cujos sistemas têm como principal componente os gotejadores, desmontáveis ou não que podem ser instalados em tubulação de polietileno de forma on-line (sobre o tubo) ou in-line (inseridos na tubulação). Os gotejadores são dispositivos que lançam a água em forma de gotas, continuamente, na região das raízes e, para isso, são dotados de orifícios cujos diâmetros têm dimensões milimétricas. Isso exige que a água, antes de ser lançada na tubulação do sistema, seja filtrada a fim de evitar o entupimento dos orifícios.

Este tipo de irrigação apresenta as seguintes vantagens:

- Menor perda de água por evaporação, percolação e escoamento superficial;
- Não interferência do vento;
- Menor disseminação de fungos;
- Permite a distribuição de fertilizantes, inseticidas e fungicidas na água de irrigação;
- Adapta-se a diferentes solos e topografias;
- Menor variação nos níveis de umidade no solo, frutos mais uniformes, maior produtividade e;
- Eficiência da irrigação de até 95%

Além disso, painéis controladores e válvulas de acionamento hidráulico ou elétrico permitem automatizar este sistema de irrigação, o que torna muito prático estabelecer o início e término da irrigação de diferentes setores do terreno, a retrolavagem de filtros, o acionamento das bombas e do sistema de fertirrigação.

Instalação de irrigação por gotejamento na horta

- Colocar uma linha de gotejadores para cada fileira de plantas;
- A profundidade do solo irrigada varia de 40 cm a 60 cm;

Irrigação por mangueiras de polietileno de baixa densidade perfuradas a raio laser

Neste sistema a distribuição de água é realizada através de microfuros perfurados a laser, que proporcionam uma distribuição muito uniforme de água. Seu funcionamento exige baixas pressões de serviço (2 a 8 mca.) que podem ser fornecidas por motobombas de baixa potência e até por gravidade. Exige também que a água seja filtrada.

Irrigação por aspersão

Características gerais do sistema de irrigação por aspersão

Na irrigação por aspersão a água é confinada em tubulações feitas de materiais como ferro galvanizado, alumínio, polietileno, PVC rígido, poliéster ou lona, os quais resistem a pressões elevadas. Nos tubos que constituem as linhas de irrigação são instalados aspersores em cujas palhetas existem bocais que servem como saída de água. O aspersor gira em consequência da pressão fornecida pela bomba ao sistema e a água ao sair pelos bocais quebra-se em pequenas gotas que são então lançadas sobre as plantas, na forma de chuva, irrigando uma área circular. É necessário que a intensidade da precipitação fornecida pelos aspersores seja menor ou igual a velocidade de infiltração da água no solo, a fim de evitar que o excesso de água cause o encharcamento do solo seguido do escoamento sobre a superfície do terreno. Trata-se de evitar desperdício de água e energia, pois grande parte da água do

escoamento superficial não se infiltrará no terreno e, portanto, não será utilizada pelas plantas.

Os aspersores

Os aspersores podem trabalhar girando em torno de seu eixo principal, descrevendo círculos que têm por raio o comprimento do jato, enquanto sua vazão determina a intensidade da chuva aplicada. Tanto o raio de alcance dos jatos quanto a vazão dependem da pressão a que os aspersores são submetidos. Na obtenção do giro, o mecanismo de rotação por percussão é o mais amplamente utilizado, devido ao seu fácil manejo e durabilidade.

Os aspersores giratórios podem operar isoladamente ou em conjunto formando cadeias lineares ao longo das tubulações. Há também os aspersores fixos que dirigem os jatos em uma determinada direção, irrigando faixas cujas largura são definidas pelo alcance dos jatos.

Os aspersores normais alcançam um raio de 12 m (aspersor sob pressão de 1 a 2 atmosferas, com um círculo molhado de 18 m a 24 m de diâmetro e uma intensidade de precipitação de 5 mm/h).

A tubulação

A tubulação que constitui o sistema de irrigação por aspersão compõe-se da linha principal e de linhas laterais, sendo que nestas últimas ficam instalados os aspersores e por isso são também chamadas linhas de aspersores ou linhas de irrigação. No caso dos cultivos de hortaliças, quando o terreno for plano ou apresentar pequena declividade, as linhas de aspersores devem ser dispostas em ângulo reto com a linha principal e com a direção dos ventos.

Normalmente os tubos medem 6,0 m de comprimento e são conectados por meio de dispositivos de engate rápido, roscáveis ou não. Devem apresentar a superfície interna lisa, para reduzir as perdas por atrito.

Quanto à mobilidade de sua tubulação, um sistema de irrigação por aspersão pode ser fixo, semi-móvel ou móvel.

A modalidade fixa é utilizada quando a mão de obra é excessivamente cara e a cultura irrigada obtém alta remuneração no mercado. Nesta modalidade, tanto a tubulação principal quanto as linhas laterais são enterradas a uma profundidade não atingível pelos implementos agrícolas, colocando-se hidrantes para acoplamento dos aspersores nos pontos do terreno onde se fizer necessário.

Em um sistema semi-móvel somente a linha principal é enterrada, partindo dos hidrantes as linhas de irrigação móveis.

Na modalidade móvel, toda a tubulação é portátil e feita de material leve para facilitar as mudanças freqüentes das linhas, porém devem suportar pressões de até 10 atmosferas.

Controle da Irrigação

Freqüência de irrigação

Nem sempre regas muito freqüentes são consideradas adequadas ao desenvolvimento das plantas. Assim, a freqüência das regas e as lâminas de irrigação devem ser ajustadas para permitir um desenvolvimento radicular profundo que promova a exploração de maior volume de solo e de nutrientes, o que confere às plantas maior resistência aos défices hídricos e evita também, em plantas de maior porte, os tombamentos causados pelo vento.

As hortaliças folhosas como alface, couve, couve-flor e repolho, se beneficiam com o fornecimento de água freqüente e regular, logo a partir da fase de plantinhas. Nas espécies produtoras de vagens como o feijão de metro e o feijão de vagem, as regas abundantes durante o crescimento aumentam a produção de folhas, mas a partir da floração e frutificação as regas podem ser mais espaçadas.

No caso das hortaliças cujo produto sejam os frutos, como o tomate, o pepino e a abóbora, dentre outras, irrigações mais espaçadas na época da colheita proporcionam produtos de melhor qualidade.

O momento de irrigar

O momento de se proceder a irrigação pode ser determinado por meio de um tensiômetro de vácuo (também chamado irrômetro) instalado no solo. Trata-se de um tubo de plástico hermeticamente fechado, em cujo interior coloca-se água destilada. Seu princípio de funcionamento está baseado na medição do vácuo produzido no interior do instrumento, causado pela saída de água através de uma cápsula porosa (coifa) localizada na extremidade do tubo que fica em contato com o solo, na profundidade onde estão concentradas as raízes. Quanto mais seco estiver o solo, maior a quantidade de água que atravessa a cápsula porosa em direção ao solo e, em conseqüência, maior o vácuo no interior do tubo. O vácuo assim produzido, indicador da tensão de água no solo, é então medido em um manômetro calibrado em centésimos de atmosfera ou em bar.

Instalação dos tensiômetros na horta

Instalar, no mínimo, dois tensiômetros por hectare;
 Com o auxílio de um trado de 2,2 cm de diâmetro, fazer dois furos no terreno: um com 20 cm de profundidade e outro com 60 cm;
 A coifa deve ficar bem ajustada ao solo;
 Encher o tensiômetro com água tingida (anilina);
 Fechar o aparelho, hermeticamente, com a tampa roscável.

Indicadores da leitura do tensiômetro

Na prática, os tensiômetros medem adequadamente a tensão de água de solo até 0,7 bar. Acima desse valor, o ar penetra no tubo de plástico tornando as leituras não confiáveis. Diariamente, pela manhã, faz-se a leitura do manômetro (vacuômetro) e, verificando-se que a tensão de água do solo atingiu valores que indiquem baixo teor de água no solo, procede-se a irrigação.

Na falta de informações baseadas em pesquisas que indiquem a faixa de tensão de água no solo mais adequada para as hortaliças de interesse, pode-se seguir as seguintes recomendações gerais:

Entre 0 e 0,2 bar: solo bem suprido de água; não irrigar.

Entre 0,3 e 0,6 bar: indica necessidade de irrigação;

Maior que 0,6 bar: solo muito seco, com umidade próxima do ponto de murcha permanente. Perigo de morte das plantas.

Também com a finalidade de se determinar o momento de irrigar, são apresentados na Tabela 5 os valores de tensão da água no solo na qual se deve aplicar a irrigação em algumas hortaliças.

Tabela 5. Valores de tensão da água no solo, indicadores do momento de irrigar

Hortaliça	Tensão (bar)
Aipo	0,20-0,30
Alface	0,40-0,60
Batata	0,30-0,50
Brócoli (crescimento)	0,45-0,50
Brócoli	0,60-0,70
Cebola	0,45-0,65
Cenoura	0,30
Couve-flor	0,60-0,70
Melão	0,30-0,80
Milho doce	0,50-1,00
Pepino	1,00-3,00
Repolho	0,60-0,70
Tomate	0,30-2,00
Vagem	0,40-0,80

Bibliografia consultada

- ALVES, R. M. M.; LOPES FILHO, R. P.; SEGOVIA, J. F. O. Comportamento de cultivares e linhagens de tomate (*Lycopersicon esculentum*) em Macapá. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 15, n. 1, 1997, p. 33-35.
- ALVES, R. M. M.; LOPES FILHO, R. P.; SEGOVIA, J. F. O. Avaliação de genótipos de repolho (*Brassica oleraceae var. capitata*) em Macapá. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 16, n. 1, 1998, p.66-67.
- ANGELETTI, M. da P; FONSECA, A. F. A da P. **Instruções técnicas para o cultivo comercial de hortaliças em Rondônia**. Porto velho: EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1987. 67p. (UEPAE. Porto velho. Circular Técnica, 11).
- CAMARGO, L.S. **As hortaliças e seu cultivo**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 448p.
- DENISEN, E.L. **Fundamentos De Horticultura**. 1ed. Mexico D. F.: Limisa, 1987. 604p.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO,1977. 179p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 24)
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2ed. São Paulo: Ceres, 1981. p.82, 2v.
- LOPES FILHO, R. P.; ALVES, R. M. M.;SEGOVIA, J. F. O. Efeitos de métodos de irrigação na disseminação de *Colletotrichum gloesporioides* na cultura de pepino no Amapá. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 15,n. 1, 1997. p.53-54.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R. da; SILVA, W. L. de C. e. **Manejo da Irrigação em hortaliças**. Brasília: CNPH, 1986. 12p. (Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Circular Técnica, 2).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Normas climatológicas (1961 - 1990)**. Brasília: 1992. 129 p.
- PIMENTEL, A.A.M.P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 322p.
- SEGOVIA, J.F.O.; COSTA JÚNIOR, R.C. **Comportamento de cultivares de alface no T.F. do Amapá**. Macapá: EMBRAPA-UEPAT de Macapá, 1986. 4p. (EMBRAPA-UEPAT de Macapá. Pesquisa em Andamento, 53).
- SEGOVIA, J.F.O.; COSTA JÚNIOR, R.C. **Avaliação de cultivares e híbridos de pepino no Amapá**. Macapá: EMBRAPA-UEPAT de Macapá, 1986. 4p. (EMBRAPA-UEPAT de Macapá. Pesquisa em Andamento, 56).

SEGOVIA J.F.O., ALVES, R. M. M. **Guaíra, Anápolis e Sprint 440: Híbridos de pepino para o Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 1998. 2p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 21).

SEGOVIA, J. F. O., ALVES, R. M. M., LOPES FILHO, R. P., de Oliveira, R.P. **Recomendações técnicas para o cultivo de pepino (*Cucumis sativum L.*) no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 1998. 22p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 04).

SEGOVIA J.F.O. **Recomendações técnicas para o cultivo de melancia (*Citrullus lanatus Thumb.* Matsumura & Nakai) no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 1999. 23p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 07).

SEGOVIA J.F.O., ALVES, R. M. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora (*Cucurbita moschata L.*) no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 1999. 22p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 08).

SEGOVIA J.F.O. **O cultivo de couve chinesa (*Brassica campestris L. var. chinensis*) no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2000. 22p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 09).

SEGOVIA J.F.O. **O cultivo de Alface no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2000. 22p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 10).

SEGOVIA J.F.O. **Avaliação agronômica de genótipos de couve chinesa no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2001. 10p. (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa, 47).

SEGOVIA J.F.O. ; ALVES, R. M. M. **Olericultura tropical no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2001. 17p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 16).

SEGOVIA J.F.O. **As pragas das hortaliças no Amapá.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2001. 14p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 20).

SEGOVIA J.F.O. **A segurança agroalimentar e o uso de agrotóxicos.** Macapá: EMBRAPA Amapá, 2003. 19p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 28).

SEGOVIA J.F.O. **Inspeção fitossanitária em hortaliças.** Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 10p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 27).

SEGOVIA J.F.O.; ORELLANA, J. P.; ORELLANA, B. J. O. **Vitaminas, sais minerais e a importância das hortaliças na alimentação humana.** Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 45p. (Embrapa Amapá. Documentos, 49).

TIBAU, A. O. **Técnicas modernas de irrigação: aspersão, derramamento, gotejamento,** São Paulo: Nobel, 1977. 19p.

Circular Técnica, 33

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05,
CEP-68.903-000,
Caixa Postal 10, CEP-68.906-970,
Macapá, AP

Fone: (96) 3241-1551

Fax: (96) 3241-1480

E-mail: sac@cpafap.embrapa.br

1ª Edição

1ª Impressão 2004: tiragem 150
exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Secretária: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Normalização: Maria Goretti Gurgel Praxedes

Membros: Antônio Cláudio Almeida de Carvalho, Marcio Costa Rodrigues, Raimundo Pinheiro Lopes Filho, Ricardo Adaime da Silva, Valéria Saldanha Bezerra.

Expediente

Supervisor Editorial: Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Revisão de texto: Elisabete da Silva Ramos

Editoração: Otto Castro Filho