

Série Tecnologia APTA

Boletim Técnico IAC, 200

A Cultura da Couve-Flor

André MAY
Sebastião Wilson TIVELLI
Pablo Forlan VARGAS
Ariana Grunvald SAMRA
Laura Vidotto SACCONI
Mariane Quaglia PINHEIRO

Instituto Agrônômico (IAC)
Campinas, agosto de 2007



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônômico

Governador do Estado de São Paulo
José Serra

Secretário de Agricultura e Abastecimento
João de Almeida Sampaio Filho

Secretário-Adjunto
Antônio Júlio Junqueira de Queiroz

Chefe de Gabinete
Antonio Vagner Pereira

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
João Paulo Feijão Teixeira

Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônômico
Orlando Melo de Castro

ISSN 1809-7936

A CULTURA DA COUVE-FLOR

André **MAY**
Sebastião Wilson **TIVELLI**
Pablo Forlan **VARGAS**
Ariana Grunvald **SAMRA**
Laura Vidotto **SACCONI**
Mariane Quaglia **PINHEIRO**

Série Tecnologia APTA

Boletim Técnico IAC, Campinas, n. 200, 2007

Ficha elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação do Instituto Agrônômico

C968 A cultura da couve-flor / André May; et al. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007.

36 p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 200).

ISSN: 01809 - 7936

Publicação on-line

1. Couve-flor - cultura I. May, André II. Tivelli, Sebastião Wilson III. Vargas, Pablo Forlan. IV. Samra, Ariana Grunvald V. Sacconi, Laura Vidotto VI. Pinheiro, Mariane Quaglia. VII. Campinas. Instituto Agrônômico. VIII. Título

CDD 635.35

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agrônômico.

Comitê Editorial do IAC

Oliveiro Guerreiro Filho - Editor-Chefe

Ricardo Marques Coelho

Cecilia Alzira Ferreira P. Maglio

Equipe Participante desta Publicação

Revisão de vernáculo: Maria Angela Manzi da Silva

Coordenação da Editoração: Marilza Ribeiro A. de Souza

Editoração eletrônica e Capa: Adriano Reducino

Instituto Agrônômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Avenida Barão de Itapura, 1.481

13020-902

Campinas (SP) - BRASIL

Fone: (19) 3231-5422 (PABX)

Fax: (19) 3231-4943

www.iac.sp.gov.br

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	2
2. CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS	3
3. BIOLOGIA FLORAL E CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS EM PLANTAS 3 DE COUVE-FLOR	3
4. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA COUVE-FLOR E SUA FENOLOGIA	5
5. CLASSIFICAÇÃO DAS CULTIVARES	7
6. REGIÕES PRODUTORAS E ALGUMAS CULTIVARES	7
7. CALAGEM, NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA CULTURA	11
7.1 Calagem	11
7.2 Macronutrientes na couve-flor	11
7.3 Micronutrientes na couve-flor	14
7.4 Adubação orgânica.....	18
8. INSTALAÇÃO DA CULTURA	19
8.1 Produção de mudas	19
8.2 Escolha e preparo da área	21
8.3 Transplântio e espaçamento.....	21
9. TRATOS CULTURAIS	22

9.1 Adubação de cobertura	22
9.2 Plantas daninhas	22
9.3 Controle de doenças	22
9.4 Controle de pragas	24
9.5 Irrigação	25
9.6 Cobertura da inflorescência	26
10. COLHEITA E CLASSIFICAÇÃO	26
11. SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO	31
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
AGRADECIMENTOS	35
REFERÊNCIAS	35

A CULTURA DA COUVE-FLOR

André **MAY** ⁽¹⁾

Sebastião Wilson **TIVELLI** ⁽²⁾

Pablo Forlan **VARGAS** ⁽³⁾

Ariana Grunvald **SAMRA** ⁽⁴⁾

Laura Vidotto **SACCONI** ⁽⁴⁾

Mariane Quaglia **PINHEIRO** ⁽⁴⁾

RESUMO

A couve-flor, *Brassica oleracea* var. *botrytis*, pode ser produzida durante o ano inteiro, em praticamente todo o Brasil, graças aos programas de melhoramento genético, que produziram cultivares e híbridos adaptados à alta temperatura. A couve-flor é uma hortaliça com características nutracêuticas e contém elevados teores de vitamina A, beta-caroteno, cálcio, fósforo, proteínas e vitamina C. As maiores regiões produtoras no Estado de São Paulo são: Ibiúna, Porto Feliz, Itatiba, Jarinú e Sorocaba. É, atualmente, uma hortaliça de grande importância para os agricultores familiares que, normalmente, cultivam pequenas áreas com essa espécie ao longo do ano, por ser uma cultura lucrativa e bastante exigente em mão-de-obra, principalmente na fase de colheita. Esse boletim visou reunir algumas informações disponíveis na literatura sobre a espécie, objetivando auxiliar técnicos e estudantes que trabalham com essa importante cultura no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *botrytis*, cultivo, fitotecnia.

⁽¹⁾ Pesquisador Científico, Centro de Horticultura, Instituto Agrônomo, Caixa Postal 28, 13012-970 Campinas (SP). E-mail: amay@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Pesquisador Científico, Centro de Horticultura, Instituto Agrônomo. E-mail: tivelli@iac.sp.gov.br

⁽³⁾ Aluno de Doutorado, UNESP-FCAV, Jaboticabal (SP).

⁽⁴⁾ Estagiária do Centro de Horticultura, Instituto Agrônomo.

ABSTRACT

THE CULTURE OF CAULIFLOWER

The cauliflower, *Brassica oleracea* var. *botrytis*, can be produced year a round in Brazil due to cultivars and hybrids adapted to high temperature developed by breeding programs. Cauliflower is rich in vitamin A and C, beta-carotene, calcium, phosphorus, and proteins and has several therapeutic properties. Main production regions in São Paulo State are Ibiúna, Porto Feliz, Itatiba, Jarinu and Sorocaba. Cauliflower is an important source of income for smallholders, that cultivate it year a round. It is a profitable crop that uses intensive labor on the harvest. In this bulletin is presented biological and agronomic information on the species, in order to guide technicians and students of this important crop in the State of São Paulo.

Key words: *Brassica oleracea* var. *botrytis*, production, agriculture.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças tem um valor econômico bastante expressivo no Estado de São Paulo, por ser um dos principais Estados produtores. Além disso, é o maior consumidor desses produtos no Brasil. Dentre as hortaliças cultivadas, a couve-flor é uma das quinze mais importantes.

Segundo alguns historiadores a couve-flor é cultivada no Oriente Médio desde a antiguidade. Entretanto, somente a partir do século XII essa cultura começou a se expandir para outras partes do mundo, sendo cultivada no Brasil nos seguintes Estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina.

A couve-flor possui 93% de água, sais minerais e vitaminas importantes para o organismo humano (Tabela 1). Essa hortaliça é considerada boa fonte de potássio e possui poucas calorias e muita fibra, o que atende aos anseios de uma parcela significativa da população preocupada com a saúde.

Tabela 1. Composição nutricional da couve-flor por 100 g de parte comestível.

Hortaliça (crua)	Água	Calorias	Proteínas	Lipídios	Carboidrato	Fibra	Ca	Mg	P
	%	Kcal	g			mg			
Couve-flor	93	23	2,0	Traços	5,0	2,4	18	12	57
Hortaliça (crua)	Fe	Na	K	Vit.A	Tiamina B1	Ribofla -vina B2	Niacina	Vit.C	Vit.B ₆
	mg			(UI)	mg				
Couve-flor	0,5	3	256	16	0,03	0,09	-	-	0,10

Fonte: Projeto TACO, UNICAMP (2004).

Esse boletim visou reunir algumas informações disponíveis na literatura sobre a espécie, objetivando auxiliar técnicos e estudantes que trabalham com essa importante cultura no Estado de São Paulo.

A couve-flor é atualmente uma hortaliça de grande importância para os agricultores familiares que, normalmente, cultivam pequenas áreas com essa espécie ao longo do ano, por ser uma cultura lucrativa e bastante exigente em mão-de-obra, principalmente na fase de colheita.

2. CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

Pertencente à família Brassicaceae, anteriormente denominada Cruciferae, a couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) é uma variedade botânica da couve-silvestre (*B. oleracea* var. *silvestris*), da qual descende também o repolho (*B. oleracea* var. *capitata*), a couve-brócolos (*B. oleracea* var. *itálica*), a couve-manteiga (*B. oleracea* var. *acephala*), a couve-tronchuda (*B. oleracea* var. *tronchuda*), a couve-de-bruxelas (*B. oleracea* var. *gemmifera*) e a couve-rábano (*B. oleracea* var. *gongylodes*).

Possui folhas alongadas, com limbo elíptico, raízes concentradas na profundidade de 20 cm em função do sistema de cultivo. A parte comestível é composta por uma inflorescência imatura inserida sobre um caule curto, podendo ter coloração branca, creme, amarela, e mais recentemente roxa e verde. É uma planta originária de clima frio, cujas cultivares ou híbridos necessitam de baixas temperaturas para a passagem da fase vegetativa para a reprodutiva.

3. BIOLOGIA FLORAL E CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS EM PLANTAS DE COUVE-FLOR

As cultivares tradicionais de couve-flor no Brasil foram provavelmente introduzidas da Europa no século XIX, na região serrana fluminense (Terezópolis-RJ). As populações de couve-flor dessa região, cultivadas no inverno, acabaram por ser conhecidas como Teresópolis (Teresópolis gigante e Teresópolis precoce). O Prof. Dr. Marcilio Dias, da ESALQ/USP, foi quem iniciou os primeiros trabalhos com melhoramento de couve-flor no Brasil a partir de 1945, tendo como primeiro resultado a cultivar F₁ Piracicaba Precoce n.º 1. Outros professores e pesquisadores também deram sua contribuição para o melhoramento de couve-flor, como Dr. Hiroce Ikuta, da ESALQ/USP, que iniciou a obtenção de linhagens auto-incompatíveis homocigóticas a partir da população Piracicaba Precoce. Desse modo, os híbridos foram produzidos com essa técnica por empresas públicas e privadas.

A couve-flor é uma planta alógama, cuja polinização é feita por insetos. A flor hermafrodita possui quatro sépalas e quatro pétalas com coloração variável entre branca, creme e amarela. Os estames são em número de seis. As anteras estão receptivas somente quando se aproxima a abertura da flor. O fruto é uma síliqua com número de sementes variando de um a sete, em condições normais.

De acordo com MALUF e CORTE (1990) algumas características devem ser levadas em consideração antes de se dar início a um programa de melhoramento de couve-flor, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Características desejáveis em uma cultivar de couve-flor que devem ser consideradas durante a fase de melhoramento genético

Parâmetros	Características desejáveis
Comportamento temperaturas	Característica oligo ou poligênica
Precocidade	Também relacionado com tolerância a temperaturas. cv. precoces: 80-110 dias cv. médias: 110-130 dias cv. tardias: 130-150 dias
Ausência de defeitos na cabeça	“Riceyness” = “arroz” Antocianina Folhas (brácteas) entremeadas na cabeça
Compacidade de cabeça	Cabeças pouco compactas = característica indesejável Cuidado: produzem mais sementes do que as compactas
Coloração da cabeça	Ideal: cor branca; para isso, ela não pode receber a luz do sol. Se receber, fica creme ou amarelada. Cor creme claro = aceitável Nos E.U.A., costuma-se amarrar as folhas com elástico; no Brasil, alguns produtores quebram uma folha quando a cabeça está pequena e deixam-na sobre esta cabeça. De certa maneira, folhas eretas ajudam o sombreamento da cabeça e melhoram a coloração → seleciona-se para folhas eretas.
Resistência às doenças	Resistência a <i>Xanthomonas campestris</i> (podridão negra) Boa fonte de resistência: Santa Elisa n.º 2, Piracicaba Precoce. Resistência a hêmia das crucíferas (<i>Plasmodiophora brassicae</i>): Importante: as fontes de resistência estão principalmente em couve e repolho.
Maior eficiência na Absorção de Ca	Absorção de B (deficiência causa “tipburn”)

4. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA COUVE-FLOR E SUA FENOLOGIA

A temperatura é o principal fator climático que afeta a produção de couve-flor. A couve-flor já foi considerada cultura típica de outono-inverno, embora sem resistência à geada, exigindo temperaturas amenas ou frias para formar “cabeças” comerciáveis. Ao longo do tempo, o melhoramento genético vegetal criou cultivares adaptadas a temperaturas mais elevadas, possibilitando o cultivo ao longo de todo o ano, com diferentes comportamentos de desenvolvimento.

A faixa ótima de temperatura para couve-flor é de 14 a 20 °C, e o cultivo em temperaturas acima de 25 °C pode provocar a não-formação da inflorescência ou a perda de compacidade. Temperaturas próximas a 0 °C causam injúrias por congelamento no ápice dos ramos, resultando também em não-formação da inflorescência.

Pelos dados internacionais verifica-se que as cultivares para o início de verão têm, em relação às cultivares de inverno, menor número de folhas (14 a 57 contra 32 a 122) e necessitam de menos dias para indução da floração (5 a 41 contra 19 a 109), menor duração da indução da floração à temperatura ótima (6 contra 40 dias). Conseqüentemente, as cultivares de verão em relação às de inverno possuem menor taxa de produção de folhas por dia (0,13 a 0,31 contra 0,66 a 0,78) e maior taxa de expansão da inflorescência em mm por dia (0,11 contra 0,02 a 0,09), resultando em maior precocidade.

Sob condições favoráveis à couve-flor, o crescimento e o desenvolvimento podem ser divididos em quatro estádios: o primeiro, de 0 a 30 dias, compreende o crescimento inicial após a emergência das plântulas até a emissão de 5 a 7 folhas definitivas; o segundo estádio, de 30 a 60 dias, ocorre a fase de expansão das folhas externas; o terceiro estádio, de 60 a 90 dias, caracteriza-se pela diferenciação e o desenvolvimento dos primórdios florais e das folhas externas. No quarto estádio, de 90 a 120 dias, ocorre o desenvolvimento da inflorescência. Contudo, o comprimento desses estádios fenológicos não é rígido, ou seja, pode variar segundo as características da própria cultivar e também da resposta da planta às condições ambientais de cultivo. O segundo e o terceiro estádios de desenvolvimento da couve-flor são de grande importância na produtividade (tamanho e conformação de inflorescência), uma vez que atuam decisivamente sobre o número e tamanho de folhas, que definirão a área foliar da planta, ou seja, o potencial produtivo.

Na figura 1, estão as curvas de acúmulo de matéria seca para a cultivar Piracicaba Precoce n.º 1 em diferentes partes da planta.

Comparando-se as figuras 1 e 2 (A e B), observa-se que praticamente não houve diferença no número de dias para a planta completar seu ciclo, variando de 90 a 96 dias, e na quantidade de matéria seca acumulada.

Apesar do ciclo curto, verificou-se que houve crescimento lento até aproximadamente 56 dias, intensificando-se após esta idade até o fim do ciclo. Houve velocidade maior observada a partir dos 76 dias até a colheita, com o surgimento e desenvolvimento da inflorescência (primórdio floral). Observou-se nesse período um aumento superior a 2 g de matéria seca por dia (Figura 1).

Nos últimos 20 dias do ciclo de cultivo, a inflorescência acumulou uma quantidade de matéria seca quase igual às folhas, e bem superior ao caule. As folhas contribuíram com 43%, a inflorescência com 42% e o caule com 15% do total de matéria seca produzida (Figura 1).

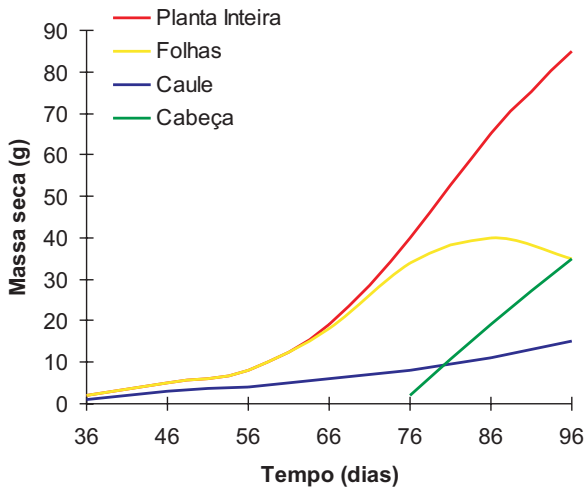


Figura 1. Curvas de acúmulo de matéria seca em diferentes partes da couve-flor (adaptado de HOMA et al., 1969).

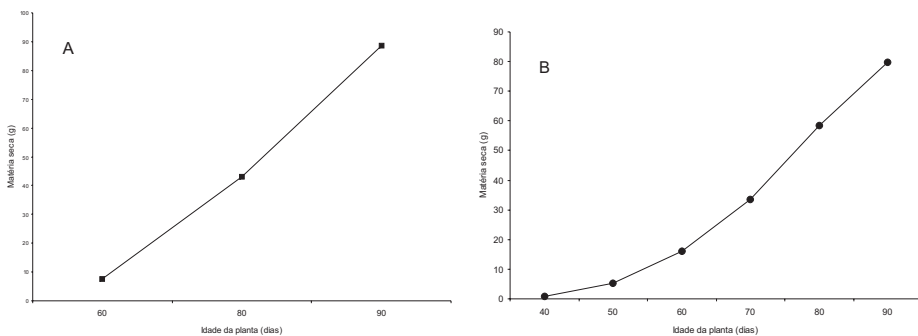


Figura 2. Curvas de acúmulo de matéria seca em couve-flor: A (OLIVEIRA et al., 1971), B (SILVA et al., 1995).

5. CLASSIFICAÇÃO DAS CULTIVARES

A escolha da cultivar adequada às condições climáticas da época ou região de plantio é muito importante para o sucesso do empreendimento, sendo considerada uma das etapas mais valiosas para a produção comercial. As cultivares são classificadas segundo a época ideal para semeadura em cultivares de inverno, de meia-estação e de verão. Essa classificação considera a necessidade de frio para indução floral de cada material.

A variabilidade existente na espécie com relação à necessidade de frio para a emissão da inflorescência permitiu a obtenção de genótipos adaptados ao cultivo em regiões/estações do ano com temperaturas variadas. Assim, é preciso ter cuidado para recomendar um determinado material, apenas baseando-se em resultados positivos de uma outra região produtora onde foi anteriormente experimentada. Para que se tenha a certeza de bons resultados agrônômicos faz-se necessário um estudo preliminar de cultivares durante o ano, visando coletar dados diferenciais de comportamento de cada genótipo. Esses dados associados ao estudo climático da nova região de cultivo permitirão escolher o melhor material a ser plantado em cada época.

As cultivares de inverno desenvolvem e produzem “cabeças” comerciáveis em temperaturas variando de 14 a 20 °C. Acima dessa faixa as plantas continuam o crescimento vegetativo ou formam “cabeças” semivegetativas, de coloração esverdeada e intercalada por folíolos. Outros defeitos são comumente encontrados nesses materiais, quando há elevação de temperatura durante o período de frio necessário para o bom desenvolvimento do produto comercializável, como por exemplo, a formação de “grãos de arroz” (grânulos amarelados sobre a “cabeça”), arroxamento e menor compactidade (“cabeça frouxa”).

As cultivares de verão não podem ser plantadas sob condições de temperaturas abaixo de 20 °C, pois poderá haver formação precoce da inflorescência, com tamanho reduzido e sem valor comercial. As plantas de couve-flor nessa época são especialmente sensíveis durante o período de formação de mudas. Por isso, produtores de mudas dessa hortaliça devem formá-las preferencialmente em ambiente protegido, nos quais as jovens plantas podem ser protegidas das bruscas oscilações de temperaturas que ocorrem durante a primavera na Região Sul e Sudeste do Brasil. Essa técnica de produção de mudas de couve-flor será comentada mais adiante.

6. REGIÕES PRODUTORAS E ALGUMAS CULTIVARES

As principais regiões produtoras do Estado de São Paulo estão em locais de clima mais ameno, principalmente alguns municípios das regiões de Sorocaba e Campinas, situadas em zonas serranas ou mais próximas à capital.

As maiores regiões produtoras são: Ibiúna, Porto Feliz, Itatiba, Jarinu e Sorocaba em São Paulo; Carandaí e Barbacena em Minas Gerais; São José dos Pinhais, Colombo e Londrina no Paraná; Caxias do Sul no Rio Grande do Sul; Teresópolis no Rio de Janeiro; Venda Nova dos Imigrantes no Espírito Santo e Jaguaquara na Bahia.

A área média cultivada anualmente no Estado de São Paulo com couve-flor nos últimos 5 anos gira em torno de 2.679,36 ha (dados médios das principais zonas produtoras no período de 2001 a 2005) (Instituto de Economia Agrícola, 2005).

Em razão do surgimento de cultivares adaptadas aos meses mais quentes do ano, pode-se produzir essa hortaliça praticamente o ano todo, dependendo da região de cultivo.

A oferta de sementes de novas cultivares de couve-flor por empresas de sementes de hortaliças tem sido constante, sendo importante que os profissionais dessa área mantenham-se informados, atualizando-se constantemente. A seguir estão descritos algumas cultivares comerciais plantadas no Estado de São Paulo.

a) Cultivares de verão

1. Híbrido Cindy - *AF-1933 (Sakata)*: lançado em 2005, com plantas compactas, de porte médio com ótima proteção da inflorescência. Produz inflorescência grande, compacta, de granulometria fina e de coloração branca. Ciclo precoce (80-85 dias), desenvolve-se bem em sistemas adensados de plantio, formando inflorescência tanto para o mercado fresco como para o de processamento. Excelente desempenho em pós-colheita.

2. Híbrido Karen (*Hortec*): planta vigorosa e com inflorescência uniforme, firme e de coloração branca medindo entre 15 e 20 cm de diâmetro. Ciclo precoce (75-85 dias após a semeadura) e com tolerância à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*).

3. Híbrido Luna (*TopSeed*): planta com arquitetura vertical, bastante vigorosa, tolerante à *Xanthomonas*, bom rendimento de colheita, alta produtividade, inflorescência compacta, peso médio de 1,0 a 1,3 kg, excelente conservação pós-colheita e boa tolerância ao transporte. O ciclo varia entre 90 e 100 dias da semeadura.

4. Híbrido Sarah (*Sakata*): produz inflorescência grande, compacta e de coloração branca. Ciclo precoce (80-85 dias) e alto nível de resistência à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*).

5. Híbrido Sharon (*Sakata*): híbrido com alto nível de resistência à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) e com boa resistência ao transporte. Inflorescência de granulação média, coloração branca,

e peso médio de 0,9 a 1,2 kg. Adaptado para o cultivo no fim da primavera/verão. O ciclo é de 90 a 100 dias.

6. Híbrido Shiromaru II (*Sakata*): híbrido tolerante à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*). Inflorescência firme, peso médio de 0,9 a 1,2 kg. O ciclo é de 90 a 100 dias.

7. Híbrido Snow Flake Kobayashi (*Isla*): híbrido com alta resistência ao calor, inflorescência de coloração branca, diâmetro comercial entre 18 e 24 cm, peso comercial entre 0,5 e 0,6 kg e ciclo em torno de 80 dias.

8. Híbrido Veneza (*Horticeres*): híbrido tolerante às altas temperaturas e à incidência de chuvas, possui inflorescência de coloração branca e peso variável entre 1 e 1,5 kg. Não é indicada para plantio em regiões serranas onde as temperaturas médias de verão estejam abaixo de 18 °C.

9. Híbrido Verona 184 (*Horticeres*): cultivar de verão, resistente à podridão negra e de boa aceitação comercial, proporciona inflorescência de coloração branca, com 18 a 22 cm de diâmetro e peso variando entre 1,2 a 1,5 kg. O ciclo é de aproximadamente 100 dias.

10. Híbrido Verona 284 (*Horticeres*): cultivar de verão, tolerante ao calor, resistente à podridão negra e de boa aceitação comercial, proporciona inflorescência de coloração branca, com 18 a 22 cm de diâmetro e peso variando entre 1,2 a 1,5 kg. O ciclo é de 100 a 110 dias.

11. Piracicaba Precoce (*Horticeres*): cultivar de plantas vigorosas, boa resistência às temperaturas elevadas. Produz inflorescências de cor creme, firme, com 15 a 20 cm de diâmetro e peso variando entre 0,7 e 1,2 kg. O ciclo varia entre 80 e 90 dias da semeadura.

b) Cultivares de meia estação

1. Híbrido Barcelona (*Horticeres*): resistente à podridão negra, boa resistência ao transporte, proporciona cabeças com 20 a 30 cm de diâmetro, de coloração branca e peso variando entre 1,5 e 2,0 kg. O ciclo é de 110-120 dias. Indicada para o plantio em julho-agosto e fevereiro-março.

2. Híbrido Sharon (*Sakata*): híbrido com alto nível de resistência à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) e com boa resistência ao transporte. Inflorescência de granulação média, coloração branca, e peso médio de 0,9 a 1,2 kg. Adaptado para o cultivo no fim da primavera/verão. O ciclo é de 90 a 100 dias.

c) Cultivares de inverno

1. Bola de Neve Precoce: cultivar adaptada para condições de temperatura entre 16 e 18 °C, inflorescência de coloração branca, diâmetro comercial entre 14 e 18 cm, peso comercial entre 1,0 e 1,5 kg e ciclo entre 120 e 140 dias.

2. Híbrido Barcelona (*Horticeres*): resistente à podridão negra, boa resistência ao transporte, proporciona inflorescência com 20 a 30 cm de diâmetro, de coloração branca e peso variando entre 1,5 e 2,0 kg. O ciclo é de 110-120 dias. Indicada para o plantio entre julho-agosto e fevereiro-março.

3. Híbrido First Snow Kobayashi (*Isla*): híbrido com alta resistência ao míldio e podridão negra, inflorescência de coloração branca, diâmetro comercial entre 18 e 23 cm, peso comercial em torno de 0,8 kg e ciclo em cerca de 90 dias.

4. Híbrido Florença (*Horticeres*): resistente à podridão negra, boa resistência ao transporte, inflorescência branca com diâmetro médio de 20 a 30 cm e peso médio entre 2,0 e 2,5 kg. O ciclo é de aproximadamente 110-120 dias. Recomendada para o inverno mais intenso.

5. Híbrido Júlia (*Sakata*): plantas vigorosas de folhas semi-eretas com excelente proteção da inflorescência, a qual é compacta. O peso médio da inflorescência é de 1,2-1,6 kg, com coloração creme-branca. Pode ser utilizado para o mercado fresco e de processamento. Apresenta nível moderado de resistência à podridão negra das crucíferas (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*). O ciclo é de 95-105 dias.

6. Híbrido Silver Star (*Seminis*): híbrido com inflorescência de diâmetro médio de 25 a 26 cm e peso médio de 1,8 a 2,4 kg, compacta e de coloração branca. O ciclo é de 95 a 110 dias após o transplante. Pode ser plantado durante a meia estação em locais mais frios.

7. Híbrido Silver Streak Plus (*Seminis*): híbrido com inflorescência de tamanho médio, compacta, firme e coloração branca dependendo da insolação recebida. Seus floretes são grossos e crocantes, sendo ideal para consumo *in natura* ou na indústria de congelamento. O ciclo é de 95 a 110 dias após o transplante.

8. Híbrido Snow Mystique (*Takii*): híbrido para plantio no outono-inverno, com plantas de porte médio a alto, inflorescência de coloração branca, compacta e peso médio de 1,5 kg. O ciclo é de 80 dias após o transplante. Não se recomenda a sementeira desse híbrido em épocas nas quais a colheita se realize em períodos de temperaturas elevadas.

9. Híbrido Yuki (*Hortec*): possui características da couve-flor Teresópolis Gigante, com uniformidade, inflorescência grande, atingindo peso em torno de 3,0 kg com alta produtividade e coloração branca. O ciclo varia entre 115 e 130 dias da sementeira.

10. Teresópolis Gigante (*Horticeres*): cultivar de plantas vigorosas, bem desenvolvidas, produz inflorescência grande, compacta, coloração branca, diâmetro variando de 25 e 30 cm e peso médio de 2,5 e 3,0 kg. O ciclo varia entre 140 e 150 dias da sementeira.

11. Teresópolis Precoce (*Horticeres*): com boa resistência ao transporte e aceitação comercial, apresenta inflorescência de coloração branca-creme, diâmetro comercial entre 20 e 30 cm, peso variando entre 2,0 a 2,5 kg e ciclo em torno de 120 dias.

7. CALAGEM, NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA CULTURA

7.1 Calagem

De forma geral, observa-se na couve-flor melhor comportamento em solos mais argilosos, ricos em matéria orgânica e bem drenados. Essa cultura é pouco tolerante à acidez e ao alumínio, exigindo $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ entre 6,0 e 6,8. Tanto a calagem quanto à adubação são fundamentais para sistemas que buscam altas produtividades.

Com base nos resultados da análise do solo, deve-se aplicar calcário para elevar a saturação por bases (V) a 80%, e o teor de magnésio a um mínimo de $9 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (TRANI et al., 1996). Para a correção da acidez do solo, utiliza-se o calcário, que deve ser aplicado durante o preparo do solo, anteriormente à aração.

7.2 Macronutrientes na couve-flor

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes que mais influenciam a produção da cultura, embora o cálcio e o enxofre também demonstrem importância, principalmente em solos intensivamente cultivados, recomendando-se o fornecimento de 30 a 60 kg ha^{-1} de enxofre nesses casos.

O nitrogênio é responsável por um desenvolvimento vegetativo rápido e vigoroso, diretamente correlacionado com o bom crescimento da inflorescência. O fósforo e o magnésio são fundamentais na nutrição da couve-flor, pois favorecem a formação da inflorescência.

Na tabela 3, observa-se uma aproximação de adubação de plantio para a cultura da couve-flor recomendada para o Estado de São Paulo. Com relação à adubação mineral de cobertura, essa é tratada no item 9.1.

A curva de absorção de nutrientes da couve-flor (Figuras 3, 4 e 5), segue a mesma seqüência do crescimento, ou seja, é pequena até os 56 dias, intensificando-se consideravelmente após essa idade. A maior intensidade de absorção foi verificada entre 76 e 86 dias (período de formação da inflorescência), exceto para o fósforo que ocorreu entre 86 e 96 dias.

Tabela 3. Recomendação de adubação de plantio para a cultura da couve-flor para o Estado de São Paulo

Nitrogênio	P resina (mg dm ⁻³)			K ⁺ trocável (mmol _c dm ⁻³)		
	0-25	26-60	>60	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
N (kg ha ⁻¹)	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)			K ₂ O (kg ha ⁻¹)		
60	600	400	200	240	180	120

Fonte: Trani et al. (1996).

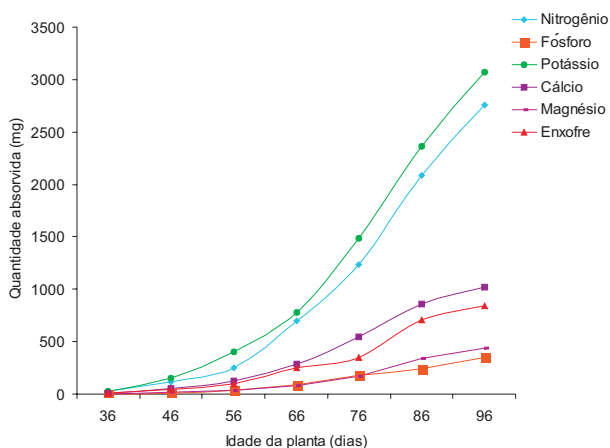


Figura 3. Absorção dos nutrientes pela planta de couve-flor, segundo HOMA et al. (1969).

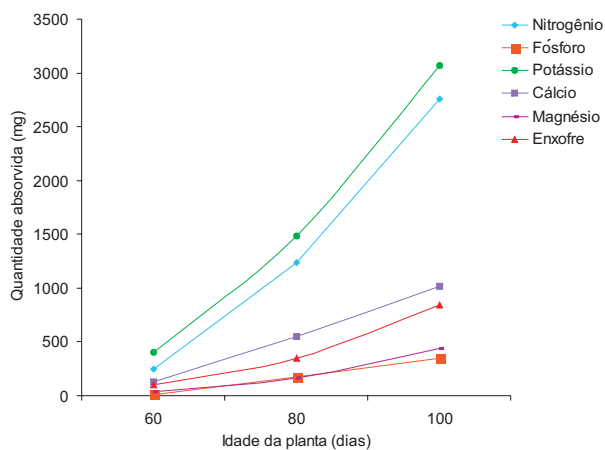


Figura 4. Absorção dos nutrientes pela planta de couve-flor, segundo OLIVEIRA et al. (1971).

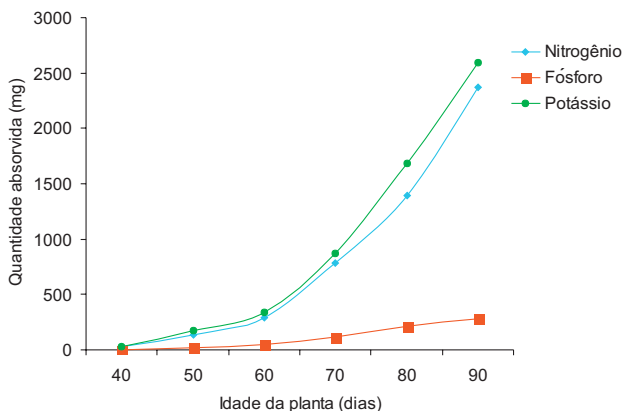


Figura 5. Absorção dos nutrientes pela planta de couve-flor, segundo SILVA et al. (1995).

A seqüência de absorção pela planta em ordem decrescente, para os macronutrientes foi Potássio (K) > Nitrogênio (N) > Cálcio (Ca) > Enxofre (S) > Magnésio (Mg) > Fósforo (P). É interessante assinalar a exigência em Ca pela couve-flor, sendo inclusive, absorvido em quantidades maiores que o S, Mg e P. Apesar da exigência em Ca, apenas ¼ do total, é exportado através da inflorescência. Não custa lembrar que a calagem é a fonte mais barata para o fornecimento de Ca e Mg para a cultura.

Com base em diversos trabalhos realizados sobre a composição mineral da couve-flor, verifica-se que o teor mais elevado de nitrogênio encontra-se nas folhas, com uma evolução crescente na fase inicial do desenvolvimento vegetativo, diminuindo posteriormente até o final do cultivo. O fósforo é o macronutriente absorvido em menor quantidade. A concentração do nutriente nas folhas, no caule e na inflorescência tem incremento lento até o início da formação da inflorescência, apresentando subsequente declínio até a fase de colheita. Verifica-se uma concentração máxima de potássio nas folhas, no início da emissão da inflorescência, diminuindo até a colheita. No caule, ocorrem as maiores concentrações durante todo o ciclo, sendo observada na inflorescência as menores concentrações do elemento, com pequena elevação até a colheita. Para o cálcio, nas folhas têm as maiores concentrações e na inflorescência, as menores durante o ciclo.

A composição mineral, obtida através da análise química dos tecidos, torna-se uma ferramenta importante para os agricultores na diagnose do estado nutricional das plantas. A amostragem de plantas de couve-flor deve ser realizada em folha recém-desenvolvida durante a formação da cabeça, em aproximadamente 15 plantas por talhão. Os teores de macronutrientes obtidos pela análise foliar devem estar na seguinte faixa para serem considerados adequados, segundo TRANI et al. (1996): N = 40-60, P = 4-8, K = 25-50, Ca = 20-35 e Mg = 2,5-5, expressos em g kg⁻¹.

7.3 Micronutrientes na couve-flor

A couve-flor é exigente em micronutrientes como molibdênio, boro, cobre, ferro, manganês e zinco. A disponibilidade adequada desses elementos é importante para garantir plantas saudáveis e produtivas. Por isso, o fornecimento deve ser efetuado, quando os níveis deles no solo se encontrarem em quantidades insuficientes àquelas exigidas pela cultura.

TRANI et al. (1996) consideram como adequados os teores de micronutrientes na folha quando esses estão na seguinte faixa: Boro (B) = 30-80, Cobre (Cu) = 4-15, Ferro (Fe) = 30-200, Manganês (Mn) = 25-250, Molibdênio (Mo) = 0,5-0,8 e Zinco (Zn) = 20-250, expressos em mg kg^{-1} .

Na figura 6, observa-se que os micronutrientes absorvidos em maiores quantidades foram: $\text{Fe} > \text{Zn} > \text{Mn} > \text{B} > \text{Cu} > \text{Mo}$. Do total absorvido pela planta, um décimo é exportado através da inflorescência (KURAMOTO et al., 1981). No entanto, em nossos solos, os micronutrientes mais importantes na cultura são o boro e o molibdênio, que, apesar de requerido pelas plantas em baixas quantidades, causam sintomas característicos e severos quando estão na faixa de deficiência, inviabilizando em alguns casos a produção de inflorescências comercializáveis.

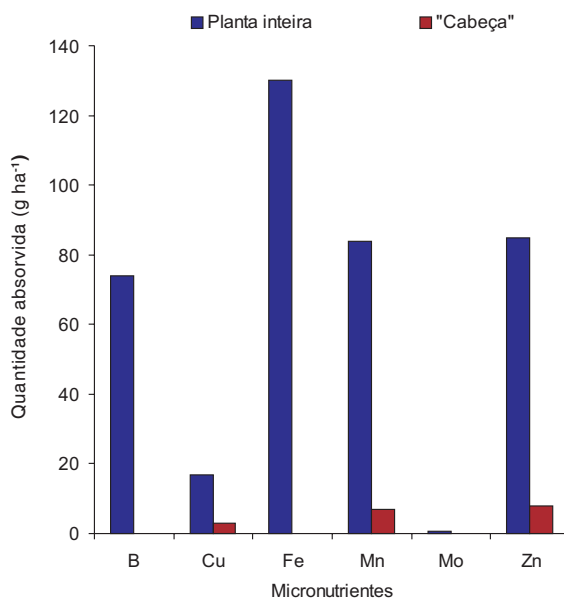


Figura 6. Absorção de micronutrientes pela planta de couve-flor (KURAMOTO et al., 1981).

Boro

Em caso de deficiência de boro (B), observam-se nas plantas pontuações escuras na inflorescência, medula oca e escurecida e necroses corticosas nas nervuras principais da folha, conhecida como podridão parda, conforme observamos nas figuras 7 a 10.



Figura 7. Sintoma conhecido como “cabeça-frouxa” causado por deficiência de boro em plantas de couve-flor (Laboratório de Fertilidade do Solo da UNESP-FCAV, *Campus* Jaboticabal, 2005).



Figura 8. Podridão externa provocada por deficiência de boro em plantas de couve-flor (Laboratório de Fertilidade do Solo da UNESP-FCAV, *Campus* Jaboticabal, 2005).



Figura 9. Podridão interna em fase inicial provocada por deficiência de boro em plantas de couve-flor (Laboratório de Fertilidade do Solo da UNESP-FCAV, *Campus Jaboticabal*, 2005).



Figura 10. Corte longitudinal da podridão interna provocada por deficiência de boro em plantas de couve-flor (Laboratório de Fertilidade do Solo da UNESP-FCAV, *Campus Jaboticabal*, 2005).

Na época chuvosa, a inflorescência pode apodrecer e desprender odor desagradável por causa da infecção por *Erwinia carotovora*, inutilizando-a totalmente para o consumo. No estágio jovem, podem ocorrer nas plantas necrose e morte dos ponteiros e folhas muito quebradiças.

O suprimento do boro para a cultura da couve-flor pode ser realizado através da adubação com bórax (11% de B) ou ácido bórico (17% de B) no sulco de transplante e/ou através da adubação foliar. No primeiro caso, a quantidade de B a ser aplicada em solos argilosos pode variar entre 2 e 8 kg ha⁻¹, enquanto em solos arenosos a dose adequada situa-se entre 2 e 4 kg ha⁻¹ de B. Para a aplicação de boro via solo é importante estar atento à uniformidade da aplicação, uma vez que as quantidades a serem aplicadas são pequenas em relação aos macronutrientes. Além disso, os limites entre a deficiência e a toxidez desse elemento estão muito próximos.

Caso a opção seja pelo suprimento de boro através da adubação foliar, a melhor alternativa é pulverizar três vezes as plantas com ácido bórico. A primeira pulverização deve ocorrer ainda na fase de formação de mudas, enquanto as pulverizações subseqüentes são realizadas em 15 e 30 dias após o transplante. A concentração do adubo em todas as pulverizações deve ser de 0,1% (1 g l⁻¹). Devido à alta cerosidade das folhas, recomenda-se o acréscimo de um espalhante adesivo na calda, para que se tenha maior eficiência da operação.

A preferência em usar o ácido bórico em relação ao bórax para a adubação foliar deve-se à diferença de solubilidade desses adubos. O bórax não se dissolve muito bem quando a água está à temperatura ambiente, e por isso, é recomendado que seja dissolvido em água morna (recurso nem sempre à disposição dos produtores). Ainda assim, optando em usar o bórax, a concentração do adubo em todas as pulverizações deve ser de 0,2% (2 g l⁻¹).

Molibdênio

O pH do solo é um dos fatores de maior influência para a disponibilidade do molibdênio (Mo). Dessa forma, em solos de região tropical, onde predominam reações ácidas, o Mo é adsorvido pelas partículas do solo, tendo sua disponibilidade às plantas reduzida. De maneira geral, a calagem é suficiente para prevenir a deficiência desse micronutriente, entretanto, no caso da couve-flor, é necessário o fornecimento de sais de molibdênio.

A deficiência de Mo inicia-se por uma clorose internerval que pode ser notada desde a fase de mudas. Em seguida, essas áreas cloróticas tornam-se bronzeadas e secas. O limbo foliar é suprimido e as folhas tomam a aparência de uma “ponta de chicote”, denominação comum do sintoma característico da deficiência do nutriente (Figura 11).



Figura 11. “Ponta de chicote” (limbo foliar estreito) - Deficiência de molibdênio em plantas de couve-flor (FILGUEIRA, 2000).

A aplicação de micronutrientes via solo é uma forma eficiente de fornecimento. No entanto, a distribuição uniforme do adubo no solo nem sempre é uma atividade fácil para o produtor. A recomendação oficial para o Estado de São Paulo para o suprimento de B e Mo é através da aplicação via foliar. De acordo com essa recomendação, as plantas devem ser pulverizadas por três vezes durante o ciclo da cultura com solução de ácido bórico (1 g litro^{-1} de água), para o fornecimento de boro. Além dessas pulverizações, o produtor deve aplicar Mo quinze dias após o transplante, utilizando $0,5 \text{ g}$ de molibdato de amônio por litro de água (TRANI et al., 1996).

A falta de Mo favorece o acúmulo de nitrato nas folhas, pois esse micronutriente faz parte da composição da enzima redutase do nitrato, que converte o N absorvido na forma de nitrato em nitrito, que por sua vez, será transformado em amônio para a síntese de aminoácidos e proteínas (MONNERAT, 1967).

7.4 Adubação orgânica

A adubação orgânica, especialmente com esterco aviário incorporado ao sulco, semanas antes do transplante têm sido prática rotineira entre os produtores. TRANI et al. (1996) sugerem a aplicação de 40 a 60 toneladas por hectare de esterco de curral, ou a quarta parte dessa quantidade em esterco de galinha. Trabalhos comparando fontes orgânicas e minerais de fertilizantes têm constatado que nas mesmas doses de nutrientes, os compostos orgânicos proporcionaram produtividades de couve-flor superiores à dos fertilizantes minerais.

8. INSTALAÇÃO DA CULTURA

8.1 Produção das mudas

A aquisição de sementes deve ser criteriosa, garantindo sua qualidade física, biológica e sanitária. O armazenamento dessas sementes pelo produtor deve ser feito em local arejado e fresco, tomando o cuidado de fechar a lata das sementes após a abertura, com o auxílio de filme plástico.

O sucesso do cultivo da couve-flor começa pela produção de mudas de alta qualidade (Figura 12). As cultivares de couve-flor necessitam de condições climáticas muito específicas, sendo fundamental a escolha da cultivar correta às épocas e regiões de cultivo. Além disso, as plântulas da couve-flor são bastante sensíveis a estresses. Para as mudas formadas na primavera e no início do verão há o risco das mudanças bruscas de temperatura. Essas mudanças podem induzir a formação de cabeças precoces. Por isso, é importante manter as mudas em ambiente protegido.



Figura 12. Produção de mudas de alta qualidade de couve-flor em viverista na cidade de Morungaba (SP). (Foto: S. W. Tivelli, dez/2005).

A produção de mudas deve ser feita preferencialmente em bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 128 a 200 células, dependendo do tamanho das mudas que se deseja levar ao campo (Figura 13). Em diversos trabalhos observa-se que bandejas de 128 células proporcionam plantas com inflorescência maior do que aquelas formadas em bandeja de 200 células. As bandejas devem ser higienizadas para serem reutilizadas. Nesse caso, recomenda-se a lavagem dos recipientes com uma solução de água sanitária a 2%, seguida de secagem ao sol, para a evaporação do cloro.



Figura 13. Mudanças de alta qualidade de couve-flor sendo formadas em bandejas de 200 células, preenchidas com fibra de coco, em viveirista na cidade de Morungaba (SP). (Foto: S. W. Tivelli, dez/2005).

O substrato a ser utilizado deverá ter características físicas adequadas, principalmente no que se refere à drenagem e aeração, e atender às exigências nutricionais e hídricas da muda, além de ser isento de fitopatógenos.

São necessários, aproximadamente, 150-200 gramas de sementes para a formação de mudas para o plantio de 1 hectare, considerando-se 20.000 plantas por hectare. Faz-se semeadura na bandeja, a uma profundidade de até 0,5 cm.

As mudas estão prontas para serem encaminhadas ao local de cultivo com 4 a 5 folhas definitivas, o que ocorre cerca de 25 a 30 dias após a emergência das plântulas. Na figura 14, as imagens mostram uma forma muito comum de transporte das mudas à curta distância, mas que deveria ser evitada pelos produtores uma vez que pode danificá-las.



Figura 14. Transporte de mudas de alta qualidade feitas pelo produtor na região de Morungaba (SP). (Foto: S. W. Tivelli, dez/2005).

8.2 Escolha e preparo da área

O produtor deve estar atento na escolha da área para o cultivo, a fim de evitar ou diminuir a ocorrência de distúrbios fisiológicos ou o favorecimento de pragas e doenças. O conhecimento do histórico da área permite saber também se o terreno tem problemas com plantas daninhas infestantes de difícil controle, como por exemplo a tiririca. Deve-se dar preferência na escolha do terreno, às áreas que não tenham sido cultivadas anteriormente com outras espécies da família Brassicaceae, por período prolongado visando à diminuição da pressão de doenças severas, principalmente no que se refere à Hérnia das Crucíferas (agente causal = *Plasmodiophora brassicae* Wor.), que é capaz de inviabilizar o cultivo na área por vários anos.

Após a calagem, aração e gradagem, a área deverá ser sulcada, conforme o espaçamento a ser utilizado.

8.3 Transplante e espaçamento

O espaçamento pode variar de 0,8 a 1,0 m entre linhas e 0,4 a 0,5 m entre plantas, dependendo da arquitetura foliar. As cultivares, cujas folhas tem um crescimento mais ereto, podem ser plantadas em espaçamentos mais adensados. Nesse caso, o cultivo da couve-flor requer maiores cuidados com o controle fitossanitário e a nutrição das plantas.

No cultivo adensado, há maior competição entre as plantas, devido ao maior número de plantas por área. As mudas de alta qualidade são transplantadas cerca de 25 a 30 dias após a semeadura ou quando houver de 4 a 5 folhas verdadeiras.

9. TRATOS CULTURAIS

9.1 Adubação de cobertura

Recomenda-se a aplicação de 150 a 200 kg ha⁻¹ de N e 60 a 120 kg ha⁻¹ de K₂O, parcelando em quatro vezes, aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante das mudas (TRANI et al., 1996).

9.2 Plantas daninhas

A planta deve permanecer livre da competição por plantas daninhas principalmente nas primeiras semanas após o plantio das mudas, para evitar a concorrência na utilização de água, luz e nutrientes, por meio de capinas ou herbicidas. Para o controle químico das plantas daninhas no Estado de São Paulo, havia em 2/7/2006 apenas o produto trifluralin registrado para a cultura, segundo o cadastro por produto da Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (2006).

Outra opção para o controle das plantas daninhas é o uso da cobertura do solo, que pode ser feita com resto de palhada, com plástico e com TNT (Tecido Não Tecido) de coloração preta.

9.3 Controle de doenças

A seguir, são apresentadas as principais doenças que ocorre no cultivo da couve-flor e as principais ferramentas de controle. No caso do uso de produtos químicos para o controle das doenças, os produtos registrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para o uso em couve-flor em 5/12/2005 eram: azoxystrobina, captan, difenoconazole, enxofre, mancozeb, e oxicleto de cobre.

1) Podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*): causa lesões amarelas em forma de “V”, com o vértice voltado para o centro da folha, podendo causar necrose e escurecimento do caule (Figura 15). Altas temperaturas e umidade do ar favorecem a doença. As medidas preventivas como a utilização de cultivares tolerantes à doença, mudas sadias, rotação de culturas e uso de produtos químicos diminuem a incidência do patógeno.



Figura 15. Podridão negra em folha de couve-flor (Foto: Maringoni, 1997).

2) Mancha de alternária (*Alternaria brassicae*): provoca lesões pequenas e necróticas nas folhas mais externas, podendo ocorrer na cabeça da couve-flor. Recomenda-se para o controle, a eliminação dos restos culturais, rotação de culturas, uso de mudas saudáveis ou controle químico.

3) Míldio (*Peronospora parasítica*): caracteriza-se pela formação de lesões foliares, de formato circular inicialmente cloróticas, progredindo lentamente para necróticas (Figura 16). Na face inferior da folha, observa-se coloração esbranquiçada. O controle pode ser efetuado através de rotação de culturas, eliminação de restos culturais, uso de mudas saudáveis ou controle químico.

4) Oídio (*Erysiphe polygoni*): de coloração branca ou cinza esbranquiçada na superfície da planta. Recomenda-se para o controle, a eliminação dos restos culturais, rotação de culturas, uso de mudas saudáveis ou controle químico.

5) Hérnia das crucíferas (*Plasmodiophora brassicae* Wor): nos tecidos afetados a formação de galhas tomadas pelo plasmódio do fungo, que se transformam em esporos de resistência. A disseminação é feita exclusivamente pelo solo contaminado, levado por estacas, mudas, águas de superfície, implementos agrícolas e o próprio homem. Observam-se na planta afetada galhas que podem ser atribuídas aos nematóides (*Meloidogyne* spp.), no entanto, com dimensões bastante superiores, atingindo até mais de um centímetro. Para o controle, recomenda-se apenas como medida preventiva, a rotação de culturas com plantas de outra família não suscetíveis ao fungo (MARINGONI, 1997).



Figura 16. Míldio em mudas de couve-flor (Foto: Maringoni, 1997).

9.4 Controle de pragas

As pragas que ocorrem na cultura da couve-flor são cosmopolitas. Por isso, o produtor deve e pode utilizar diferentes métodos de controle. Entre as ferramentas à disposição dos produtores estão a rotação de culturas, as barreiras vegetais, o aumento da diversidade biológica na área, o controle biológico, o natural e o químico.

A seguir, são apresentadas as principais pragas que ocorrem no cultivo da couve-flor. No caso do uso de produtos biológicos e químicos para o controle dessas pragas, os produtos registrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para o uso em couve-flor em 3/7/2006 eram: acephate, *Bacillus thuringiensis*, carbaryl, deltamethrin, imidacloprid, permethrin, malathion, methamidophós, parathion methyl, permethrin, pirimicarb, e triclofon, segundo o cadastro por produto da Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (2006).

1) Curuquerê da couve (*Ascia monuste orseis*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), traça das crucíferas (*Plutella maculipennis*) e lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*): causam danos graves no limbo foliar e podem ser controlados por meio de produtos biológicos, naturais e químicos.

2) Pulgão (*Brevicoryne brassicae*): formam colônias sobre as folhas e comprometem o desenvolvimento das plantas, com engruvinhamento das folhas. Pode ser controlado pelo uso de produtos naturais e químicos.

3) Formigas cortadeiras (quenquéns – *Acromyrmex*; saúvas – *Attas*): responsáveis por sérios prejuízos à cultura, especialmente quando o ataque ocorre no início do ciclo. Dependendo da intensidade da desfolha, as plantas de couve-flor não conseguem se recuperar. O controle deve ser feito com iscas específicas para cada espécie.

Para controlar ou prevenir o ataque de doenças ou pragas, usar somente fungicidas ou inseticidas registrados para a cultura, respeitando-se o período de carência, as dosagens e os cuidados na aplicação. Para maior eficiência no controle, a aplicação deve ser feita sempre na fase inicial do problema para produtos curativos ou sistêmicos e semanal para produtos preventivos ou de contato.

9.5 Irrigação

A couve-flor é uma hortaliça altamente exigente em água, devendo-se manter o solo sempre próximo à capacidade de campo até o início da colheita. O período crítico à falta de umidade no solo ocorre na formação e no desenvolvimento da inflorescência. A necessidade total de água da cultura da couve-flor é variável, pois além das condições climáticas, depende também da duração do ciclo de cada cultivar. De maneira geral varia de 380 a 500 mm.

O principal sistema de irrigação utilizado na cultura da couve-flor ainda é o de aspersão. Entretanto, já existem produtores que têm buscado sistemas de irrigação mais eficientes, como o gotejamento, utilizado na região do município de Mogi das Cruzes (SP) e em alguns outros municípios do Estado de São Paulo. Além da aplicação localizada de água, esse sistema facilita a injeção de fertilizantes junto à água de irrigação, com maior frequência.

Com a iminente cobrança pelo uso da água de irrigação, nossos produtores precisarão rapidamente adotar sistemas de irrigação mais eficientes e aprender a manejar corretamente esse recurso natural. Portanto, a utilização de um ou outro sistema de irrigação está condicionado à maior ou menor facilidade de manejo e operação do sistema, bem como seu custo e disponibilidade de água para a irrigação.

Com relação ao manejo da irrigação, diversos métodos podem ser relacionados, dentre elas, a tensão de água no solo, tanque Classe “A”, fórmulas empíricas baseadas em variáveis meteorológicas, entre outros. Entretanto, neste Boletim Técnico vamos nos ater ao manejo da irrigação com base no potencial de água no solo (tensiômetros), pela maior facilidade de manuseio e operação.

O manejo da irrigação pelo método da tensão de água é bastante simples. A irrigação será efetuada sempre que a tensão atingir um valor máximo que não prejudique o desenvolvimento das plantas.

Os produtores já encontram no mercado nacional tensiômetros de leitura direta. O uso dos tensiômetros pelos produtores, além de auxiliar no manejo d'água para a cultura, geralmente reduz o tempo de irrigação da cultura. Esse processo significa economia de energia com a motobomba (energia elétrica ou combustível) e de todo o equipamento de irrigação.

9.6 Cobertura da inflorescência

Consiste em amarrar duas folhas das plantas sobre as inflorescências da couve-flor, de modo a cobri-las logo no início de sua formação e, assim, deixá-las até a colheita. O objetivo dessa prática cultural é dificultar a passagem dos raios de sol que deixam a inflorescência amarelada, prejudicando a qualidade do produto comercializável. Precisamos sempre lembrar que a preferência de mercado é por cabeças brancas. No entanto, deve-se ter consciência de que, principalmente em regiões úmidas, essa prática pode aumentar o número de cabeças com algum sinal de apodrecimento. Com a proteção da inflorescência há a formação de uma pequena câmara úmida propícia para o aparecimento de doenças bacterianas. Algumas cultivares de verão têm uma arquitetura de planta um pouco mais ereta o que permite bom recobrimento da cabeça, dispensando essa trabalhosa prática que, muitas vezes, acaba machucando as folhas das plantas e abrindo caminho para a entrada de patógenos.

10. COLHEITA E CLASSIFICAÇÃO

A colheita é realizada quando as inflorescências estão totalmente desenvolvidas, com os botões florais ainda unidos (cabeça compacta e ainda firme), realizando o corte no colo da planta e deixando algumas folhas para a sua proteção durante o transporte até os centros de consumo.

Atualmente, a preferência de mercado é por inflorescências de tamanho médio e coloração branca (Figura 17). A uniformidade de colheita de uma lavoura dependerá muito dos tratos culturais realizados durante o ciclo. Quando a cultura se desenvolve sob condições adequadas, certamente, maior será o número de plantas com inflorescências comerciais e de qualidade. No entanto, deve-se ter em mente que a escolha do material genético também tem um papel muito importante nos resultados que se deseja alcançar. Normalmente, híbridos têm uma uniformidade de colheita maior.

Para os produtores, pode significar uma redução nos custos da lavoura, uma vez que não haverá necessidade de tratos culturais adicionais após o início da colheita. Tais necessidades são comuns em plantios com cultivares não-híbridas, que têm colheita mais parcelada.



Figura 17. Ilustração de uma cabeça de couve-flor referência de mercado.

A classificação da couve-flor por tamanho e qualidade tem como objetivo a transparência na comercialização, melhores preços para produtores e consumidores, menores perdas e melhor qualidade. Nesse sentido, foi desenvolvido o sistema de classificação pelo Programa Horti & Fruti Padrão, 1999 (Tabelas 7 e 8).

A caracterização da tonalidade varia com a coloração, sendo a branca caracterizada pela predominância absoluta da cor branca, a creme pela coloração creme, em qualquer proporção e a amarela pela cor amarela, em qualquer proporção. O Programa Horti & Fruti Padrão preconiza a seguinte classificação voluntária para couve-flor:

1) Classificação por diâmetro transversal

Através da classificação das inflorescências pelo seu maior diâmetro transversal, o Programa criou oito classes de produto conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Classificação por diâmetro de cabeças

Classe	Maior diâmetro transversal, em mm	
1	menor que 100	
2	maior ou igual a 100	menor que 130
3	maior ou igual a 130	menor que 150
4	maior ou igual a 150	menor que 170
5	maior ou igual a 170	menor que 190
6	maior ou igual a 190	menor que 210
7	maior ou igual a 210	menor que 230
8	maior ou igual a 230	

Fonte: Programa Horti & Fruti Padrão (1999), disponível na página <http://www.hortibrasil.org.br>

2) Tipo ou categoria

A qualidade ou categoria da couve-flor é mensurada pela ocorrência de defeitos graves e leves, associados à tonalidade de coloração (Tabela 5). A menor classificação define a categoria. Os defeitos graves são os seguintes:

Tabela 5. Classificação por tonalidade ou categoria

Tipo	Extra	Categoria I	Categoria II	Categoria III
Defeitos graves	Limite de tolerância de defeitos			
%				
Podridão	0	1	2	5
Dano profundo	0	1	5	20
Impurezas	0	2	10	50
Passada	0	0	5	20
Outros graves	0	1	10	50
Total graves	0	2	10	50
Defeitos leves	2	10	20	100
Total de defeitos	2	10	20	100
Caracterização da tonalidade da coloração				
%				
Branca	100	100	100	100
Creme	0	100	100	100
Amarela	0	0	0	100

Fonte: Programa Horti & Fruti Padrão (1999), disponível na página <http://www.hortibrasil.org.br>

Pela classificação do Programa Horti & Fruti Padrão, os defeitos graves são assim definidos:

Podridão: processo microbiológico que cause qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos, inclusive os de origem nutricional.



Dano profundo: qualquer lesão, de origem mecânica, patológica ou entomológica, que atinja a inflorescência a mais de 3 mm de profundidade, ou menos do que 3 mm mas atinja uma área maior do que 10 cm².



Impurezas: qualquer presença de material estranho (terra, organismos vivos macroscópicos, resíduos, etc.).



Passada: inflorescência em avançado estágio de maturação e senescência, caracterizada pela perda de compactação.



Outros - Presença de folhas na cabeça: emergência de folhas na parte interna da inflorescência.



Outros - Peluda: caracterizada pela abertura das flores da cabeça, dando uma aparência semelhante a pêlos.



Outros - Mancha vinho: manchas rosadas, lembrando muito a cor de vinho sobre a inflorescência de couve-flor.



Os defeitos leves são definidos pela classificação do Programa Horti & Fruti Padrão como:

Deformada: qualquer desvio da forma característica da inflorescência.



Danos superficiais: qualquer lesão, não importando a origem, com menos de 3 mm de profundidade e área menor do que 10 cm².



Rasa: falta de convexidade da cabeça.



As tonalidades de inflorescências usadas na classificação comercial de couve-flor para definição do tipo ou categoria são as cores branca, creme e amarela. Na figura 18 estão exemplos dessas colorações para as inflorescências de couve-flor. Essa classificação ainda não contempla as couves-flores de coloração roxa e verde (Figura 19).



Figura 18. Tonalidades-padrão pelo sistema de classificação de couve-flor no Programa Horti & Fruti Padrão (1999).



Figura 19. Exemplos de couve-flor de coloração roxa não incluídas na classificação do Programa Horti & Fruti (1999), devido ao baixo volume comercializado desse produto na CEAGESP (Fonte: TIVELLI, S. W.,2005).

3) Requisitos gerais

Além de estabelecer parâmetros para classe e categoria, os seguintes requisitos gerais são propostos:

1) As couves-flores devem ter as características da cultivar bem definidas, serem sãs, inteiras, limpas e livres de umidade externa anormal;

2) Serão toleradas misturas de duas classes consecutivas, com a concordância do comprador e estipulada no rótulo;

3) Serão toleradas misturas de até 10% pertencentes às classes imediatamente superior ou inferior;

4) O comprador poderá exigir para a categoria III as especificações dos defeitos que enquadram o lote nessa categoria;

5) A embalagem deve ser paletizável e pode ser descartável ou retornável. A embalagem descartável deve ser reciclável ou de incinerabilidade limpa. A embalagem retornável deve permitir a higienização.

11. SISTEMA DE COMERCIALIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO

Normalmente, a comercialização é feita em caixas tipo mineira (Figura 20) ou tipo K para entrepostos de redistribuição, como as CEASAs e a CEAGESP. Alguns produtores têm trabalhado diretamente com redes de supermercados, embora nem sempre se tenha a manutenção da excelência em qualidade que o setor requer, conforme se observa na figura 21. Nesse canal de comercialização, o produto pode ser embalado também em filmes plásticos, sacolas ou em bandejas de isopor, visando à maior conservação pós-colheita e evitando que a inflorescência de couve-flor se desidrate.

A couve-flor é uma hortaliça com alta taxa respiratória e com elevada perda de água por transpiração, sendo necessário o controle de oxigênio, temperatura e umidade relativa do ar para evitar perdas na qualidade do produto. A embalagem em filme plástico (polietileno ou PVC) perfurado diminui a perda de água e aumenta a durabilidade do produto devido à redução na respiração. Porém, se manuseado sem cuidados pode aumentar a incidência de doenças devido à alta umidade do ar dentro da embalagem e aumentar a deterioração do produto por excesso de gás carbônico.

O armazenamento, durante toda a cadeia produtiva, sob baixas temperaturas (entre 0 a 5 °C) e alta umidade relativa (95 a 98% de UR) é uma das técnicas mais eficientes para aumentar a durabilidade dessa hortaliça. A inflorescência da couve-flor nessa situação tem sua taxa de respiração reduzida, sendo a perda de água e o amadurecimento retardados.

Em ambientes favoráveis, a vida útil desta hortaliça chega a duas semanas. Durante a comercialização no varejo a couve-flor deve ser mantida em balcões refrigerados.

A manutenção da cor branca na inflorescência da couve flor é muito importante durante a fase de transporte. No transporte as inflorescências devem ser protegidas pelas próprias folhas da planta, uma vez que a exposição prolongada à luz provoca o amarelecimento da cabeça.



Figura 20. Sistema de acondicionamento para comercialização de couve-flor em caixa tipo mineira (CEAGESP/SP).



Figura 21. Distribuição das cabeças de couve-flor em expositores de uma rede de supermercados.

Como em outros produtos altamente perecíveis, a rápida remoção do calor de campo com pré-resfriamento aumenta a vida útil em mais de um dia. A aplicação de gelo moído em caixas de laminado de madeira, caixas plásticas ou caixas de papelão parafinadas é muito conveniente para o pré-resfriamento e transporte dessa hortaliça.

A couve-flor comercializada na forma minimamente processada vem crescendo consideravelmente em diversos supermercados. A inflorescência é cortada em pequenos floretes, que são delicadamente acomodados em bandejas envoltas por filmes plásticos. O manejo inadequado de temperatura e a utilização de cultivares inapropriadas estão relacionados com o escurecimento frequentemente observado nessa modalidade de comercialização.

Em culturas comerciais bem desenvolvidas obtém-se de 15.000 até 20.000 “cabeças” comerciáveis, por hectare. Como cada planta produz apenas uma cabeça, pesando 1-2 kg, na prática obtém-se produtividades de 15-25 t/ha, descontando-se as cabeças não comercializáveis. Vale lembrar que ao passar do ponto de colheita, a inflorescência perde a compacidade e começa a abertura de flores. É preferível colher um pouco antecipadamente, em relação ao ponto ideal, do que logo depois, pois a inflorescência passada não tem valor comercial.

A comercialização da couve-flor é marcada por grande oscilação de preços durante o ano, em razão da dificuldade de produção e colheita de inflorescências com menor qualidade de outubro a fevereiro. Pela variação sazonal das entradas e preços na CEAGESP, observa-se a maior oferta, de maio a outubro e, de forma geral, os maiores preços de janeiro a abril (Figuras 22 e 23).

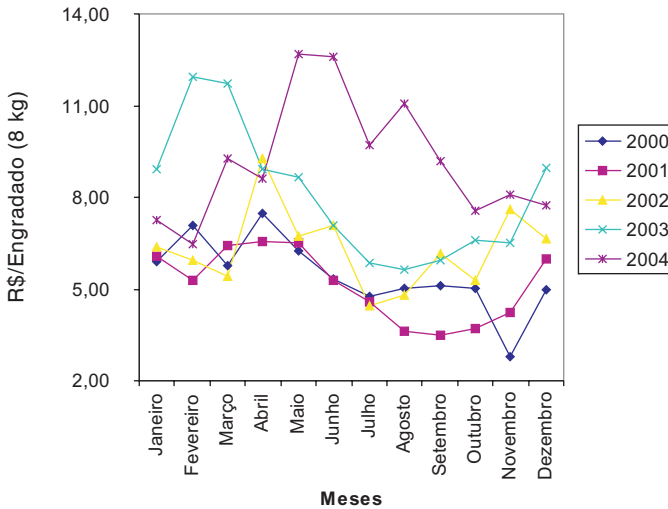


Figura 22. Variação mensal dos preços de couve-flor na CEAGESP, de 2000 a 2004.

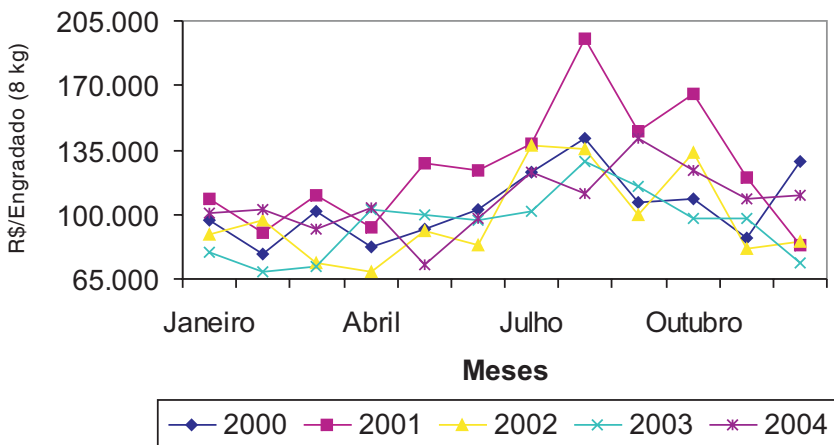


Figura 23. Volume comercializado de couve-flor na CEAGESP, de 2000 a 2004, em engradados de 8 kg.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de informações disponíveis sobre a espécie ainda é relativamente pequeno. Nota-se que, atualmente, a couve-flor é uma hortaliça de grande importância para os agricultores familiares, que, normalmente, cultivam pequenas áreas com essa espécie ao longo do ano, por ser cultura lucrativa e exigente em mão-de-obra. No entanto, o cultivo da espécie é bastante técnico, pois a planta necessita tratamentos culturais frequentes, e é sensível às condições climáticas, necessitando adequada escolha do material genético a ser cultivado, visando obter um produto final de boa qualidade comercial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos professores da UNESP-FCAV, *Campus Jaboticabal*, Dr. Manoel Evaristo Ferreira e Dr.^a Mara Cristina Pessôa da Cruz e ao aluno de doutorado Msc. Luiz Carlos Pizetta que, gentilmente, cederam algumas fotos de sintomas de deficiência de boro em plantas de couve-flor.

REFERÊNCIAS

COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Agrotóxicos cadastrados por produto – última atualização em 18.5.2006. Disponível em: www.cda.sp.gov.br/procul.pdf. Acesso em 3/7/2006.

Couve-flor. Disponível em: www.cnph.embrapa.br/bib/saibaque/couve_flor.htm. Acesso em 22/11/2005.

FILGUEIRA, F.A.R. Brassicáceas - couves e outras culturas. In: Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. p. 269-288.

HOMA, P.; HAAG, H.P.; SARRUGE, J.R. Nutrição mineral de hortaliças II. Absorção de nutrientes pela cultura da couve-flor. O solo, n. 1, p.16-19, 1969.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. IEA. São Paulo. Couve-flor. In: Área e produção dos principais produtos da agropecuária. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>. Acesso em 13/9/2006.

KURAMOTO, M.; OLIVEIRA, G.D.C.; HAAG, H.P.; MINAMI, K. Deficiências de micronutrientes em couve-flor. In: HAAG, H.P.; MINAMI, K., (Ed.). Nutrição mineral em hortaliças. Campinas: Fundação Cargill, 1981, p.117-130.

MALUF, W.R.; CORTE, R.D. Produção de sementes de couve-flor. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLOSI, W.M.; HASEGAWA, M. (Org.). Produção de sementes de couve-flor. Jaboticabal, 1990, p. 77-93.

MARINGONI, A.C. Doenças das crucíferas. In: KIMATI, H. et al. Manual de fitopatologia. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 315-324.

MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. Manejo da irrigação em hortaliças. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPQ, 1996. 72p.

MONNERAT, P.H. Influência de aplicação e níveis de molibdênio em couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), 1967. 40 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), UFV, Viçosa.

OLIVEIRA, G.D.; FERNANDES, P.D.; SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. Nutrição mineral de hortaliças. XIII. Extração e absorção de macronutrientes pelas hortaliças. O Solo, n.1, p.7 – 12, 1971.

PRODUÇÃO DE COUVE-FLOR NO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/servicos/mapa/culturas/cvflor.htm>>. Acesso em 18/9/2003.

PROGRAMA HORTI & FRUTI PADRÃO. Classificação da couve-flor. 1999.

SILVA, A.V.C.; SOUSA, C.B.R.; SANTOS, R.A. Absorção de nutrientes pela couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). I – macronutrientes N-P-K. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. Resumos expandidos... Viçosa: UFV, 1995, v.3, p.1247-1248.

TRANI, P.E. et al. Hortaliças. In: RAIJ, B. van. et al. (Ed). Recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/ Fundação IAC, 1996. p.175. (Boletim técnico, 100).

Outros trabalhos desta série:

BT 195 - Variedades de cana-de-açúcar para o Centro-Sul do Brasil: 14.^a Liberação do Programa Cana IAC (1959-2004).

BT 196 - Fertirrigação em hortaliças.

BT 197 - Variedades de cana-de-açúcar para o Centro-Sul do Brasil: 15.^a Liberação do Programa Cana IAC (1959-2005).

BT 198 - Adubação verde com leguminosas no rendimento de cana-de-açúcar e no manejo de plantas infestantes. (on-line)

BT 199 - Hortaliças e Plantas Medicinais: Manual Prático.

O IAC ainda publica: Boletim Científico, Documentos IAC, O Agrônomo e Bragantia.

Instituto Agrônomo
Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento
Caixa Postal 28
13012-970 Campinas (SP) - BRASIL
Fone: (19) 3231-5422 (PABX)
Fax: (19) 3231-4943

www.iac.sp.gov.br



**SECRETARIA DE
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO**

