



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Cultivo da cebola no Nordeste



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura e Pecuária**

e-ISSN 1807-0027

Sistemas de Produção

n. 15 / Agosto, 2025

Cultivo da cebola no Nordeste

Jony Eishi Yuri
Geraldo Milanez de Resende
Editores técnicos

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2025

Embrapa Semiárido
Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural –
Caixa Postal 23
56302-970 - Petrolina, PE
<https://www.embrapa.br/semiariado>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Carlos Alberto Tuão Gava

Secretário-executivo

Juliana Martins Ribeiro

Membros

Amadeu Regitano Neto, Flávio de

França Souza, Geraldo Milanez de

Resende, Gislene

Feitosa Brito Gama, Maria Angélica

Guimarães Barbosa, Pedro Martins

Ribeiro Júnior, Rita Mércia Estigarríbia

Borges, Salete Alves de Moraes,

Sérgio Guilherme de Azevedo, Sidinei

Anunciação Silva, Visêldo Ribeiro de

Edição executiva e revisão de texto

Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica

Sidinei Anunciação Silva

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Sidinei Anunciação Silva

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Semiárido

Cultivo da cebola no Nordeste / Jony Eishi Yuri, Geraldo Milanez de Resende, editores
técnicos. – Petrolina : Embrapa Semiárido, 2025.

PDF (83 p.) : il. color. – (Sistemas de produção / Embrapa Semiárido, e-ISSN 1807-
0027 ; 15).

1. Cebola – Cultivo. 2. Hortalíça de bulbo. 3. *Allium cepa* L. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 635.25

Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)

© 2025 Embrapa

Editores técnicos e autores

Alessandra Monteiro Salviano

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Solos – UEP Recife, Recife, PE

Beatriz Aguiar Giordano Paranhos

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Carlos Alberto Tuão Gava

Engenheiro-agrônomo, doutor em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Clementino Marcos Batista Faria

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fertilidade do Solo, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Davi José Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Flávia Rabelo Barbosa Moreira

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora aposentada da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Francisca Nemauro Pedrosa Haji

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora aposentada da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Francislene Angelotti

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Geraldo Milanez de Resende

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

José Adalberto de Alencar

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

José Carlos Ferreira

Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

José Lincoln Pinheiro Araújo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Agroalimentar, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

José Maria Pinto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Jony Eishi Yuri

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Lúcia Helena Piedade Kiill

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Marcelo Calgaro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia e Fisiologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Martin Duarte de Oliveira

Biólogo, doutor em Entomologia Agrícola, bolsista DCR, Petrolina, PE

Nivaldo Duarte Costa

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Juazeiro, BA

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Rebert Coelho Correia

Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Rovilson José de Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

Selma Cavalcante Cruz de Holanda Tavares

Engenheira-agrônoma, mestre em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Solos – UEP Recife, Recife, PE

Tiago Cardoso da Costa-Lima

Biólogo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Tony Jarbas Ferreira Cunha (in memoriam)

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Vanderlise Giongo

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

Apresentação

O cultivo de cebola é uma atividade agrícola de grande importância para a economia do Brasil, onde a produção se concentra nos estados do Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Especificamente no Nordeste, os estados que se destacam quanto à cultura da cebola são Bahia e Pernambuco. Parte do sucesso deste segmento agrícola pode ser atribuída à geração de tecnologias derivadas de pesquisas científicas que são desenvolvidas com base nas características específicas para cada região produtora.

No Nordeste, a produção de cebola acontece com sucesso porque, além das características climáticas favoráveis à cultura, observa-se o emprego de técnicas como seleção de cultivares, manejo do solo e água recomendados de acordo com o perfil edafoclimático da região, controle biológico de pragas e doenças, entre outras. Esse conjunto de técnicas permite o cultivo durante todo o ano, contribuindo para que o País se destaque como um dos maiores produtores de cebola do mundo.

O mercado da cebola no Brasil é dinâmico e apresenta oportunidades tanto para pequenos quanto para grandes produtores. A demanda por cebola é constante, tanto no mercado interno quanto

para exportação e, com o crescimento da agricultura familiar e a valorização dos produtos locais, o cultivo dessa olerícola no Nordeste tem se mostrado como uma alternativa viável para a geração de renda e a promoção do desenvolvimento sustentável na região.

Neste trabalho são apresentadas informações sobre a cultura da cebola do Nordeste, resultantes de estudos realizados pela Embrapa Semiárido com objetivo de contribuir para o fortalecimento da atividade com o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a sustentabilidade da produção dessa cultura, que deve ser focada no uso racional dos recursos naturais. Deste modo, as informações apresentadas vinculam-se à agenda de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas(ONU), especificamente com o objetivo 2, que visa garantir a produção de alimentos sedimentada em práticas agrícolas que contribuam para o aumento da produtividade, manutenção dos ecossistemas e fortalecimento da capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, e que melhorem qualidade da terra e do solo.

Lúcia Helena Piedade Kiill
Chefe-Geral Interina da Embrapa Semiárido

Sumário

1. Importância socioeconômica da cebola	9
Referências	12
2. Botânica	13
Referências	15
3. Composição química	17
Referências	19
4. Elementos do clima	21
Temperatura	21
Precipitação	22
Fotoperíodo	22
Referência	23
5. Solo e planta	25
Solo	25
Produção de mudas	25
6. Cultivares	29
Características das principais cultivares de cebola recomendadas para o Nordeste brasileiro	29
7. Nutrição e adubação	31
Solos para o cultivo de cebola	33
Amostragem do solo	33
Análise foliar	33
Calagem	33
Adubação	34
Referências	35
8. Irrigação e fertirrigação	37
Irrigação por superfície	38
Irrigação por aspersão	38
Irrigação por gotejamento	38
Necessidade de água	39

Produção de mudas	39
Estádio inicial	36
Estádio vegetativo	39
Estádio de formação de bulbos	39
Estádio de maturação	40
Manejo da irrigação	41
Fertirrigação	41
Relação de materiais de necessários para irrigar uma área de 1 hectare por gotejamento	41
Adubação via fertirrigação	43
Referências	44
9. Controle de plantas daninhas	45
Manejo de plantas daninhas	46
Herbicidas com registro de uso e recomendados para a cultura da cebola no Submédio do Vale do São Francisco	48
Referências	52
10. Pragas	53
<i>Tripes</i> ou piolho	53
Mosca-minadora ou riscador	55
Lagartas desfolhadoras	56
Pragas do solo	57
Outras pragas	58
Referências	60
11. Doenças	61
Doenças fúngicas	61
Doenças bacterianas	66
Nematoides da cebola	67
Doenças causadas por vírus	68
Outras doenças	69
12. Colheita e pós-colheita	73
Ponto de colheita	73
Cura	74
Principais alterações químicas nos bulbos durante a cura e o armazenamento	74
Operações pós-colheita	74

Norma de classificação de bulbos de cebola	75
Conservação pós-colheita	76
Referências	77
13. Custos e rentabilidade	79
Comercialização	79
Custo de produção e beneficiamento	81
Rentabilidade	82
Referências	83

1. Importância socioeconômica da cebola

Geraldo Milanez de Resende

Nivaldo Duarte Costa

Jony Eishi Yuri

Sistema agrícola de produção é aquele que contempla um conjunto de práticas realizadas para um cultivo, desde a escolha da espécie a ser plantada, a cultivar, a qualidade das sementes ou das mudas, boas práticas no manejo do solo, manejo equilibrado na nutrição e adequado para irrigação, práticas culturais, colheita e pós-colheita, sejam executadas sem comprometer o meio ambiente, e ainda, que atendam um novo nicho de mercado de consumidores, que a cada dia se mostram mais conscientes e preferem alimentos frescos, saudáveis e com alto valor nutricional.

A cebola (*Allium cepa* L.), dentre as várias espécies cultivadas pertencentes ao gênero *Allium*, é a mais importante sob o ponto de vista de volume de consumo e de valor econômico. A globalização da economia mundial e a formação do Mercosul interferiram significativamente no mercado de hortaliças no Brasil, sobretudo com relação à cultura da cebola. As tendências das produções na Argentina e no Brasil evidenciam um mercado competitivo do qual continuarão participando aqueles países que tiverem maiores vantagens comparativas. Portanto, somente continuará no mercado o produtor que investir em tecnologias, ofertar produto de qualidade e se adaptar às mudanças de mercado.

Segundo a Food Agriculture Organization (FAO), em 2022 foram produzidos no mundo 110,62 milhões de toneladas de cebola em 5,97 milhões de hectares, resultando em uma produtividade média de 18,54 t/ha (Tabela 1.1) (FAO, 2024).

O maior produtor mundial foi a Índia, que no ano de 2022 foi responsável por cerca de 28% da produção mundial, sendo também responsável pela maior superfície cultivada com a cultura. O Brasil se destacou como o 12º maior produtor mundial, com uma área de 48,88 mil hectares e uma produção de 1,65 milhão de toneladas, o que proporcionou uma produtividade média de 33,88 t/ha. Em termos de

produtividade, entre os países que apresentam as maiores áreas de plantio, o destaque fica por conta do Egito, com maior produtividade média, alcançando 34,60 t/ha (Tabela 1.1).

Tabela 1.1. Área, produção e produtividade média da cebola (*Allium cepa* L.) nos principais países produtores (2022).

País	Área (ha)	Produção (mil t)	Produtividade (t/ha)
Índia	1.941.000	31.687,00	16,32
China	1.122.871	24.605,10	21,91
Nigéria	596.146	1.554,96	2,61
Bangladesh	205.405	2.517,07	12,26
Indonésia	184.984	1.982,36	10,71
Paquistão	140.838	2.062,33	14,64
Egito	105.880	3.663,94	34,60
Vietnã	98.171	352,63	3,59
Sudão	88.307	1.591,71	18,02
Uganda	81.601	322,22	3,94
Miamar	67.823	1.010,06	14,89
Brasil	48.885	1.656,08	33,88
Mundo	5.967.491	110.616,30	18,54

Fonte: FAO (2024).

Na América do Sul, o Brasil é o maior produtor, seguido pela Colômbia, Argentina e Peru, entretanto, sua produtividade de 33,88 t/ha, em 2022, ficou abaixo dos índices de maior expressão registrados para a cultura na região, que pertenceram ao Peru e Chile, com 38,66 e 48,10 t/ha, respectivamente.

A cebolicultura nacional é uma atividade praticada principalmente por pequenos produtores e a sua importância socioeconômica fundamenta-se não apenas na sua rentabilidade financeira, como

também pela grande demanda de mão de obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades e a fixação de pequenos produtores na zona rural, reduzindo, desse modo, a migração para as grandes cidades.

No Brasil no período de 1961 a 2022, a área cultivada com cebola passou de 40.890 para 48.604 ha (Tabela 1.2), o que representa um aumento da ordem de 19%. No entanto, no que se refere à produção, no período de 1940 (48,55 mil toneladas) a 2022 (1,66 milhão de toneladas) registrou-se um incremento de 3.311%.

O que se deve salientar, mesmo sem saber a área de plantio em 1940, é a pouca variação em termos de área cultivada, no entanto, é expressivo o incremento na produtividade da cultura, ocasionada principalmente pela melhoria do sistema de produção, coincidindo com a criação dos institutos e empresas de pesquisa.

As regiões Sul, Sudeste e Nordeste são as principais produtoras de cebola no país, respondendo pela sua quase totalidade (Tabela 1.3), sendo o melhor desempenho apresentado pela região Sul, que em 2022 respondeu por 45% da produção, todavia, com a menor produtividade média (27,12 t/ha).

Dentre os estados brasileiros, Santa Catarina tem a maior produção. Em 2022, o estado produziu 29% do total produzido no País, seguindo em ordem decrescente pelos estados da Bahia, Minas Gerais e São Paulo (Tabela 1.4). Em termos de produtividade, os estados de Minas Gerais e Goiás se destacam com 57,36 e 60,96 t/ha, respectivamente.

No Nordeste brasileiro, a cebola foi introduzida no final da década de 1940 e é predominantemente produzida no Vale do São Francisco, onde o cultivo é realizado durante todo o ano, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março, gerando em torno de 78.000 empregos diretos e indiretos, tendo movimentando na região cerca de 833,16 milhões de reais em 2022 (IBGE, 2024).

Atualmente, a área plantada está em torno de 9.000 ha ano⁻¹ (Tabela 1.5). Enquanto na década de 1960 foram produzidas 11.661 toneladas, em 2022 foram produzidas 332.129 toneladas. Este aumento significativo da produção da ordem de 2.748% nos últimos 62 anos é atribuído, exclusivamente, ao incremento da produtividade, em função de trabalhos de pesquisa no manejo da cultura e, principalmente, pelo uso de cultivares desenvolvidas e bem-adaptadas às condições regionais. A produtividade média regional (PE/BA), de 36,21 t/ha, apesar de ser superior à média nacional de 33,86 t/ha, é considerada baixa, se comparada com algumas regiões da Bahia, que alcançam até 100,0 t/ha.

Tabela 1.2. Evolução da área plantada, produção e produtividade de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil – 1940/2022.

Ano	Área (ha)	Produção (mil t)	Produtividade (t/ha)
1940 ²	---	48.550	---
1950 ²	---	121.988	---
1961 ¹	40.890	192.639	4,71
1965 ¹	46.732	225.496	4,83
1970 ¹	51.719	284.603	5,50
1975 ¹	52.258	346.484	6,63
1980 ¹	67.044	694.585	10,36
1985 ¹	58.005	639.569	11,03
1990 ²	74.646	869.067	11,64
1995 ²	74.676	940.537	12,59
2000 ²	66.505	1.156.332	17,39
2005 ²	58.388	1.137.684	19,48
2006 ²	5.967.491	110.616,30	18,54
2006 ²	63.314	1.345.905	21,26
2007 ²	63.622	1.360.301	21,38
2008 ²	65.164	1.367.066	20,98
2009 ²	66.013	1.511.853	22,90
2010 ²	70.429	1.753.311	24,89
2011 ²	63.481	1.523.316	24,00
2012 ²	60.931	1.519.022	24,93
2013 ²	57.402	1.538.929	26,81
2014 ²	59.190	1.646.498	27,82
2015 ³	56.754	1.461.580	25,75
2016 ⁴	58.228	1.654.546	28,41
2017 ⁴	51.830	1.615.316	31,16
2018 ⁴	48.629	1.549.597	31,86
2019 ⁵	48.671	1.560.655	32,06
2020 ⁴	47.505	1.499.618	31,57
2021 ⁴	49.025	1.638.410	33,42
2022 ⁴	48.904	1.656.076	33,86

Fonte: ¹FAO (2024) e IBGE (2024).

Dentre os principais municípios produtores nacionais de cebola, sobressaem Ituporanga e Alfredo Wagner, em Santa Catarina, com mais de 7.000 hectares cultivados, Cristalina (GO), com 1.900 hectares, destacando-se Ituporanga, SC como principal município produtor do País com área de 4.000 ha e produção de 124.000 toneladas em

2022. Em termos de produtividade média, há certo destaque para o município de Cristalina, GO, com 60,0 t/ha (Tabela 1.6).

Tabela 1.3. Área, produção e produtividade média da cebola (*Allium cepa* L.) nas principais regiões produtoras do Brasil (2022).

Região	Área (ha)	Produção (mil t)	Produtividade (t/ha)
Sul	27.481	745.309	27,12
Sudeste	8.633	405.499	46,97
Nordeste	9.776	342.191	35,00
Centro-Oeste	2.665	159.177	59,73
Brasil	48.904	1.656.076	33,86

Fonte: IBGE (2024).

Tabela 1.4. Área, produção e produtividade da cebola (*Allium cepa* L.) nos principais estados produtores (2022).

Estado	Área (ha)	Produção (mil t)	Produtividade (t/ha)
Santa Catarina	17.291	492.740	28,50
Bahia	6.778	278.310	41,06
Rio Grande do Sul	6.221	135.359	21,76
São Paulo	4.597	183.443	39,91
Paraná	3.969	117.210	29,53
Minas Gerais	3.700	212.251	57,36
Pernambuco	2.395	53.819	22,47
Goiás	2.365	144.177	60,96

Fonte: IBGE (2024).

A produção nordestina de cebola desenvolve-se na região do Baixo Médio São Francisco, principalmente nos municípios baianos de Casa Nova, Juazeiro, Sento Sé, Curaçá e Sobradinho e nos municípios pernambucanos de Belém de São Francisco, Cabrobó, Floresta, Itacuruba, Lagoa Grande, Orocó, Parnamirim, Petrolândia, Petrolina, Salgueiro, Santa Maria da Boa Vista e Terra Nova.

As cultivares mais usadas eram as claras precoces (Texas Grano e Granex), posteriormente as IPAs e mais recentemente se observa a expansão gradativa de cultivares híbridas, que proporcionam maiores produtividades e melhor qualidade de bulbos. Entre os principais municípios do Nordeste, atualmente, vem se destacando Cafarnaum, BA, com a maior área cultivada e produtividade média

de 47,8 t/ha. Em termos de produção, ainda se destacam os municípios de Canarana, João Dourado e Ibicoara, na Bahia. No que se refere à produtividade média, o município de Ibicoara, BA, com 70,0 t/ha, e Canarana, BA, com 56,2 t/ha, apresentaram os melhores resultados, com valores bem superiores à média nacional.

Tabela 1.5. Evolução da área plantada, produção e produtividade de cebola (*Allium cepa* L.) no Nordeste brasileiro (Bahia/Pernambuco), 1960/2022.

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
1960	---	11.661	---
1970	---	27.163	---
1975	---	129.268	---
1980	10.738	11.665	10,40
1985	5.100	44.936	8,81
1990	7.846	102.791	13,10
1995	11.268	155.755	13,82
2000	7.571	123.240	13,28
2005	12.937	272.334	21,05
2010	17.899	405.019	22,63
2011	13.495	283.769	21,03
2012	12.170	313.258	25,74
2013	9.415	208.934	22,19
2014	11.533	371.560	32,21
2015*	10.355	291.090	28,11
2016	10.512	316.000	30,06
2017	6.474	286.742	44,29
2018	7.215	287.342	39,82
2019	7.721	295.829	38,31
2020	8.250	342.811	41,91
2021	9.137	233.138	35,25
2022	9.173	332.129	36,21

Fonte: IBGE (2024).

Tabela 1.6. Área, produção e produtividade média dos principais municípios produtores de cebola (*Allium cepa* L.) do Brasil nas regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste (2022).

Município	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
Centro-Oeste / Sul / Sudeste			
Ituporanga, SC	4.000	124.000	31,0
Alfredo Wagner, SC	3.008	66.696	22,2
Cristalina, GO	1.900	114.000	60,0
São José do Norte, RS	1.750	52.500	30,0
Aurora, SC	1.450	43.500	30,0
Contenta, PR	970	24.250	25,0
Monte Alto, SP	800	38.400	48,0
Bom Retiro, SC	800	24.000	30,0
Perdizes, MG	750	41.250	55,0
Leoberto Leal, SC	750	19.500	26,0
Nordeste			
Cafarnaum, BA	900	43.058	47,8
Cabrobó, PE	800	11.200	14,7
João Dourado, BA	600	27.200	45,3
Casa Nova, BA	558	16.461	29,5
Belém do São Francisco, PE	500	12.500	25,0
Canarana, BA	450	25.300	56,2
Orocó, PE	350	9.800	28,0
América Dourada, BA	350	15.573	44,5
Ibicoara, BA	300	21.000	70,0

Fonte: IBGE (2024).

Referências

FAO. **Crops and livestock products**. Roma, 2024. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 22 jan. 2024.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <http://www.ibge.sidra.gov.br>. Acesso em: 19 jan. 2024.

2. Botânica

Lúcia Helena Piedade Kill
Geraldo Milanez de Resende
Rovilson José de Souza

A primeira classificação da cebola foi feita por Carl Van Lineus em seu livro *Species plantarum* como pertencente à família Liliaceae e ao gênero *Allium*, sendo a espécie *A. cepa* L., porém, estudos recentes têm questionado o posicionamento do gênero *Allium*. De um lado, para alguns taxonomistas, com base nas características morfológicas e fisiológicas, a classificação dentro da família Liliaceae ou da Amaryllidaceae (classe Monocotyledoneae, ordem Asparagales) deve ser mantida. Por outro lado, estudos morfológicos e moleculares têm reforçado a ideia de que o gênero *Allium* pertence a uma família monofilética (Alliaceae), que apresenta características distintas, porém, estreitamente relacionadas com a família Amaryllidaceae. Nesta publicação, a classificação adotada é: Subdivisão – Angiospermae; Classe – Monocotyledoneae; Subclasse – Liliidae; Ordem – Liliales; Família – Alliaceae; Gênero – *Allium* e Espécie - *Allium cepa* L. Além da cebola, o gênero *Allium* inclui outras espécies de importância econômica como o alho (*A. sativum* L.), o alho-poró (*A. ampeloprasum* L. var. *porrum* (L.) J. Gay), a cebolinha (*A. fistulosum* L.) entre outros.

Quanto ao centro de origem da cebola, até hoje, persistem dúvidas, pois não foram encontradas espécies selvagens de *A. cepa*. A maioria dos botânicos, todavia, aponta a Ásia Central, que compreende um território relativamente pequeno do Noroeste da Índia (Punjab e Cachemira), todo o Afeganistão, as ex-repúblicas soviéticas Tadjiquistão e Uzbequistão, e a parte ocidental de Tian Chan, como o seu provável centro de origem ou primário. Essa região foi assim considerada devido à grande diversidade de invasoras do gênero encontrada nessa área. São considerados prováveis centros de domesticação ou centros secundários de origem o Oriente Próximo, que abrange o interior da Ásia Menor, toda a Transcaucásia, o Irã, as terras altas do Turcomenistão e as regiões do Mediterrâneo, que compreendem os

países em torno do mar Mediterrâneo. Nessas regiões, são encontradas as cebolas de bulbos grandes (Filgueira, 2000).

Morfológicamente, a cebola é descrita como uma planta herbácea, cuja parte comercial é um bulbo tunicado, que apresenta variação em formato, cor, pungência, tamanho e conservação pós-colheita.

No desenvolvimento da planta, as folhas, que podem ser cerosas ou não, apresentam disposição alternada, formando duas fileiras ao longo do caule. As bainhas foliares, nas quais as folhas se inserem, projetam-se acima da superfície do solo e formam uma estrutura firme, comumente chamada de caule que, na realidade, é um pseudocaule. O caule verdadeiro está localizado abaixo da superfície do solo e é composto por um disco achatado (prato), situado na extremidade inferior do bulbo, que emite raízes fasciculadas, pouco ramificadas, com maior concentração nos primeiros 30 cm do solo, mas que podem alcançar 60 cm de profundidade (Figura 2.1). De forma geral, as raízes raramente alcançam 25 cm de profundidade, observando-se que lateralmente não superam a 15 cm.

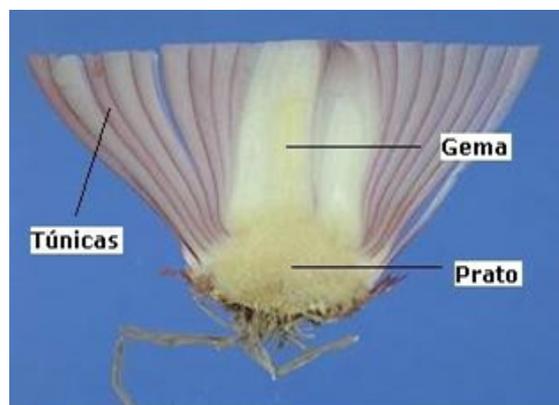


Figura 2.1. Detalhe do bulbo tunicado de *Allium cepa* L., mostrando a região do prato na porção inferior e as gemas na porção central do bulbo.

Fonte: Vidal e Vidal (1992).

A haste floral é, inicialmente, uma estrutura sólida, mas, à medida em que cresce, torna-se oca. No topo da haste floral desenvolve-se uma inflorescência de forma esférica, em cimeira. Essa estrutura floral é chamada de umbela, possuindo de 50 até 2.000 flores. Na verdade, a inflorescência é constituída por um agregado de muitas pequenas inflorescências de cinco a dez flores (cimeiras), cada uma delas abrindo em uma sequência definida, o que causa considerável irregularidade no processo de abertura das flores. Em geral, há uma amplitude de 25 até mais de 30 dias, entre a abertura da primeira e da última flor de uma mesma umbela.

Individualmente, cada flor da cebola é hermafrodita, apresentando androceu composto por seis estames (três internos e três externos), gineceu formado por três carpelos unidos com um único pistilo e perianto com seis segmentos, sendo encerrada por brácteas. As pétalas são de coloração violácea ou branca. O pistilo contém três lóculos, cada um dos quais com dois óvulos. As flores contêm nectários localizados na base dos estames e o néctar é acumulado entre o ovário e os estames internos. As anteras dos três estames internos abrem-se primeiro e, uma após a outra, liberam o pólen. Depois, há a deiscência das anteras dos três estames externos, também em intervalos irregulares. A maior parte do pólen é liberada entre 9h e 17h do primeiro dia em que ocorreu a abertura da flor. As anteras liberam pólen em um período de 3 a 4 dias antes de o estilite alcançar o comprimento máximo e o estigma tornar-se receptivo.

Essa assincronia entre a maturidade dos órgãos sexuais (protandria) favorece a polinização cruzada, que ocorre com frequência aproximada de 93%. A baixa taxa de autofecundação existente dá-se por meio da transferência de pólen entre flores de uma mesma umbela ou entre flores de umbelas diferentes de uma mesma planta, mas é impossível a sua ocorrência dentro de uma flor, individualmente. Os efeitos da depressão por autofecundações sucessivas na cebola são bem acentuados, sendo mais pronunciados na segunda geração (S2). Em condições naturais, as plantas autofecundadas tendem a ser eliminadas devido à menor capacidade de sobrevivência.

Quanto às formas hortícolas de *A. cepa* L., estas podem ser classificadas em três grupos:

1) Grupo *Typicum* (Regel) – Grupo das cebolas comuns que apresentam bulbos simples e grandes, inflorescência tipicamente sem bulbinhos, plantas quase sempre originárias de sementes verdadeiras

e de ciclo bienal. Nesse grupo, estão todas as cebolas comercialmente importantes.

2) Grupo *Aggregatum* (G. Don) (*Allium cepa* var. *aggregatum*) – Grupo das cebolas com bulbos compostos, inflorescência tipicamente sem bulbinhos, podendo produzir sementes ou ser estéreis, de ciclo anual e multiplicação quase que exclusivamente vegetativa. Esse grupo é caracterizado por apresentar bulbos que se multiplicam livremente e são comumente usados para a propagação. Possui três formas distintas:

a) Cebola múltipla ou batata (*Potato onion*) – Os bulbos são agregados, apresentam coloração externa marrom e a propagação ocorre por meio da formação de numerosos bulbos laterais. Esses, por sua vez, podem originar uma nova planta e, no segundo ano, produzem bulbos que variam de 2 a 20 bulbilhos. Raramente florescem e as sementes são esparsas e de baixa germinação.

b) Cebola sempre-pronta (*Every-Ready onions*) – Na Inglaterra, servem para suprir a falta de bulbos comerciais. Este tipo de cebola assemelha-se ao tipo comum, no entanto, é perene e possui poucos bulbos e folhas, a haste floral é curta e a umbela é menor. Raramente florescem e são propagadas por divisão, nunca por sementes. Um bulbo produz de 10 a 12 bulbos.

c) Chalota (*Shallot*) – Alguns autores a consideram pertencente à espécie *A. ascalonicum*, no entanto, é uma forma de *A. cepa*. Usualmente, é de pequena altura, mas as flores e inflorescências são tipicamente da cebola comum.

3) Grupo *Proliferum* (*Allium cepa* var. *proliferum*) – Grupo das cebolas com bulbos, às vezes desenvolvidos com certa deficiência. As inflorescências apresentam-se carregadas de bulbinhos, usualmente sem sementes verdadeiras. A propagação é feita vegetativamente pelos bulbinhos da inflorescência.

Quanto aos recursos florais, o néctar secretado atrai os insetos (abelhas, vespas e moscas, entre outros), que são os principais agentes polinizadores. Para *A. cepa*, são conhecidas 276 espécies de insetos que visitam suas flores, dentre esses, Hymenoptera e Diptera são os mais importantes polinizadores (Bohart et al., 1970; Williams; Free, 1974; Ewies; El-Sahhar, 1977; Woyke, 1981). Da ordem Hymenoptera, *Apis mellifera* destaca-se como a mais importante espécie polinizadora (Bohart et al., 1970; Woyke, 1981; Witter; Blochtein, 2003), sendo indicada para a produção comercial de sementes.

Quanto aos recursos florais, o néctar secretado atrai os insetos (abelhas, vespas e moscas, entre outros), que são os principais agentes polinizadores. Para *A. cepa*, são conhecidas 276 espécies de insetos que visitam suas flores, dentre esses, Hymenoptera e Diptera são os mais importantes polinizadores (Bohart et al., 1970; Williams; Free, 1974; Ewies; El-Sahhar, 1977; Woyke, 1981). Da ordem Hymenoptera, *Apis mellifera* destaca-se como a mais importante espécie polinizadora (Bohart et al., 1970; Woyke, 1981; Witter; Blochtein, 2003), sendo indicada para a produção comercial de sementes.

No que se refere à citogenética, o número básico de cromossomos da cebola é $2n = 16$, sendo uma das espécies mais polimórficas, apresentando diferenças quanto ao formato, tamanho, cor, conteúdo de matéria seca, resposta à duração do dia e outros caracteres da planta.

Referências

- BOHART, G. E.; NYE, W. P.; HAWTHORN, L. R. Onion pollination as affected by different levels of pollinator activity. **Bulletin of the Utah Agriculture Experiment Station**, v. 482, p. 1-60, out. 1970.
- EWIES, M.; EL-SAHHAR, K. F. Observations on the behavior honeybees on onion and their effects on the seed yield. **Journal of Apicultural Research**, v. 16, n. 4, p. 194-196, fev. 1977.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402 p.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica - organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 1992. 114 p.
- WILLIAMS, I. H.; FREE, J. B. The pollination of onion (*Allium cepa* L.) to produce hybrid seed. **Journal of Applied Ecology**, v. 11, p. 409-417, jan. 1974. DOI: <https://doi.org/10.2307/2402194>.
- WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 12, p. 1399-1407, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/yV9C6tfV7bfCfS7dTrVJRLq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 maio 2024.
- WOYKE, W. H. Some aspects of the role of the honeybees in onion seed production in Poland. **Acta Horticulturae**, v. 111, p. 91-97, 1981. DOI: 10.17660/ActaHortic.1981.111.12.

3. Composição química

Nivaldo Duarte Costa

Geraldo Milanez de Resende

Jony Eishi Yuri

Pelo fato de a cebola ser mais usada como condimento que como alimento, seu consumo diário per capita é pequeno e a própria quantidade ingerida limita sua contribuição nutricional. Porém, sob o ponto de vista alimentar, tem sido muito utilizada, com crescente importância na indústria de alimentos. Além de utilizada como condimento, por ser a base para todos os temperos, combinando com quase todos os tipos de pratos, dando-lhes sabor especial, a cebola possui princípios químicos que têm sido utilizados com frequência na indústria farmacêutica. Para tal uso, bem como na alimentação, é necessário que a cebola (matéria-prima) tenha quantidades adequadas de alguns constituintes responsáveis por um maior rendimento industrial e um produto processado de melhor qualidade.

No processamento, tem sido industrializada nas formas cozida, pickles, congelada, desidratada (pó, flocos), essência (óleo de cebola), bulbos enlatados (conserva) e liofilizada. No Brasil, as formas industrializadas mais facilmente encontradas são a de flocos desidratados, creme de cebola, pickles e bulbos enlatados (conserva). Nos últimos anos, a Ciência da Nutrição tem tomado outro rumo. Novas fronteiras se abrem, ligando Nutrição e Medicina, com o surgimento do conceito de alimentos funcionais. A Nutrição continua tendo seu papel, que é estudar fornecimento de nutrientes, mas a descoberta de que os alimentos contêm componentes ativos, capazes de reduzir ou prevenir o risco de doenças, inclusive o câncer, faz com que essa ciência se associe à Medicina e ganhe outra dimensão no século 21. Os termos alimento funcional ou nutracêuticos representam um novo conceito, que engloba uma ampla variedade de compostos que atuam maximizando funções fisiológicas relevantes, físicas ou mentais, em adição a suas propriedades nutricionais.

Há fortes evidências do papel da cebola na dieta alimentar em melhorar as performances mental e física, retardar o processo de envelhecimento, auxiliar na perda de peso e na resistência a doenças (melhoria do sistema imunológico do ser humano) (Salgado et al., 2001).

A cebola, em função dos baixos teores de proteína, ácidos graxos e carboidratos, não pode ser considerada fonte nutricional, tendo seu valor, basicamente, condimentar e medicinal. É utilizada em diversos pratos e apresenta consumo crescente, sendo atualmente, de 7,2 kg/ano, por pessoa, o valor da média mundial.

Comparativamente a outras hortaliças frescas, é relativamente rica em caloria, em cálcio e em riboflavina. Possui diferentes minerais, como cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio, sódio e selênio. Destes, a contribuição da cebola em uma dieta padrão é significativa para o selênio, mineral que o organismo requer em quantidades mínimas, mas cuja deficiência causa catarata, distrofia muscular, depressão, necrose do fígado, infertilidade e doenças cardíacas. Esse mineral oferece, ainda, proteção contra doenças crônicas associadas ao envelhecimento, como arteriosclerose (doenças das artérias coronarianas, cerebrovascular e vascular periférica), câncer, artrite, cirrose e enfisema (Bertolucci et al., 2002).

A cebola também é rica em vitaminas B1 (tiamina) e B2 (riboflavina) e ainda apresenta teores medianos de vitamina C (ácido ascórbico), como apresentado na Tabela 3.1. A vitamina B1 é indispensável à saúde do sistema nervoso e cofator do crescimento normal, da regularidade do metabolismo e da manutenção do apetite. A geração de energia na célula é severamente comprometida em caso de ausência de tiamina. A deficiência severa de tiamina é chamada beribéri e se caracteriza por sintomas

neuromusculares avançados, incluindo atrofia e fraqueza muscular. A vitamina B2 tem como uma das principais funções atuar como coenzima de sistemas que intervêm nas oxidações celulares. Também exerce ação promotora do crescimento e atua na regeneração sanguínea. A vitamina C é necessária para a formação dos ossos, a manutenção do tecido conjuntivo normal, a cicatrização de ferimentos, a absorção de ferro, dentre outras importantes funções (Devlin, 1998).

Há muito tempo já é conhecida a ação terapêutica das plantas do gênero *Allium*, principalmente o alho (*Allium sativum* L.) e a cebola. Esta ação tem sido atribuída aos compostos orgânicos sulfurados, abundantes nos tecidos destas plantas. Entre as principais ações terapêuticas, está a ação inibidora sobre alguns microrganismos, como a presença de substâncias com atividade antibiótica sobre *Staphylococcus aureus*. Observou-se que o óleo de cebola possui um composto sulfurado, com

capacidade de diminuir o nível de glicose do sangue de ratos (Carvalho, 1980).

É particularmente rica em dois grupos de compostos com comprovado benefício à saúde humana: flavonoides e sulfóxidos de cisteína (compostos organosulfurados). Dois subgrupos de compostos do tipo flavonoide predominam em cebolas: as antocianinas (que conferem a coloração avermelhada ou roxa aos bulbos) e as quercetinas e seus derivados (que conferem coloração amarelada ou cor de pinhão aos bulbos). As antocianinas, quercetinas e seus derivados são de grande interesse por suas propriedades anticarcinogênicas.

Para melhor aproveitamento das propriedades nutricionais e funcionais da cebola, recomendações sugerem que cada pessoa consuma, pelo menos, 50 gramas de cebola fresca (crua) por dia. Uma quantidade de 100 g de cebola crua por dia satisfaz 18% das necessidades diárias de vitamina C de um adulto normal (Bertolucci et al., 2002).

Tabela 3.1. Composição química em 100 g de cebola fresca e porcentagem da necessidade diária suprida por 100 g de cebola (*Allium cepa* L.) fresca.

Componente	Filgueira (2008)	FAO (2001)	National Onion Association (2001)	Necessidade diária (%)
Umidade (%)	--	87,8	--	--
Proteína (g)	1,6	1,8	1,3	--
Cálcio (mg)	32	--	20,0	2
Potássio (mg)	--	--	157,5	4
Fósforo (mg)	44	--	--	--
Ferro (mg)	0,5	--	0,25	1
Vitamina A (U.I.)	120	--	--	--
Tiamina (ug)	50	--	--	--
Riboflavina (ug)	50	--	--	--
Niacina (mg)	0,5	--	--	--
Vitamina C (mg)	32	--	6,5	9
Vitamina B6 (mg)	--	--	0,2	5
Lipídios (g)	--	0,2	0	0
Cinzas (g)	--	0,7	--	--
Fibra dietética (g)	--	1,9	1,2	6
Carboidratos totais (g)	--	9,5	8,7	2
Açúcares (g)	--	--	6,25	--
Colesterol	--	--	0	0
Sódio	--	--	0	0
Valor energético (Kcal)	--	39	37,5	--

Referências

- CARVALHO, V. D. de. Características nutricionais, industriais e terapêuticas da cebola. **Informe Agropecuário**, v. 6, n. 62, p. 71-78, 1980.
- DEVLIN, T. M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 1007 p.
- BERTOLUCCI, S. K. V.; PINHEIRO, R. C.; PINTO, J. E. B. P.; SOUZA, R. J. de. Qualidade e valor nutracêutico da cebola. **Informe Agropecuário**, v. 23, n. 218, p. 88-92, 2002.
- FAO. **Tabla de composicion de alimentos de America Latina**. Disponível em: <http://www.rlc.fao.org>. Acesso em: 29 ago. 2001.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.
- NATIONAL ONION ASSOCIATION. **Onion nutrition**. Disponível em: <http://www.onions-usa.org>. Acesso em: 29 ago. 2001.
- SALGADO, J. M.; ALVARENGA, A.; LOTTEMBERG, A. M. P.; BORGES, V. C. Impacto dos alimentos funcionais para a saúde. **Nutrição em Pauta**, n. 48, p.10-18, 2001.

4. Elementos do clima

Francislene Angelotti

Geraldo Milanez de Resende

Nivaldo Duarte Costa

Jony Eishi Yuri

No Brasil, apenas os estados do Sul apresentam condições para a produção de sementes de cebola (*Allium cepa* L.) sem a indução artificial do florescimento dos bulbos-mãe, denominada vernalização. Para sua produção em regiões subtropicais e tropicais, a vernalização artificial é uma técnica indispensável para a produção de sementes de cebola.

A cebola é uma olerácea de ciclo bienal e apresenta uma fase vegetativa e outra reprodutiva. A fase vegetativa tem como característica a formação do bulbo no primeiro ano e a fase reprodutiva se caracteriza pelo florescimento, com consequente produção de sementes no segundo ano. Essas duas fases estão intimamente ligadas às condições climáticas da região de cultivo. Além disso, os fatores climáticos controlam a adaptação da cebola e limitam a recomendação de uma cultivar em função da latitude. A escolha de cultivares não adequadas para o local e a época de plantio resulta em baixas produtividade e qualidade dos bulbos. Entre os fatores climáticos determinantes para a produção de cebola, destacam-se a temperatura, a precipitação (água) e o fotoperíodo.

Temperatura

A temperatura pode influenciar todas as fases de desenvolvimento da cebola, incluindo germinação das sementes, desenvolvimento da planta, bulbificação, florescimento e produção de sementes. A faixa de temperatura ideal para a germinação, emergência e desenvolvimento das plantas está entre 20 e 25 °C. Temperaturas abaixo de 5 °C e acima de 35 °C impedem ou retardam a germinação e o desenvolvimento das plantas. Além disso, temperatura acima de 35 °C pode ocasionar a bulbificação prematura das plantas.

Para a bulbificação, a faixa de temperatura ideal está entre 20 e 30 °C. Temperaturas abaixo de 15 °C podem promover a formação de bulbos “charutos”, retardando o desenvolvimento e a maturação dos bulbos. Temperaturas acima de 35 °C aceleram o desenvolvimento e a maturação, mas promovem a formação de bulbos pequenos.

Para a produção de sementes, a vernalização requer temperatura entre 8 e 12 °C. Temperaturas acima de 20 °C retardam ou impedem o desenvolvimento dos primórdios florais. No pré-florescimento, a faixa ótima varia de 15 a 30 °C e observa-se que temperaturas inferiores podem retardar o desenvolvimento da haste floral e que temperaturas acima de 35 °C podem promover a desvernalização dos bulbos. Tanto o florescimento quanto o desenvolvimento e a maturação da semente apresentam faixa de temperatura ótima de 25 a 30 °C.

Nas principais regiões produtoras de cebola do Brasil, a temperatura mínima varia de 10 a 14 °C, na região Sul; de 14 a 18 °C, na região Sudeste e 18 a 22 °C, na região Nordeste (Figura 4.1). Por sua vez, a temperatura máxima entre 21 e 27 °C ocorre na região Sul; entre 27 e 31 °C na região Sudeste e de 27 a 35 °C na região Nordeste (Figura 4.2).

Assim, apenas os estados da região Sul apresentam temperatura favorável para a vernalização e, de maneira geral, as principais regiões produtoras apresentam temperatura anual na faixa ideal para o cultivo da cebola. Em função da temperatura, a região Sul apresenta o calendário da semeadura entre os meses de abril e agosto, enquanto a colheita ocorre de setembro a dezembro. Na região Sudeste, a semeadura ocorre entre os meses de janeiro e abril e a colheita é realizada de abril a agosto. No Nordeste, o plantio pode ser realizado durante todo o ano, com duração do ciclo de aproximadamente 120 dias.

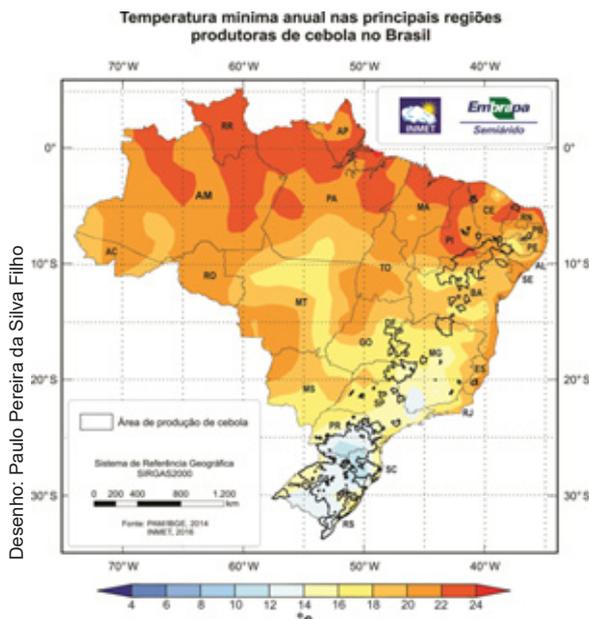


Figura 4.1. Média das temperaturas mínimas anuais (°C) ocorridas no período de 1961-1990 nas regiões produtoras de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil.

Fonte: Adaptado do Instituto Nacional de Meteorologia (2024).

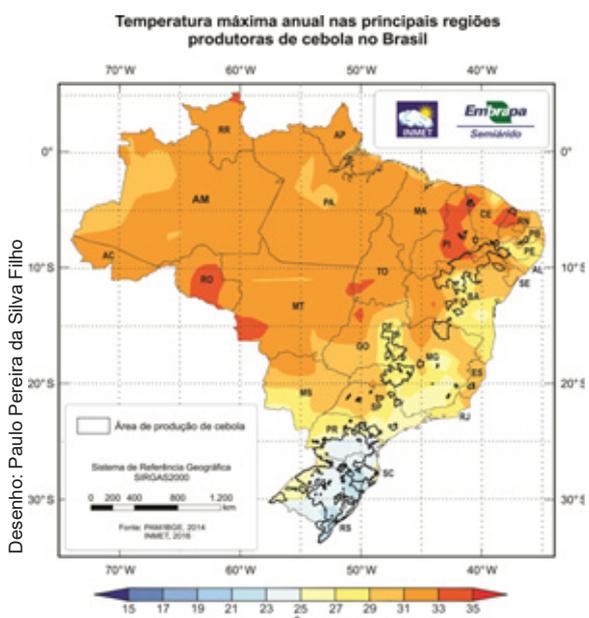


Figura 4.2. Média das temperaturas máximas anuais (°C), ocorridas no período de 1961-1990 para as regiões produtoras de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil.

Fonte: Adaptado do Instituto Nacional de Meteorologia (2024).

Precipitação

A cultura da cebola é sensível ao déficit hídrico e, para que se obtenha boa produção, é necessário bom suprimento de água no solo, por fonte pluviométrica ou por meio de irrigação. Com exceção da região Sul, onde a precipitação é capaz de suprir as

necessidades de água da cebola, no Sudeste e no Nordeste, a produção se dá com o uso de irrigação, seja de forma total ou complementar.

De maneira geral, a necessidade de água para o ciclo da cebola pode variar de 350 mm a 650 mm. Nas principais regiões produtoras, a precipitação anual varia de 1.250 mm a 1.850 mm, na região Sul; de 650 mm a 1.450 mm, no Sudeste e de 450 mm a 1.050 mm, no Nordeste (Figura 4.3).

A falta de água no solo durante a bulbificação pode reduzir o tamanho do bulbo e, consequentemente, a produtividade. No entanto, para uma boa qualidade da cebola, baixos teores de água no solo são recomendados durante a colheita e a cura da cebola, para se evitar a podridão dos bulbos.

Vale destacar que o excesso de água, além de interferir na qualidade dos bulbos, também pode ser prejudicial para a produção por favorecer a ocorrência de doenças.

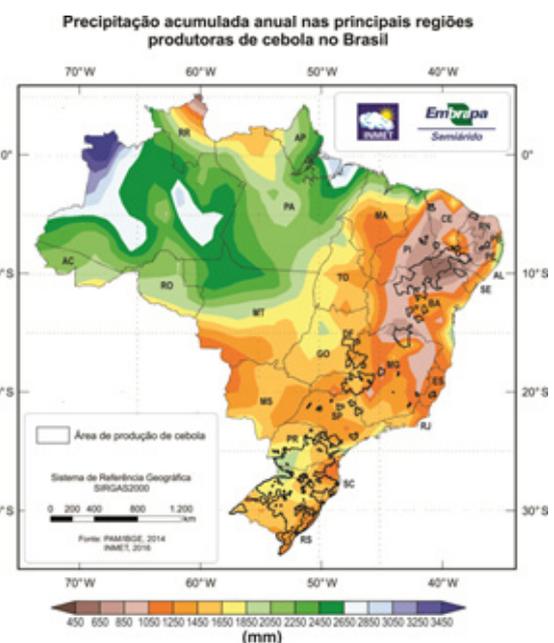


Figura 4.3. Média das precipitações acumuladas anuais (mm), ocorridas no período de 1961-1990, nas regiões produtoras de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil.

Fonte: Adaptado do Instituto Nacional de Meteorologia (2024).

Fotoperíodo

O fotoperíodo também é um fator importante para a produção da cebola, pois as cultivares apresentam diferenças na exigência de horas de luz para a formação dos bulbos. Desse modo, se uma determinada cultivar é exposta a uma condição fotoperiódica menor do que a exigida, haverá um elevado índice de plantas que não irão se desenvolver, formando os conhecidos “charutos”. Ao contrário, se uma cultivar

cultivar é submetida a um fotoperíodo maior que o requerido, a bulbificação ocorrerá precocemente, formando bulbos de tamanho reduzido, principalmente se essa condição ocorrer num estágio inicial de desenvolvimento das plantas. Quando se cultiva cebola em fotoperíodos muito curtos, as plantas formam folhas indefinidamente e não formam bulbos.

Em função do número de horas de luz diária exigido para que as plantas formem bulbos comercializáveis, as cultivares de cebola são classificadas em três grupos: de dias curtos (DC); de dias intermediários (DI) e de dias longos (DL). As DCs iniciam a bulbificação em dias com, pelo menos, 11 a 12 horas de luz; as DIs exigem dias com 12 a 14 horas de luz e as DLs exigem mais de 14 horas de luz diária.

No Brasil, em função do fotoperíodo que ocorre ao longo do ano, as cultivares possíveis de serem

plantadas em condições normais de temperatura são as dos tipos DC e DI. As cultivares DC se adaptam à maioria das regiões brasileiras, sendo as mais importantes para cultivo no Nordeste, onde são cultivadas cebolas amarelas e roxas. As cultivares DI estão mais adaptadas ao cultivo na região Sul do Brasil, desde que plantadas na época certa. De maneira geral, na região Sul, o fotoperíodo pode variar de 9 a 14,5 horas de luz e nas regiões Sudeste e Nordeste, o fotoperíodo varia de 10 a 13,5 e de 11 a 12,5 horas de luz, respectivamente.

Referência

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas do Brasil**: período 1961-1990. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 20 maio 2024.

5. Solo e planta

Jony Eishi Yuri

Nivaldo Duarte Costa

Tony Jarbas Ferreira Cunha (in memoriam)

Geraldo Milanez de Resende

Solo

A cebola se desenvolve melhor em solos de textura média e com teores adequados de matéria orgânica. Estes, devem ser livres de impedimentos físicos (camadas compactadas, adensadas e en-crostamento) e serem de boa drenagem para que favoreçam o desenvolvimento das raízes e dos bulbos. De um lado, solos de textura muito argilosa, principalmente com argila de atividade alta como os Vertissolos dificultam a formação de bulbos, podendo deformá-los. Por outro lado, solos arenosos como os Neossolos Quatzarênicos apresentam o inconveniente de ter baixa retenção de umidade, baixa disponibilidade de nutrientes e favorecerem a rápida mineralização da matéria orgânica. Solos de má drenagem, que são facilmente encharcáveis, devem ser evitados por dificultar o desenvolvimento fisiológico das plantas e favorecer a ocorrência de doenças. No entanto, é possível o plantio nestes solos desde que seja realizada a implantação de sistemas de drenagem (drenos).

Solos de caráter salino e sálico também devem ser evitados, pois a salinidade afeta o desenvolvimento das plantas, provocando decréscimos na produtividade de 25%, quando a condutividade elétrica for igual a 2,8 dS/m, e de 50%, quando igual a 4,3 dS/m.

Todavia, independentemente do tipo de solo, na ausência das condições ideais, uma boa opção para melhorar as características de um solo seria a utilização de matéria orgânica, principalmente na forma de adubação orgânica. Diversos estudos indicam incremento de produção de cebola com a aplicação de materiais orgânicos ao solo. Diversos são os benefícios, entre os quais, os efeitos condicionadores da matéria orgânica, aumentando a CTC do solo, melhorando a agregação do solo, além de diminuir

a temperatura e a coesão do solo. Favorece ainda a fixação do fósforo, aumenta a disponibilidade de nutrientes e melhora a retenção de umidade. Além disso, aumenta a população microrganismos, mantendo o solo em estado de constante dinamismo.

O preparo adequado do solo é um dos requisitos fundamentais para a produção, devendo-se observar cuidadosamente os princípios conservacionistas. Os canteiros devem seguir as curvas de nível do terreno para evitar a ocorrência de erosão hídrica e ter uma superfície uniforme, com leve declividade para não ocasionar escoamento muito rápido das águas da chuva ou irrigação, além de evitar o acúmulo de água na superfície, que pode favorecer a ocorrência de algumas doenças. O solo deve apresentar boa estrutura, aeração e drenagem, para propiciar boa germinação das sementes, crescimento e desenvolvimento das plantas.

No sistema tradicional, o preparo do solo é realizado mediante aração e gradagem. Em situações específicas, em solos que apresentem compactação da camada subsuperficial, recomenda-se a subsolagem. O importante é que o solo fique bem destorroado. No Submédio do Vale do São Francisco, atualmente, os produtores têm optado pelo plantio de cebola em bancadas (canteiros), que são confeccionadas com implemento denominado rotoencanteirador. Por se tratar, basicamente, de uma enxada rotativa que já molda o solo na forma de bancada, este equipamento pulveriza os torrões do solo, proporcionando uma superfície bem regular, facilitando todas as operações seguintes e, também, o adequado desenvolvimento das plantas.

Basicamente, existem dois sistemas de plantio de cebola. Ainda hoje, o mais comum no Nordeste,

principalmente entre os pequenos produtores, vem sendo o sistema de transplântio de mudas. Todavia, com o desenvolvimento de semeadeiras de precisão, os grandes produtores estão preferindo o sistema de semeadura direta. A seguir, serão detalhadas as principais características de cada um dos sistemas de plantio de cebola. No caso do sistema de transplântio, há a necessidade de produção de mudas.

Produção de mudas

As mudas são produzidas em sementeiras que devem ser instaladas, preferencialmente, em locais próximos à área de transplântio, ensolarados, com solos bem drenados, arejados e que não tenham sido cultivados com cebola recentemente. A qualidade das mudas é de fundamental importância, pois elas são um fator de grande importância para se conseguir alta produtividade e boa qualidade na produção de bulbos.

O preparo das sementeiras consiste de aração e gradagem. O acabamento final é feito normalmente com enxada. Os canteiros apresentam dimensões variáveis em função do sistema de irrigação e da topografia do terreno. Recomenda-se confeccionar canteiros com dimensões de 1,0 m de largura por 10,0 a 20,0 m de comprimento, altura de 0,10 m e espaçamento entre canteiros de 0,40 m. O número de canteiros será variável, de acordo com a quantidade de semente a ser semeada.

As adubações devem ser feitas com utilização de 50 g m⁻² da mistura 6–24–12, incorporados ao solo antes da semeadura. Além da adubação química, recomenda-se a adição de 500 g m⁻² de esterco caprino/ovino, que deve ser incorporado ao solo com antecedência de 1 semana. Normalmente, é necessária uma complementação com adubação nitrogenada em cobertura aos 15–20 dias após a semeadura, empregando-se 10 g m⁻² de sulfato de amônia, ou 5 g m⁻² de ureia.

A semeadura deve ser feita com uma quantidade de, aproximadamente, 8 a 10 g m² de sementes, em sulcos transversais ao comprimento do canteiro, confeccionados à mão ou com auxílio de um riscador de madeira com profundidade de 0,5 a 1,0 cm e distância de 10 cm, sendo necessários 2,5 a 3,0 kg de sementes para o plantio de 1 hectare, semeadas com uma sementeira de 100 m² para cada kg de sementes.

Logo após a semeadura, como medida preventiva para o controle de pragas, recomenda-se pulverizar sobre as sementes uma solução do inseticida

Carbaril, na dosagem de 1,5 vez a recomendação comercial. Após esta pulverização, deve-se fazer a cobertura das sementes com terra fina ou areia. Em seguida, fazer uma cobertura morta utilizando palha seca de arroz ou capim, ou mesmo tela do tipo sombrite, retirando-a no início da emergência das plântulas, sempre ao entardecer. As irrigações devem ser feitas, preferencialmente, por microaspersão, com uma frequência que permita manter o solo sempre úmido, com 80% da umidade disponível.

As pulverizações com inseticidas e fungicidas, bem como as capinas manuais, são práticas utilizadas conforme a necessidade, durante o desenvolvimento e formação das mudas.

Pode-se, também, produzir mudas em bandejas de isopor para plantio de pequenas áreas, sendo necessária a construção de um viveiro com tela ou sombrite para abrigá-las. As bandejas devem ficar apoiadas em bancadas de ripas de madeira ou de blocos de cimento, para que o fundo fique ao ar livre. O substrato para o enchimento das células das bandejas pode ser adquirido no mercado ou preparado na propriedade. Na semeadura, podem ser colocadas várias sementes por célula. Os tratamentos culturais são a irrigação e o manejo de pragas ou doenças.

Transplântio de mudas

O transplântio consiste em retirar as mudas da sementeira e levá-las ao local definitivo, onde serão plantadas em solo úmido, manualmente, uma a uma, em espaçamento previamente definido. Na região Nordeste, sob condições normais de cultivo, as mudas alcançam o estágio ideal para transplântio entre 30 e 40 dias após a semeadura, quando as mesmas apresentam de 4 a 6 mm de diâmetro do pseudocaule e altura média de 18 a 20 cm (Figura 5.1). As mudas, uma vez arrancadas, devem ser levadas o mais rápido possível para o local definitivo, não sendo necessário fazer nenhum tipo de poda. Deve-se eliminar as mudas fininhas, atrofiadas ou as que apresentarem algum sintoma de doenças.

No local definitivo, as mudas devem ser enterradas até a profundidade em que se encontravam na sementeira, sendo essa prática de transplântio, no Nordeste, efetuada com mão de obra feminina.

A maior desvantagem desse sistema de plantio é a necessidade de grande número de mão de obra para a operação de transplântio. Entretanto, apresenta como vantagem o fato de que as mudas são produzidas em sementeiras que ocupam pequeno espaço, gastando-se pouca água nas irrigações e, portanto,

menos energia elétrica, além de pouca mão de obra para os tratamentos culturais das mudas até a fase de transplante. Além disso, permite a obtenção de um estande desejado, dispensa replantio e raleio.

Foto: Jony Eishi Yuri



Figura 5.1. Mudas de cebola (*Allium cepa* L.) acondicionadas em saco plástico.

Espaçamento

A variação do número de plantas por unidade de área afeta a produtividade e a qualidade dos bulbos. Em populações menores, são obtidos, geralmente, baixos rendimentos e alta percentagem de bulbos médios e grandes. Em cultivos com densidades maiores que a ótima, obtêm-se bulbos pequenos e desuniformes, de mais baixa qualidade comercial, comparativamente ao cultivo em densidade adequada. No Nordeste, são recomendados espaçamentos de 10,0 x 10,0 cm e de 15,0 x 10,0 cm, por apresentarem as melhores produtividades, com bulbos de tamanho médio, comercialmente mais aceitos pelo consumidor. Se a produção for destinada ao mercado externo, o espaçamento deve ser de 15,0 x 20,0 cm, pois o mercado externo exige bulbos do tipo Colossal (> 9,5 cm de diâmetro) e Jumbo de (7,5 a 9,5 cm de diâmetro).

Semeadura direta

Método utilizado principalmente nos Estados Unidos e atualmente bem difundido no Brasil, especialmente nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Bahia, a semeadura direta também vem sendo adotada por muitos produtores do Submédio do Vale do São Francisco por apresentar a vantagem de reduzir a utilização da mão de obra no plantio e antecipação da colheita em alguns dias. O grande desafio para utilização deste método ainda é o controle de plantas invasoras. No Brasil, ainda não existe um herbicida eficiente e seletivo para

o controle de plantas invasoras, em especial de folha larga, na fase inicial do cultivo de cebola.

Na semeadura direta, há um gasto médio de 2,5 a 5,0 kg/ha de sementes, variando de acordo com o maquinário utilizado para a sua realização. Geralmente, para o plantio direto são confeccionados canteiros (Figura 5.2) que permitem a passagem do equipamento de semeadura direta, que pode ser de precisão (Figura 5.3).

Diferentemente das áreas de produção de Minas Gerais, Goiás e também por produtores de Irecê (BA), que utilizam a irrigação por pivô central, no Submédio do Vale do São Francisco, o sistema de irrigação adotado tem sido o gotejamento (Figura 5.4A e 5.4B).

Foto: Jony Eishi Yuri



Figura 5.2. Canteiros confeccionados para o plantio de cebola (*Allium cepa* L.).

Foto: Jony Eishi Yuri



Figura 5.3. Semeadura direta de cebola (*Allium cepa* L.).



Foto: Jony Eishi Yuri

Figura 5.4. Métodos de irrigação utilizados na cultura da cebola (*Allium cepa* L.): A) pivô central e B) gotejamento.

Época de plantio

As distintas regiões produtoras de cebola do país apresentam diversidade quanto às épocas de semeadura e colheita. Isso possibilita o atendimento da demanda nacional, com produção interna durante o ano todo.

A época de plantio deve ser definida em função da compatibilização das exigências fisiológicas da cultivar a ser plantada com as condições ambientais locais. O plantio na época certa, determinada, principalmente, em função das exigências climáticas de cada cultivar em relação ao fotoperíodo e à temperatura, proporciona aumento da produtividade e melhoria considerável na qualidade dos bulbos. Além disso, um fator muito importante a ser observado na tomada de decisão para a escolha da cultivar e da

época de plantio, refere-se ao mercado consumidor, sendo necessário planejar em que momento será realizada a colheita que venha a coincidir com o período de menor oferta de cebola no mercado.

Na região Sul (Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná), efetua-se a semeadura no período compreendido entre abril e junho, e a colheita de novembro a janeiro. Na região Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), faz-se a semeadura no período de fevereiro a maio, e a colheita de julho a novembro. Na região Centro-Oeste (Goiás), a semeadura é feita de fevereiro a março e a colheita de julho a setembro. No Nordeste, o cultivo da cebola é realizado durante o ano todo, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março e colheitas de maio a julho, para atender à demanda dos mercados consumidores das regiões Nordeste, Sul e Sudeste.

6. Cultivares

Nivaldo Duarte Costa

Geraldo Milanez de Resende

Jony Eishi Yuri

As diferentes regiões produtoras de cebola do País apresentam diversidade quanto às épocas de semeadura e colheita. A época de plantio deve ser definida em função da compatibilização das exigências fisiológicas da cultivar a ser plantada com as condições ambientais locais e do mercado consumidor.

As pesquisas têm demonstrado que as melhores cultivares são aquelas obtidas na própria região de produção, porque cada uma requer condições especiais de fotoperíodo e temperatura para a obtenção das características qualitativas desejáveis, altos rendimentos e boa conservação no armazenamento.

Para a obtenção de altas produtividades e boa qualidade dos bulbos de cebola é importante que o produtor considere alguns aspectos das cultivares disponíveis no mercado como: procedência das sementes, qualidades agronômicas, conservação pós-colheita, facilidade de comercialização e preferência pelo consumidor.

No Brasil, por causa da localização geográfica das principais áreas produtoras, as cultivares utilizadas enquadram-se nas classes de dias curtos (Bahia/Pernambuco, latitude 9° Leste Sul; São Paulo, 23° Leste Sul) e intermediários (Santa Catarina, 27° Leste Sul e Rio Grande do Sul, 33° Leste Sul). Essas características regionais criam condições de autossuficiência no abastecimento interno ao longo do ano.

A cultivar a ser utilizada no plantio deve ser escolhida, de preferência, em função da região produtora, do tipo de bulbo exigido pelo mercado (amarelo ou roxo), bem como da época de plantio (primeiro ou segundo semestre). O uso de cultivares não adaptadas à região produtora pode resultar em safras frustrantes em termo de qualidade e produtividade de bulbos comerciais. Sugere-se que sejam utilizadas cultivares desenvolvidas na própria região

de cultivo, ajustadas ao fotoperíodo, pois esta estratégia pode concorrer para o sucesso do cultivo.

No Nordeste, recomenda-se, para o primeiro semestre, cultivares precoces de coloração amarela, com ciclo variando de 110 a 120 dias da semeadura à colheita, como: Vale Ouro IPA-11 e as híbridas Fernanda F1, Serena F1, Gobi F1, Atacama F1, Andrômeda F1, Luana 1205 F1, bem como as cultivares com bulbo de coloração roxa: Franciscana IPA-10 e a híbrida Mata Hari F1.

Para semeaduras a partir de julho, deve-se dar preferência às cultivares de cor amarela, como: BRS Alfa São Francisco, às híbridas Fernanda F1, Luana 1205 F1, Aquarius F1 e as cultivares Franciscana IPA-10 e Mata Hari F1, com bulbos de coloração roxa. A produtividade obtida com as cultivares plantadas na região varia de 25 a 100 t/ha, dependendo da localidade, da cultivar, da época de plantio e dos tratamentos culturais.

Características das principais cultivares de cebola recomendadas para o Nordeste brasileiro

Vale Ouro IPA-11

Apresenta plantas com folhagem vigorosa, moderadamente ereta, de cor verde-escura e muito cerosa. Os bulbos são de formato globular alongado, de conformação simétrica, casca fina, coloração amarela intermediária e pungência elevada. Em condições de campo, essa cultivar tem apresentado ótimo desempenho agronômico, caracterizando-se ainda por apresentar elevado nível de resistência genética ao mal de sete voltas, também denominada antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) e moderada tolerância ao tripses (*Thrips tabaci*), a depender da região, e uma capacidade produtiva superior a 30 t/ha, com boa

conservação pós-colheita. Tem apresentado melhor desempenho nas semeaduras realizadas no período de janeiro a julho. Não produz bem com altas densidades em semeadura direta. O ciclo, após o transplântio, é de aproximadamente 90 dias.

Franciscana IPA–10

Apresentar elevado nível de resistência ao mal de sete voltas e à mancha-púrpura (*Alternaria porri*. ELL.), e moderada tolerância a *Thrips tabaci*. Os bulbos têm formato globoso achatado, coloração roxo avermelhada e pungência elevada. No Nordeste brasileiro, pode ser cultivada durante o ano todo. O ponto ideal para colheita é atingido aos 85 dias após o transplântio. Apresenta capacidade produtiva superior a 30 t/ha; tem grande aceitação nos mercados das regiões Norte e Nordeste, além de boa conservação pós-colheita.

BRS Alfa São Francisco

Desenvolvida após cinco ciclos de seleção em 'Alfa Tropical', nas condições do Vale do São Francisco, é recomendada para plantio no segundo semestre do ano, sob condições de temperaturas mais elevadas. Apresenta bulbos de cor amarelo/baia predominante, arredondados, firmes e de bom aspecto comercial. O rendimento, sob semeadura direta, ou transplântio, é acima de 33 t/ha.

Fernanda

Híbrida F1 de dia curto, com boa tolerância ao adensamento de plantas, alto potencial produtivo e rendimento caixa 3. A época de semeadura, para o Nordeste, é de agosto a novembro. A folhagem é vigorosa, com boa cerosidade e coloração verde. Os bulbos são uniformes, com excelente fechamento de talo e coloração amarelo-clara. O formato é redondo, o peso varia de 160 a 190 g e o ciclo normal.

Serena

Híbrida F1 com a adaptação ao calor e a diferentes épocas de semeadura, tem folhagem vigorosa com boa cerosidade e coloração verde. Híbrido de dia curto com boa tolerância ao adensamento de plantas e excelente rendimento caixa 3, com época de semeadura, para o Nordeste, de fevereiro a novembro. Os bulbos uniformes e com excelente fechamento de talo e coloração amarelo-clara, com formato redondo, peso variando de 150 a 180 g e ciclo normal.

Luana 1205

Híbrida F1 de ciclo curto com alta precocidade. Apresenta elevada resistência foliar e flexibilidade de

plântio. É resistente à raiz-rosada e ao florescimento prematuro. Os bulbos, uniformes, têm tamanho grande, coloração amarela e alta produtividade.

Atacama

Híbrida F1 de ciclo precoce, entre 120-140 dias. Os bulbos têm película amarela e aderente, formato globoso alongado de cor amarela dourada, polpa branca e tamanho grande, com ótimo potencial produtivo de bulbos comerciais.

Andrômeda

Híbrida F1 de dia curto com boa tolerância ao adensamento de plantas e ótimo rendimento caixa 3. A época de semeadura, para o Nordeste, é de maio a julho. Apresenta folhagem vigorosa, com boa cerosidade e coloração verde azulado. Os bulbos são uniformes, com boa formação de escamas, de cor amarelo-escura e formato arredondado. O peso varia de 160 a 190 g e o ciclo é precoce.

Mata Hari

Híbrida F1 de coloração roxa, ciclo intermediário e com alta flexibilidade de plantio. Apresenta ótima resistência à raiz-rosada e ao florescimento prematuro. Os bulbos têm formato arredondado, com coloração roxa e elevada uniformidade de classificação, além de apresentar boa capacidade de armazenamento.

Aquarius

Híbrida F1 de dia curto, com boa tolerância ao adensamento de plantas e ótimo rendimento caixa 3. A folhagem é vigorosa, com boa cerosidade e coloração verde azulada. Os bulbos são uniformes, com boa formação de escamas, formato arredondado, peso variando de 150 a 180 g e ciclo normal.

Gobi

Híbrida F1 de ciclo curto com elevada precocidade. Apresenta bulbos de tamanho grande, uniformes e alta produtividade. Demonstra ótima resistência à raiz-rosada e ao florescimento precoce.

Outras populações de cebola estão em desenvolvimento na região, como cebola cascuda bronzeada amarela, cebola cascuda bronzeada roxa e cebola suave, bem como híbridas tropicais, com o objetivo de aumentar o número de cultivares disponíveis para o agricultor, possibilitando a substituição das importações da Argentina, ocupação de nichos de mercados nacionais e internacionais e aumento de produtividade, sem aumento da área plantada.

7. Nutrição e adubação

Jony Eishi Yuri

Alessandra Monteiro Salviano

Vanderlise Giongo

Clementino Marcos Batista Faria

Davi José Silva

Os solos normalmente apresentam quantidades variáveis de nutrientes essenciais (macro e micronutrientes), de acordo com o tipo de material de origem, da quantidade de matéria orgânica e das aplicações de fertilizante. O crescimento e desenvolvimento das plantas serão influenciados pela presença desses nutrientes. Conseqüentemente, se o suprimento de um dos nutrientes estiver acima ou abaixo da quantidade exigida pela cultura, ocorrerão alterações no desenvolvimento das plantas.

Os sintomas mais comuns são: redução no crescimento, queda na produtividade e presença de

sintomas de deficiência ou toxidez nas folhas. Desse modo, torna-se preponderante o uso adequado de corretivos e fertilizantes, de acordo com as análises do solo para o êxito da produção e, da mesma forma que nas demais espécies cultivadas, a produtividade e a qualidade da cebola são diretamente influenciadas pela nutrição mineral.

A seguir, são apresentadas informações sobre as funções dos macro e micronutrientes e os principais sintomas de deficiência na cultura da cebola. Os teores foliares ideais de cada um deles para o alcance de boas produtividades são apresentados na Tabela 7.1.

Tabela 7.1. Teores foliares adequados de nutrientes para a cultura da cebola (*Allium cepa* L.).

Macronutriente					
Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	Enxofre (S)
----- g kg ⁻¹ -----					
25–40	2,5–4	25–50	15–30	3–5	5–10
Micronutriente					
Boro (B)	Cobre (Cu)	Ferro (Fe)	Manganês (Mn)	Zinco (Zn)	Cloro (Cl)
----- g kg ⁻¹ -----					
25–50	6–10	60–300	30–300	25–100	0–1,5

Fonte: Weir e Cresswell (1993).

Nitrogênio (N)

O nitrogênio é o macronutriente requerido em maior quantidade pelas plantas e a maioria dos solos necessita de adições regulares desse elemento em forma de fertilizante ou matéria orgânica. É constituinte da estrutura de aminoácidos, proteínas, vitaminas, clorofila, enzimas e coenzimas, além de ser ativador enzimático e atuar nos processos de absorção iônica, fotossíntese, respiração, sínteses, crescimento vegetativo e herança (principalmente na etapa de divisão celular).

Fósforo (P)

O fósforo participa da estrutura dos ésteres de carboidratos, fosfolipídeos, coenzimas e ácidos nucleicos. Atua nos processos de armazenamento e transferência de energia e fixação simbiótica de nitrogênio, uma vez que o nutriente está diretamente envolvido na atividade hidrolítica do ATP, responsável pela fixação dos nódulos. É um nutriente importante para a divisão e crescimento celular, sendo necessário para a realização da fotossíntese e a respiração, além da formação de açúcar e amido.

Potássio (K)

O potássio atua em processos osmóticos, na síntese de proteínas e na manutenção de sua estabilidade, na abertura e fechamento de estômatos, na permeabilidade da membrana e no controle de pH. É um nutriente muito móvel dentro da planta, movendo-se livremente das partes velhas para os tecidos novos, onde a planta o requer em maior quantidade.

Cálcio (Ca)

O cálcio é componente da parede celular, sendo indispensável para a manutenção da estrutura das membranas celulares, em particular da plasmalema. Tem função na divisão e crescimento celular, estando diretamente envolvido no crescimento dos meristemas apicais e no desenvolvimento da raiz. É indispensável para a germinação do grão de pólen e para o crescimento do tubo polínico, o que se deve ao fato de estar presente na síntese da parede celular ou no funcionamento da plasmalema. Além disso, está também envolvido com a síntese de proteínas e na transferência de carboidratos.

Magnésio (Mg)

O magnésio é componente da clorofila. Cerca de 10% do Mg total da folha está na sua estrutura. É ativador de diversas enzimas, participando dos processos de fotossíntese, respiração, síntese de compostos orgânicos, absorção iônica e trabalho mecânico, como aprofundamento e expansão da raiz. A absorção de fósforo, na forma de $H_2PO_4^-$, é máxima na presença de Mg^{2+} , tendo o papel de “cargador de fósforo”, provavelmente, pela sua participação na ativação de ATPases. Por apresentar carga bivalente, está envolvido no balanço cátion-ânion, sendo responsável pela regulação do pH e da turgescência nas células das plantas.

Enxofre (S)

O enxofre é componente importante dos aminoácidos, como a metionina e a cisteína, essenciais para a nutrição humana. O suprimento de enxofre pode ser considerado favorável ou desfavorável às plantas, do ponto de vista qualitativo. Em alguns alimentos, como a cebola, ocasiona um sabor mais acentuado e, em outros, diminui sua palatabilidade. Apesar de não ser constituinte da clorofila, é essencial para a sua formação, além disso, ajuda a desenvolver enzimas e vitaminas.

Boro (B)

É ativador enzimático e atua nos processos de absorção iônica, transporte de carboidratos, síntese de lignina, celulose, ácidos nucleicos e proteínas. Tem importante função na translocação de açúcares

e no metabolismo de carboidratos, no florescimento, no crescimento do tubo polínico, nos processos de frutificação, no metabolismo do nitrogênio e na atividade de hormônios. Intervém na absorção e no metabolismo dos cátions, principalmente do cálcio. Como o zinco, o boro é essencial para o perfeito funcionamento do ATPase e dos sistemas redox da membrana plasmática. Desse modo, a deficiência de um, reduz a eficiência do outro e vice-versa.

Cobre (Cu)

Faz parte da estrutura de proteínas, sendo constituinte de diversas enzimas que atuam nos processos de fotossíntese, respiração, regulação hormonal, fixação biológica de nitrogênio (relacionado com o fornecimento de carboidratos para a nodulação) e metabolismo de compostos secundários. É essencial no balanço de nutrientes que regulam a transpiração na planta. Na falta de cobre, as atividades dessas enzimas são reduzidas, diminuindo o transporte fotossintético de elétrons, provocando, conseqüentemente, redução nos teores de amido e carboidratos solúveis, sendo este o fator principal para a redução da produção de matéria seca em plantas com deficiência de cobre.

Ferro (Fe)

O ferro atua no transporte de elétrons e no metabolismo oxidativo e está ligado à síntese de clorofila. Também é integrante de dois complexos enzimáticos relacionados ao metabolismo do nitrogênio, a nitrogenase e à redutase de nitrato, responsáveis, respectivamente, pela fixação biológica do N_2 e pela redução do NO_3 a NO_2 . Nas condições de campo, solos muito compactados ou com excesso de umidade podem reduzir a disponibilidade desse micronutriente.

Manganês (Mn)

O manganês tem funções na formação da clorofila, respiração, assimilação de nitrato e na integridade dos cloroplastos. É também um ativador de enzimas, estando relacionado com as reações de oxirredução. Tem o papel exclusivo na reação da quebra da molécula de água na fotossíntese, tornando-o indispensável para que o processo ocorra adequadamente.

Zinco (Zn)

Zinco é constituinte de diversas enzimas que atuam nos processos de respiração, controle hormonal e síntese de proteínas. Afeta a síntese e conservação de auxinas (AIA), hormônios vegetais envolvidos no crescimento. Por se tratar de um nutriente essencial para a síntese do triptofano, precursor do AIA, em condições de restrições, as

atividades das gemas terminais são reduzidas, provocando os sintomas característicos de entrenós curtos nas plantas.

Solos para o cultivo de cebola

Para uma adubação correta, é indispensável que se tenha conhecimento do solo que vai ser cultivado. A cebola se desenvolve melhor em solos de textura média, ricos em matéria orgânica e de boa drenagem, que favoreçam o bom desenvolvimento das raízes e dos bulbos. Solos muito argilosos dificultam a formação de bulbos, podendo deformá-los. Solos arenosos apresentam o inconveniente de ter baixa retenção de umidade e de nutrientes e aqueles que têm má drenagem, facilmente encharcáveis, devem ser evitados por dificultar o desenvolvimento fisiológico das plantas e favorecer a ocorrência de doenças.

A salinidade afeta o desenvolvimento das plantas, provocando decréscimos na produtividade de 25%, quando a condutividade elétrica for igual a 2,8 dS/m, e de 50%, quando igual a 4,3 dS/m.

Amostragem do solo

De maneira geral, as plantas obtêm do solo os nutrientes de que precisam. Desta forma, para atender às necessidades nutricionais da cebola é necessário conhecer a disponibilidade de nutrientes no solo e, assim, recomendar as quantidades adequadas de fertilizantes a serem aplicados. Além disso, a análise química do solo permite identificar a presença de barreiras ao crescimento radicular, como o excesso de sais e de alumínio trocável. Portanto, após a escolha da área para o plantio, deve ser feita a análise química do solo. As áreas a serem amostradas possuem, muitas vezes, grandes extensões e, somando-se a isso, a heterogeneidade horizontal e vertical, naturais do solo, fazem com que critérios científicos necessitem ser seguidos com o maior rigor possível. Desta forma, apesar de parecer simples, a coleta de amostras de solo exige conhecimento e deve ser realizada por técnico devidamente orientado.

Para se avaliar a fertilidade do solo, deve-se, inicialmente, fazer a análise do mesmo em laboratório, onde são determinados os valores de pH e condutividade elétrica, os teores dos principais nutrientes exigidos pelas plantas e os dos elementos que são tóxicos (alumínio e sódio). A partir dessas informações, é possível recomendar a adubação, verificar a necessidade de calagem e detectar problemas de salinidade.

Alguns cuidados devem ser adotados na etapa de amostragem para que a análise do solo represente fielmente as condições reais do solo no campo:

1) Inicialmente, procede-se à divisão da área em subáreas homogêneas de, no máximo, 10 ha, considerando-se a topografia (baixada, plana, encosta ou topo), a vegetação ou cultura, o tipo de solo quanto à cor (amarelo, vermelho, cinza ou preto), textura (argilosa, média ou arenosa), drenagem, ao grau de erosão e, finalmente, ao uso (virgem ou cultivado, adubado ou não).

2) Para cada subárea homogênea, coletar em forma de ziguezague, no mínimo, 20 amostras simples a uma profundidade de 0–20 cm, colocando a terra numa vasilha limpa (balde plástico). Misturar toda a terra coletada e retirar uma amostra composta com aproximadamente 0,5 kg de solo. A amostra deve ser colocada em saco plástico limpo ou numa caixinha de papelão, identificada e enviada para um laboratório.

3) Recomenda-se fazer a amostragem do solo 3 meses antes do plantio, para que seja possível realizar as práticas de correção como a calagem ou aplicação de gesso, quando necessário, pelo menos 30 dias antes da adubação de fundação e do plantio. A coleta deve ser repetida anualmente para a avaliação do efeito residual da adubação utilizada e, com as informações de produtividade alcançada e dos teores de nutrientes nas folhas do ciclo anterior, realizar ajustes na recomendação de adubação.

4) Não coletar amostras em locais de formigueiro, monturo, coivara ou próximos a curral, estrada e veredas. Antes da coleta, limpar a superfície do terreno, caso haja mato ou resto vegetal. A amostragem é facilitada quando o solo está um pouco úmido.

As amostras podem ser coletadas com trado, com cano galvanizado de $\frac{3}{4}$ ou de 1,0 polegada.

Análise foliar

Do mesmo modo que a amostragem do solo para fins de avaliação da fertilidade, a amostragem do tecido vegetal é uma das etapas mais importantes para aumentar a probabilidade de sucesso no uso da análise foliar. No entanto, em culturas temporárias, como a cebola, a análise foliar é indicada para identificar algum distúrbio nutricional e para a realização de ajustes da adubação no ciclo seguinte.

Deve ser coletada a folha mais alta, selecionando-se uma folha por planta, totalizando 40 folhas por gleba homogênea. O período de coleta indicado é no meio do ciclo da cultura, ou seja, 40–50 dias após o transplantio. Após a coleta, devem-se acondicionar as amostras em sacos de papel, identificando-as e enviando-as, imediatamente, para um laboratório.

Calagem

A cebola é uma cultura sensível à acidez do solo, desenvolvendo-se melhor em solos com pH de 6,0 a 6,5. Em solos ácidos, a utilização da calagem

é essencial para promover a neutralização do alumínio trocável, que é um elemento tóxico às plantas, e aumentar a disponibilidade de fósforo, cálcio, magnésio e molibdênio. Mesmo em solos que não apresentem problemas de acidez, mas que contenham teores baixos de cálcio e magnésio, é necessária a aplicação de calcário para a correção dos níveis destes nutrientes para que se obtenha maior produtividade e melhor qualidade de bulbos.

O calcário deve ser aplicado a lanço e incorporado ao solo por meio de gradagem, com antecedência mínima de 30 dias do plantio. Deve-se lembrar que a reação do calcário no solo, neutralizando sua acidez, só se processa na presença de umidade, e será mais lenta quanto mais grossa for a granulometria de suas partículas. Na escolha do calcário, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico, pois, além do cálcio, possui também teores elevados de magnésio.

É importante, ainda, que o calcário tenha um poder relativo de neutralização total (PRNT) elevado, igual ou acima de 80%. A quantidade de calcário, assim como a de fertilizante a ser aplicada, deve ser fundamentada nos resultados da análise química do solo. Com base no resultado dessa análise, o cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada poderá ser feito para a elevação da porcentagem de saturação por bases para 70%, conforme a equação a seguir:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) * CTC}{100}$$

Sendo:

NC = necessidade de calagem (t/ha).

V_2 = valor da saturação por bases desejada (%).

V_1 = valor da saturação por bases inicial do solo (%).

CTC = capacidade de troca de cátions ($\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$).

A aplicação de calcário sem considerar os resultados da análise de solo, muito comum entre os agricultores, não é recomendada. Isso porque o pH poderá atingir valores acima de 7,0, o que pode ocasionar perda de nitrogênio por volatilização, desequilíbrio entre os nutrientes cálcio, magnésio e potássio, reduzindo a absorção do último, e menor disponibilidade de cobre, ferro, manganês e zinco.

Adubação

Assim como a calagem, a adubação da cebola deverá ser baseada nos resultados de análise de solo e no potencial de resposta ao fertilizante.

A cebola, como as demais hortaliças, responde bem à adubação orgânica, principalmente em solos arenosos. São recomendados 30 m^3 por hectare de

esterco de curral ou quantidade equivalente de outro produto orgânico.

Com relação à adubação química de base (no plantio), recomenda-se a aplicação de 30 kg/ha de N (nitrogênio) e as doses de P_2O_5 (fósforo) e K_2O (potássio) apresentadas na Tabela 7.2. Independentemente do sistema de plantio, os fertilizantes poderão ser aplicados a lanço e, preferencialmente, incorporados ao solo por ocasião da confecção das bancadas.

Os adubos minerais mais utilizados são as fórmulas comerciais, como 06–24–12 e 10–10–10, o sulfato de amônio (20% de N), a ureia (45% de N), o superfosfato simples (18% de P_2O_5), o superfosfato triplo (42% de P_2O_5), o cloreto de potássio (60% de K_2O) e o sulfato de potássio (50% de K_2O).

Em cobertura, recomendam-se 120 kg/ha de nitrogênio, parceladas em três aplicações iguais, aos 20, 30 e 45 dias após o transplantio. Caso o solo seja arenoso, a dose de nitrogênio em cobertura deve ser parcelada em quatro aplicações, sendo a primeira aos 15 dias e a última aos 55 dias após o transplantio. Nesse caso, a parte da dose de potássio referente à adubação em cobertura recomendada pela análise de solo (Tabela 7.2), deve ser dividida em duas aplicações, podendo ser associada com a adubação nitrogenada, sendo a primeira aos 30 dias e a segunda aos 45 dias após o transplantio.

Em solos alcalinos (pH acima de 7,0), como o nitrogênio pode se perder na atmosfera na forma de amônia (NH_3), processo conhecido como volatilização, deve-se usar o sulfato de amônio em vez da ureia, porque nesses solos, as possibilidades de perdas de nitrogênio na forma de ureia, em razão desse processo, são mais elevadas que as do sulfato de amônio.

Recomenda-se que os fertilizantes sejam aplicados em pequenos sulcos e cobertos com solo, e que se faça a irrigação logo após a aplicação para facilitar a movimentação de nitrogênio no perfil do solo, evitando-se a volatilização. Irrigações pesadas também devem ser evitadas para diminuir as perdas de nitrogênio por lixiviação.

Recomenda-se, também, usar as combinações sulfato de amônio e superfosfato triplo, ou ureia e superfosfato simples para garantir o suprimento de enxofre às plantas.

Além dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades, conhecidos como macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre), há os micronutrientes, como boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco, que são absorvidos em pequenas quantidades. Esses micronutrientes são importantes nos processos de crescimento, síntese e translocação de açúcares na planta,

possibilitando maior produtividade e melhor qualidade de bulbos. Os fertilizantes orgânicos, geralmente, contêm esses micronutrientes em quantidades suficientes que podem corrigir alguma deficiência existente no solo.

A recomendação de adubação deve ser baseada em critérios técnicos, objetivando a produtividade da cultura, mas os aspectos relacionados à qualidade comercial e à conservação pós-colheita também devem ser considerados.

Tabela 7.2. Adubação com nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) baseada na análise de solo para a cultura da cebola (*Allium cepa* L.).

Teor no solo	Plantio	Cobertura
-----kg ha ⁻¹ ----- Nitrogênio (N)		
	30	120
Fósforo (P_2O_5) – mg dm ⁻³ de P		
< 6	180	--
6–12	135	--
13–25	90	--
> 25	45	--
Potássio (K_2O) – cmol _c dm ⁻³ de K		
< 0,08	45	135
0,05–0,15	45	90
0,16–0,30	45	45
> 0,30	--	45

Fonte: Cavalcanti (2008).

Referências

CAVALCANTI, F. J. de A. (coord.). **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco**: 2. aproximação. 3. ed. rev. Recife: IPA, 2008. 212 p.

WEIR, R. G.; CRESSWELL, G. C. **Plant nutrient disorders**. 3: vegetable crops. Sydney: Inkata Press, 1993. 105 p.

8. Irrigação e fertirrigação

José Maria Pinto

Nivaldo Duarte Costa

Marcelo Calgaro

Geraldo Milanez de Resende

Jony Eishi Yuri

A cebola (*Allium cepa* L.) é constituída por mais de 90% de água e é considerada medianamente exigente em água. A irrigação bem manejada possibilita obtenção de bulbos uniformes e de melhor qualidade e, ainda, possibilita mais de um cultivo por ano.

Na região Nordeste, a irrigação por gotejamento vem substituindo a irrigação por superfície, tradicionalmente utilizada. A irrigação por aspersão convencional é a mais utilizada nas regiões Sul e Sudeste. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, o pivô central vem sendo adotado com sucesso em médias e em grandes áreas de produção.

No Nordeste é uma das regiões que mais se destaca na produção de cebola. Entre os estados com produção significativa estão Pernambuco e Bahia, com produção localizada nos perímetros irrigados do Submédio do Vale do São Francisco. Em 2022, a produtividade média nacional ficou em torno de 33,9 t/ha, sendo os estados de Pernambuco e Bahia, os maiores produtores do Nordeste, com produtividades médias de 22,5 e 41,1 t/ha, respectivamente (IBGE, 2024).

Observando-se o atual processo de cultivo de cebola no Submédio do Vale do São Francisco, percebe-se que o emprego do sistema de irrigação localizada vem sendo utilizado com sucesso. Esse sistema tem como principais vantagens, em relação à irrigação convencional: economia de água da ordem de 50%, economia de fertilizantes, redução da contaminação ambiental decorrente de atividades agrícolas, maior sustentabilidade da produção aliada à elevada produtividade, economia da mão de obra em torno de 30%, melhor qualidade dos bulbos, menor custo de produção e, conseqüentemente, melhor relação custo/benefício.

O desperdício de água verificado pelos sistemas de irrigação por sulco em comparação com a irrigação por gotejamento, além de aumentar os custos de produção, com energia, por exemplo, acarreta custos ambientais pelo comprometimento da disponibilidade de água e risco de salinização de solos. Esta situação tem levado vários projetos de irrigação em todo o mundo a uma condição de baixa sustentabilidade econômica e socioambiental.

A fertirrigação vem sendo utilizada em todo o País e, em algumas regiões e culturas, seu uso tem sido mais frequente. É evidente que o aumento da fertirrigação no Brasil e no mundo pode ser atribuído ao fato de a técnica se mostrar efetiva no aumento de produtividade e, conseqüentemente, no lucro obtido pelos produtores. Além disso, em países cujo patamar de produtividade é elevado, a fertirrigação também tem sido recomendada, pois promove o aumento da eficiência de aproveitamento de nutrientes, com diminuição da contaminação dos mananciais.

A região Nordeste tem destaque no uso da fertirrigação, uma vez que seus polos de irrigação, responsáveis por expressiva produção de frutas e hortaliças, fazem uso de sistemas de irrigação localizada. Em trabalhos realizados pela Embrapa Semiárido em parceria com a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), nos municípios de Sobradinho, Casa Nova e Sento Sé, na Bahia, localizados na margem do Lago de Sobradinho, obteve-se produtividade comercial média em torno de 42,0 t/ha de cebola irrigada por gotejamento, com produtividade máxima da ordem de 72 t/ha. Com irrigação por sulco, essa produtividade foi apenas de 19,36 t/ha.

O consumo de água foi de 3.760 m³ na cebola irrigada por gotejamento e 5.340 m³ na irrigação por sulco. Contabilizou-se redução de insumos da ordem de 41% para o nitrogênio, 33% para o fósforo, 70% para o potássio, 42% no consumo de água e 55,84% de sais via fertilizantes.

Irrigação por superfície

Os sistemas de irrigação por superfície mais utilizados para a cebola são por sulcos e inundação temporária em bacias (misto) (Figura 8.1), principalmente por pequenos produtores da região Nordeste, devido ao baixo custo dos sistemas. De um lado, a irrigação por superfície não molha a parte aérea das plantas, pouco interfere na aplicação de agrotóxicos

e minimiza doenças da parte aérea. Pode, por outro lado, favorecer a ocorrência de doenças de solo.

Na irrigação por sulco, a água é conduzida em canais situados paralelamente às fileiras das plantas, por um período de tempo suficiente para infiltrar água necessária para o desenvolvimento da cultura. Necessita-se de sistematização do terreno para se obter maior eficiência de irrigação. A irrigação por sulco não molha toda a superfície do solo. É o método de irrigação que exige, em geral, mais mão de obra, aumentando a interferência do operador na eficiência do sistema.

Na irrigação por inundação, a água é aplicada por meio de pequenas bacias ou quadras, com tamanho variável conforme o tipo de solo, as condições topográficas e a disponibilidade de água.



Fotos: Jony Eishi Yuri

Figura 8.1. Sistema de irrigação misto na cultura da cebola (*Allium cepa* L.).

Irrigação por aspersão

Irrigação por aspersão é a mais utilizada para a cultura da cebola no Brasil. Mesmo em regiões que tradicionalmente utilizam sistemas por superfície, a aspersão vem sendo adotada como uma opção viável para garantir maior produtividade e qualidade de bulbo, facilitar o manejo da irrigação, aumentar a eficiência do uso de água e reduzir o uso de mão de obra. Em grandes áreas, especialmente no estado de Minas Gerais, o sistema pivô central vem sendo utilizado com sucesso.

A eficiência do uso de água pela cultura depende da uniformidade de aplicação de água pelo sistema de irrigação, do sistema de cultivo e da cultivar. Nos sistemas de irrigação por aspersão obtêm-se maiores eficiências de irrigação que na irrigação por sulco e na irrigação por inundação.

Irrigação por gotejamento

Atualmente, o método de irrigação por gotejamento está em expansão no Vale do São Francisco. Por apresentar maior eficiência e menor consumo de água e energia, esse método vem se apresentando

como o mais recomendado, principalmente, em regiões onde o insumo água é limitado. Esse sistema é recomendado para área que têm solos de textura média e argilosa, podendo ser utilizado tanto no método de transplantio de mudas, como na semeadura direta.

De modo geral, são utilizadas três fitas gotejadoras por canteiro (1,20 m de largura) em solos arenosos e duas fitas gotejadoras por canteiro em solos argilosos. Em cada canteiro planta-se de dez a 12 fileiras de plantas; o espaçamento entre plantas na fileira é de 10 cm. Para o adequado manejo da irrigação, pode-se adotar dados climáticos da região, como estações meteorológicas automáticas ou o método do Tanque Classe A, que por causa da sua praticidade e disponibilidade, é de fácil utilização, devendo-se considerar a fase fenológica da cultura. Outra possibilidade para o manejo da irrigação é tomar como base a medida da tensão de água no solo, por meio de sensores. Para a cultura da cebola, a tensão da água deve permanecer entre 20 e 30 kPa, em razão do sistema não molhar a parte aérea das plantas e de molhar somente fração do solo. A tensão da água no solo determina o momento de iniciar e finalizar a irrigação. Quando a tensão

da água no solo atinge 30 kPa, a irrigação deve ser iniciada, e finalizada quando chegar a 20 kPa. Para calcular a lâmina de água a ser aplicada, adota-se os dados climáticos de cada região.

Na irrigação por inundação, a água é aplicada por meio de pequenas bacias ou quadras, com tamanho variável conforme o tipo de solo, as condições topográficas e a disponibilidade de água.

O sistema de irrigação por gotejamento (Figura 8.2) vem sendo utilizado devido às vantagens que oferece, como economia de água, mão de obra e fertilizantes, proporcionando aumento de produtividade.



Fotos: Jony Eishi Yuri



Figura 8.2. Sistema de Irrigação por gotejamento na cultura da cebola (*Allium cepa* L.).

Necessidade de água

A necessidade total de água da cultura, dependendo das condições climáticas, do ciclo da cultivar e do sistema de irrigação, varia de 350 a 650 mm. A necessidade aumenta de forma proporcional ao crescimento vegetativo das plantas, atingindo o máximo no estágio de formação de bulbo sendo, reduzida nos estádios de maturação e colheita.

Muito embora a cebola seja altamente sensível ao déficit hídrico, necessitando de boa disponibilidade de água no solo e irrigações frequentes para seu bom rendimento, o excesso de água pode ser igualmente prejudicial, favorecendo a incidência de doenças, reduzindo o crescimento e, conseqüentemente, a produção e a qualidade de bulbos.

A cebola é, também, uma hortaliça muito sensível à salinidade da água de irrigação. O máximo rendimento esperado está associado a uma condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, que não deve ultrapassar 1,2 dS/m. Para condutividade de 1,8 dS/m, a redução esperada de rendimento é da ordem de 10%; para 4,3 dS/m, de 50% e, para 7,5 dS/m, é de 100%.

Produção de mudas

A irrigação, quando adequadamente combinada com os demais tratamentos culturais, possibilita a obtenção de mudas de qualidade. Tanto quanto a falta, o excesso de água pode ser prejudicial para a produção de mudas de boa qualidade. Assim, a sementeira deve apresentar solo com boa drenagem natural e a irrigação deve ser realizada adequadamente com água de boa qualidade.

Estádio inicial

Após a semeadura, especialmente durante o período de pegamento de mudas, no sistema de transplante, é importante o fornecimento de quantidade suficiente de água por meio de irrigações leves e frequentes, procurando-se manter a umidade da camada superficial do solo (0 a 15 cm) na faixa entre 70 e 100% da água disponível.

Estádio vegetativo

O estágio vegetativo compreende o período entre o estabelecimento inicial das plantas e o início da formação de bulbos da cebola. Nesse estágio, mesmo sendo as plantas menos sensíveis à falta de água que nos estádios iniciais, irrigações deficitárias podem acarretar reduções de produtividade.

Estádio de formação de bulbos

O estágio de formação da produção, que vai do início da formação de bulbo até o início da maturação, é o estágio mais sensível ao déficit hídrico. Neste período, a necessidade hídrica da cultura atinge a máxima demanda. A deficiência de água, particularmente durante o período de rápido crescimento de bulbo, reduz drasticamente o rendimento e o tamanho do mesmo.

Estádio de maturação

Neste estágio, compreendido entre o início da maturação dos bulbos e a colheita, há uma sensível redução da necessidade de água pelas plantas, devendo a irrigação ser gradualmente reduzida até sua completa paralisação. O primeiro sinal de amadurecimento é o tombamento do pseudocaule, seguido do secamento da planta.

Manejo da irrigação

O uso eficiente da água de irrigação tem grande importância na obtenção de alta produtividade, na redução dos custos de produção e, certamente, na manutenção da fertilidade dos solos e na conservação do meio ambiente, por diminuir os riscos de erosão, lixiviação de nutrientes e contribuir para a manutenção do nível baixo do lençol freático.

A frequência de irrigação na cultura da cebola depende do clima, da textura do solo e da fase vegetativa da mesma. De um lado, em solos com maiores teores de argila, o intervalo de irrigação é maior, devido a uma maior retenção de água. Por outro lado, em solos arenosos, as irrigações são mais frequentes devido à sua baixa capacidade de retenção de água.

Os valores de coeficiente de cultura (Kc), necessários para o cálculo da evapotranspiração, nos diferentes estádios fenológicos da cebola são apresentados na Tabela 8.1. Nota-se que o valor de Kc é dependente do sistema de irrigação, das condições de umidade e velocidade do vento e da frequência de irrigação nos estádios inicial e vegetativo, não requerendo multiplicação por coeficientes objetivando seu ajuste para condições de restrições de umidade do solo. Isso não impede, todavia, a necessidade de ajustes em função de condições específicas de cultivo.

Tabela 8.1. Coeficientes de cultura (Kc) nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura da cebola (*Allium cepa* L.) e sistemas de irrigação.

Estádio	Sistema de irrigação	
	Sulco / aspersão	Gotejamento
Inicial (I)	0,55–0,70	0,70–0,80
Vegetativo (II)	0,75–0,85	0,75–0,85
Formação de bulbos (III)	0,95–1,10	0,90–1,00
Maturação (IV)	0,70–0,80	0,60–0,70

Fonte: Marouelli et al. (2005).

As irrigações devem ser suspensas quando os bulbos apresentarem máximo desenvolvimento, o que ocorre entre 2 e 3 semanas antes da colheita, dependendo da cultivar, do tipo de solo e do clima. Essa prática evita a entrada de água no pseudocaule

da cebola, acelera a dessecação da parte aérea e a maturação dos bulbos, melhorando suas condições de cura e de conservação.

No caso de irrigação por gotejamento, as irrigações devem ser realizadas até mais próximo à colheita, pois o volume de água armazenado no solo é menor que nos demais sistemas de irrigação.

Fertirrigação

É o método de aplicação de fertilizantes via água de irrigação de acordo com as recomendações feitas com base nos resultados da análise do solo. A quantidade de fertilizantes é calculada em função da fase fenológica da cultura. O nitrogênio pode ser aplicado com o potássio, três vezes por semana, via água de irrigação, utilizando-se um injetor de fertilizantes. Recomenda-se iniciar a fertirrigação 3 dias após o transplante e estender por 80–85 dias. O cálcio deve ser aplicado separado do fósforo.

A fertirrigação faz parte do conjunto de inovações tecnológicas que nos últimos anos vem sendo empregado no Submédio do Vale do São Francisco. Com a adoção de variedades adaptadas para cada região, plantio direto, manejo racional da água e nutrientes, além de tratamentos culturais nos momentos exigidos pela cultura, é possível atingir produtividades superiores a 100 t/ha.

Relação de materiais de irrigação necessários para irrigar uma área de 1 hectare por gotejamento

Materiais necessários que independem do tipo de solo

1) Conjunto motobomba – Deve ser dimensionado de acordo com as dimensões da área a ser irrigada. É composto por motor elétrico trifásico de 5 CV, bomba centrífuga com bocal de sucção de 2 polegadas [50 mm], bocal de recalque de 1 ½ polegadas (38 mm), pressão máxima de 330 kPa, vazão de 17,5 m³ hora⁻¹ x pressão de 315 kPa e chave de partida soft starter para motobomba elétrica trifásica. Com esse conjunto motobomba irriga-se 1 ha dividido em dois setores de meio hectare cada.

2) Mangueiras plásticas de PVC espiralada flexível de 2 polegadas [50 mm] e pressão de trabalho de 550 kPa.

3) Válvula de pé de ferro, com crivo roscado internamente de 2 polegadas [50 mm].

4) Adaptador de ferro, com ponta lisa x rosca macho 50 x 2 polegadas [50 mm] linha fixa (duas unidades).

5) Filtro de tela ou disco 3 polegadas [75 mm], de polietileno, grau de filtragem 200 mesh (uma unidade).

6) União soldável de PVC de 3 polegadas [75 mm] (duas unidades).

7) Luva rosqueável de PVC, bitola de 3 polegadas [75 mm] (duas unidades).

8) Adaptador de ponta lisa x rosca macho, linha fixa, de PVC, bitola 3 polegadas [75 mm] (duas unidades).

9) Curva 90° linha fixa, de PVC, bitola de 3 polegadas [75 mm] (quatro unidades).

10) Registro de esfera de PVC soldável, bitola de 3 polegadas [75 mm] (uma unidade).

11) Injetor de fertilizantes tipo venturi de 1 polegada [25 mm] (com conexões).

12) Tê com derivação, de PVC, rosqueável linha fixa, bitola de 3 polegadas 75 mm x 1 ½ polegada [38mm], liso nas derivações de 3 polegadas [75 mm], com rosca na derivação de 1 ½ polegadas [38mm] (duas unidades).

13) Bucha de redução rosqueável, de PVC 1 ½ [38 mm] x 1 polegada [25 mm] (duas unidades).

14) Bucha de redução rosqueável, de PVC 1 [25mm] x ¾ polegadas [20 mm] (duas unidades).

15) Registro de esfera de PVC rosqueável, bitola ¾ polegadas (duas unidades).

16) Nípel paralelo com rosca ¾ polegadas [20 mm] (duas unidades).

17) Adaptador interno de polietileno com ¾ polegadas [20 mm] (quatro unidades).

18) Luva redução de PVC com rosca 1 x ¾ polegadas (duas unidades).

19) Mangueira de ¾ polegadas [20 mm] (1 m).

20) Abraçadeiras ¾ polegadas [20 mm] (quatro unidades).

21) Tê de PVC, 3 polegadas [75 mm] saída de ¾ polegadas [20 mm]; dois registros de PVC de ¾ de polegadas [20 mm]; 2 m de mangueiras plástica de ¾ de polegadas [20 mm]; um Tê de PVC de ¾ de polegada [20 mm] (duas unidades).

Solo arenoso (três linhas de fitas gotejadora por canteiro)

Opção 1 – Dimensões da área: 125 m x 80 m – 1 ha com 78 canteiros (Figura 8.3)

1) Tubos de PVC com 3 polegadas [75 mm] (35 unidades).

2) Curvas de PVC com 3 polegadas [75 mm] (6 unidades).

3) Registro em PVC com 3 polegadas [75 mm] (4 unidades).

4) Registros de linha de polietileno, 5/8 de polegadas [16 mm] (250 unidades).

5) Conectores iniciais de fita gotejadora de polietileno 5/8 de polegadas [16 mm] (250 unidades).

6) Final de linha para fita gotejadora de polietileno, 5/8 de polegadas [16 mm] (250 unidades).

7) Fita gotejadora, 5/8 de polegadas [16 mm] com emissor espaçado de 30 cm e vazão de 1 L/h (aproximadamente 20.000 metros).

Opção 2 – Dimensões da área: 100 m x 100 m – um hectare com 62 canteiros (Figura 8.4)

1) Tubos de PVC com 3 polegadas [75 mm] (30 unidades).

2) Curvas de PVC com 3 polegadas [75 mm] (6 unidades).

3) Registro de PVC com 3 polegadas [75 mm] (4 unidades).

4) Registros de linha de polietileno com 5/8 de polegadas [16 mm] (215 unidades).

5) Conectores iniciais de fita gotejadora de polietileno com 5/8 de polegadas [16 mm] (215 unidades).

6) Final de linha para fita gotejadora com 5/8 polegadas [16 mm] (215 unidades).

7) Fita gotejadora com 5/8 polegadas [16 mm] com emissor espaçado de trinta centímetros e vazão de 1 L/h (aproximadamente 20.000 metros).

Solo argiloso (duas linhas de fitas gotejadoras por canteiro)

Opção 1 – Dimensões da área: 125 m x 80 m – 1 ha (78 canteiros)

1) Tubos de PVC com 3 polegadas [75 mm] (35 unidades).

2) Curvas de PVC com 3 polegadas [75 mm] (6 unidades).

3) Registro de PVC com 3 polegadas [75 mm] (4 unidades).

4) Registros de linha de polietileno 5/8 polegadas [16 mm] (165 unidades).

5) Conectores iniciais de fita gotejadora de polietileno 5/8 polegadas [16 mm] (165 unidades).

6) Final de linha para fita gotejadora de polietileno, 5/8 polegadas [16 mm] (165 unidades).

6) Fita gotejadora com 5/8 polegadas [16 mm] com emissor espaçado de 30 cm e vazão de 1 L/h (aproximadamente 14.000 metros).

Opção 2 – Dimensões da área: 100 x 100 m – 1 hectare (62 canteiros) (Figuras 4)

1) Tubos de PVC com 3 polegadas [75 mm] (30 unidades).

2) Curvas de PVC com 3 polegadas [75 mm] (6 unidades).

3) Registro de PVC com 3 polegadas [75 mm] (4 unidades).

4) Registros de linha de polietileno com 5/8 polegadas [16 mm] (130 unidades).

5) Conectores iniciais de fita gotejadora de polietileno, 5/8 polegadas [16 mm] (130 unidades).

6) Final de linha para fita gotejadora de polietileno com 5/8 polegadas [16 mm] (130 unidades).

7) Fita gotejadora com 5/8 polegadas [16 mm] com emissor espaçado de 30 cm e vazão de 1 L/h (14.000 metros).

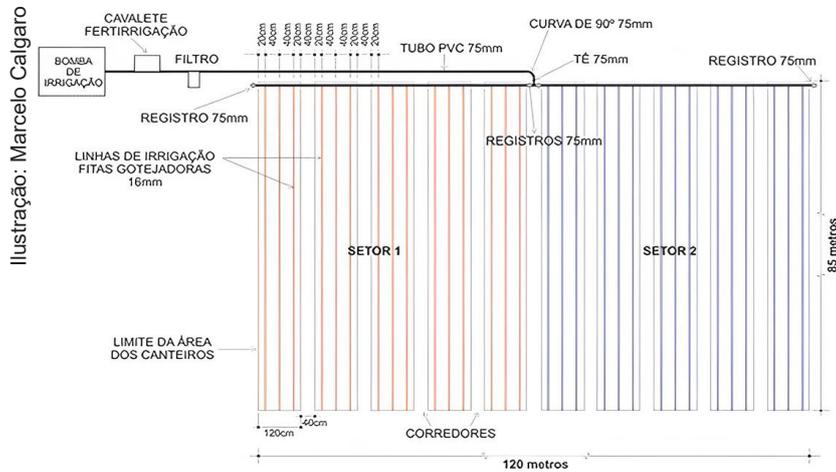


Figura 8.3. Esquema do sistema de irrigação localizada por fita gotejadora para uma área com dimensões de 120 m x 85 m.

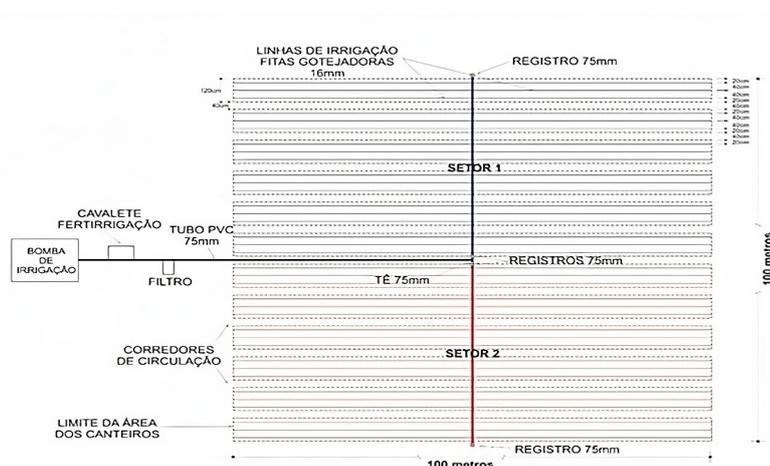
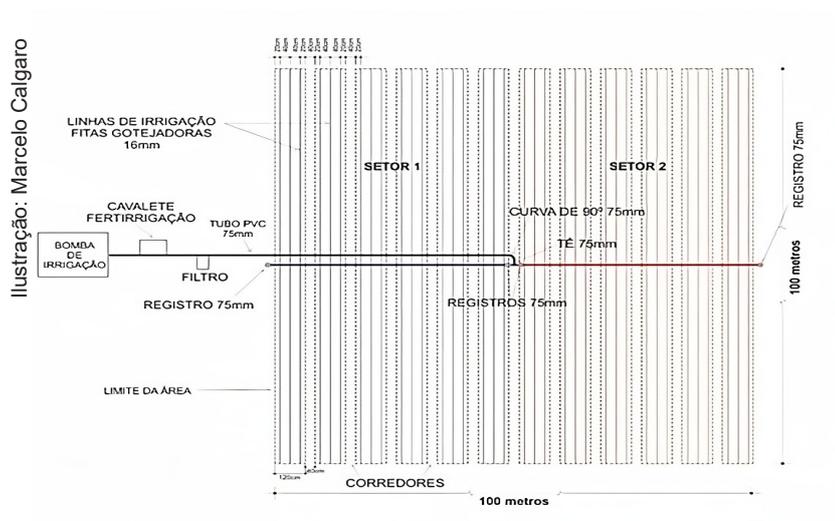


Figura 8.4. Esquema do sistema de irrigação localizada por fita gotejadora para uma área com dimensões de 100 m x 100 m.



Foto: Marcelo Calgato

Figura 8.5. Esquema de montagem de um injetor de fertilizante tipo Venturi.

Adubação via fertirrigação

Atualmente, muitos produtores de cebola do Submédio do Vale do São Francisco adotam a irrigação por gotejamento. Com esse sistema, é possível realizar a adubação de cobertura simultaneamente com a irrigação, daí a denominação do termo fertirrigação. As principais vantagens desse sistema em relação à adubação de cobertura convencional são a economia de energia e mão de obra, o parcelamento dos fertilizantes de acordo com a fase fenológica da cultura, e a maior eficiência na absorção dos nutrientes pelas plantas. Todavia, deve-se enfatizar que os fertilizantes utilizados na fertirrigação devem ser solúveis em água para evitar o entupimento dos gotejadores.

Os principais fertilizantes utilizados são: ureia, sulfato de amônio, MAP, nitrato de cálcio, nitrato de potássio, sulfato de potássio, cloreto de potássio (de preferência o branco) e sulfato de magnésio. Além desses, existem no mercado diversos fertilizantes formulados solúveis e micronutrientes na forma de sais e quelatos.

Cada fertilizante apresenta suas características quanto à solubilidade em água, capacidade de acidificação do solo e água, pureza do material, compatibilidade com demais fertilizantes e custo. Assim, no momento do preparo da solução, deve-se considerar essas características.

Comparativamente ao sistema convencional, na fertirrigação, em razão da maior eficiência, as quantidades de fertilizantes utilizadas são menores. Além disso, a adubação pode ser realizada todas as

vezes que a cultura necessitar de irrigação, sendo possível realizá-la até mesmo diariamente. No caso de solos arenosos, quanto maior o parcelamento da adubação, melhores serão os resultados.

As experiências práticas e os trabalhos de pesquisa com a fertirrigação no Submédio do Vale do São Francisco para a cultura da cebola têm demonstrado que é possível recomendar o uso de 80–100 kg/ha de N; 40–60 kg/ha de P_2O_5 ; 60–80 kg/ha de K_2O ; 30–40 kg/ha de Ca e 10–15 kg/ha de Mg. No entanto, para a máxima eficiência da fertirrigação, é imprescindível corrigir o solo de acordo com a sua análise prévia, além de se levar em consideração a adubação de fundação. Normalmente, produtores que adotam a fertirrigação, aplicam na faixa de 500 a 600 kg/ha de formulado 06–24–12 na base, quantidade inferior à utilizada no sistema tradicional (irrigação por sulco).

Os fertilizantes recomendados na fertirrigação são distribuídos ao longo dos dias, durante 10 semanas, sendo as quantidades variadas de acordo com o desenvolvimento da cultura, conforme apresentado na Tabela 8.2.

Tabela 8.2. Distribuição de nutrientes via fertirrigação em função do ciclo de desenvolvimento da cultura da cebola (*Allium cepa* L.) nas condições do Submédio do Vale do São Francisco.

Ciclo (dias)	Nutriente (kg/ha)				
	Nitrogênio (N)	Fosfato (P ₂ O ₅)	Potássio (K ₂ O)	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)
	80–100	40–60	60–80	60–40	10–15
Distribuição dos fertilizantes em porcentagem (%)					
1–7	5	5	0	0	0
8–14	2	10	0	0	0
15–21	10	20	5	5	5
22–28	15	30	5	10	10
29–35	20	25	10	25	25
36–42	20	10	10	25	25
43–49	10	0	20	15	15
50–56	10	0	20	10	10
57–60	5	0	20	10	10
65–72	0	0	10	0	0

Referências

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <http://www.ibge.sidra.gov.br>. Acesso em: 19 jan. 2024.

MARQUELLI, W. A.; COSTA, E. L.; SILVA, H. R. **Irrigação na cultura da cebola**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 37). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/779129>. Acesso em: 8 jun. 2024.

9. Controle de plantas daninhas

José Carlos Ferreira
Geraldo Milanez de Resende
Nivaldo Duarte Costa
Jony Eishi Yuri

A cultura da cebola (*Allium cepa* L.) é suscetível à competição causada por plantas daninhas. Suas folhas aciculares, verticalizadas e relativamente pequenas formam dossel ralo com baixa capacidade de sombreamento conferindo-a baixa capacidade competitiva, permitindo o surgimento de vários fluxos de plantas daninhas durante o ciclo da cebola.

As plantas daninhas, em geral, apresentam taxas de crescimento bem superiores à cebola, o que as tornam muito competitivas por água, nutrientes e, principalmente, luz. São capazes de acumular matéria seca mais rapidamente que a cultura e, em algumas pesquisas, foram observados períodos críticos de competição de 2 a 8 semanas após a semeadura (Priya et al., 2017).

Plantas daninhas em convivência com a cebola reduzem a altura de plantas, o número de folhas, o diâmetro, a produção e a qualidade de bulbos. A cebola completa o número de folhas somente 3 meses após o transplante.

O grau de interferência das plantas daninhas sobre uma cultura é resultado de fatores ligados à própria cultura (cultivar e arranjo espacial das plantas), à comunidade infestante (composição específica, densidade populacional e distribuição na área), ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura), à fase fenológica da cultura em que ocorre a convivência, e ao tempo de convivência. No caso da cebola, acrescenta-se a esses fatores o sistema de plantio (transplante de mudas ou semeadura direta).

O dano final clássico causado pela competição de plantas daninhas à produção de cebola se manifesta pela redução da produção de massa fresca de bulbos, ou seja, menos bulbos de maior valor de mercado (diâmetro de 51 mm a 90 mm - classes 3 e 4) e mais bulbos na classe 2 (diâmetro de 35-50 mm) que, geralmente, são vendidos pela metade do preço das classes 3 e 4.

O uso de herbicidas elimina ou reduz a necessidade de trabalhadores nas capinas, aumenta a eficiência da mão de obra e, não raro, melhora a produção e qualidade de bulbos. Em cebola 'Mercedes', recomenda-se a dose de 0,080 a 0,240 kg/ha de flumioxazin, aplicados após o transplante no estágio de cinco a seis folhas. Na mesma condição, linuron, a 1,35 kg/ha e oxadiazon 0,50 kg/ha + linuron 0,90 kg/ha reduziram o estande e a produção de bulbos. Com o uso de oxadiazon 0,75 kg/ha observou-se ótimo estande, injúria pontual e transitória nas folhas aos 7 dias após aplicação e produção semelhante à testemunha capinada (Durigan et al., 2005).

Para a cultivar Texas Grano 502, transplantada com 2 a 3 folhas (28 a 31 dias após a emergência) sob condições de solos arenosos e pobres em matéria orgânica, tem se observado injúria leve com a aplicação de oxadiazon (1,0 kg/ha) aos 2 dias após o transplante. Sugere-se a aplicação de oxyfluorfen (0,24 a 0,96 kg/ha) aos 2 e 10 dias após o transplante, com produção semelhante à testemunha com capina pelo bom controle de gramíneas (Ferreira, 1985).

Pendimethalin apresenta melhor controle ao ser aplicado antes do transplante, enquanto oxyfluorfen antes e após o transplante. Oxyfluorfen (0,2 kg/ha aos 20 DAT) e pendimethalin (1,0 kg/ha no plantio + uma capina aos 30 DAT) apresentaram, respectivamente, 91,02% e 86,39% de controle da comunidade infestante e a melhor relação custo/benefício de 1:4,54 e 1:4,42, contra 1:4,40 do controle (Thakare et al., 2018).

Os herbicidas pendimethalin (1,0 kg/ha) e oxyfluorfen (0,25 kg/ha), combinados com uma capina, ou associado a quizalofop (0,025 kg/ha) em segunda aplicação se equivalem em produção capina manual (Sahoo et al., 2017).

Em semeadura direta, a cebola é mais sensível à competição com plantas daninhas e à aplicação de herbicidas do que a cebola transplantada, pois emergem depois de muitas espécies daninhas, crescem de forma bem mais lenta que qualquer comunidade infestante. Nesse tipo de plantio observa-se menores índices de injúria com o uso de herbicidas pós-emergentes (diuron, bentazon, prometrine e ácido sulfúrico) em cultivares com maiores teores de cera nas folhas (Baia Periforme e Red Creole) e maiores injúrias nas cultivares com menores teores de cera (Granex e Texas Grano). Há recomendações para o parcelamento da dose de oxyfluorfen (0,56 kg/ha), sendo a primeira aplicação com (0,070 kg/ha = 12,5% da dose cheia), no estágio de uma folha, aumentando-se a dose com o avanço do desenvolvimento das plantas de cebola. Para o controle pós-emergente de gramíneas em cebola foi observado alta seletividade para aplicações de fluazifop-p-butil e sethoxydim, ambos nos estádios de duas folhas e 18 dias e de cinco folhas e 51 dias após a semeadura.

Quando agroquímicos são aplicados na agricultura, é necessário aguardar um período mínimo entre a última aplicação e a colheita, denominado de intervalo de segurança. Nesse sentido, não tem sido detectado resíduos acima dos limites permitidos para oxyfluorfen, pendimethalin e fuchloralin aos 85 dias após aplicação e em cebolas colhidas aos 160 dias, quando aplicados no início do cultivo e 30 após transplante (Shashi et al., 2016). Também não foram detectados resíduos acima de limites permitidos por países europeus em doses de 1,32 e 2,00 kg/ha de pendimethalin em cebola transplantada (Tsiropoulos; Miliades, 1998).

O programa de manejo químico de plantas daninhas deve ser orientado para:

- 1) Evitar perdas na produção e na qualidade do produto colhido.
- 2) Beneficiar as práticas de colheita, reduzir infestações posteriores e custos com mão-de-obra.
- 3) Respeitar o intervalo de segurança estabelecido entre a última aplicação de cada herbicida e a colheita.
- 4) Usar herbicida e dose que não venham a apresentar ação residual que comprometa o desenvolvimento de culturas posteriores que sejam suscetíveis.

Manejo de plantas daninhas

Medidas preventivas

Medidas preventivas têm por objetivo evitar a entrada de plantas daninhas ainda não existentes na propriedade ou reduzir a infestação das já existentes, principalmente de espécies problemáticas e de difícil controle. Sua adoção deve ser vista como estratégia de curto, médio e longo prazo para reduzir continuamente a infestação de plantas daninhas safra após safra.

Uso de sementes e mudas livres de propágulos de plantas daninhas, limpeza de implementos após trabalho em áreas com plantas-problemas, água de irrigação livre de sementes, uso de esterco curtido e evitar o trânsito de animais de áreas infestadas para áreas livres de plantas-problemas são medidas preventivas que devem ser adotadas. Também deve-se evitar cultivo de cebola em área infestada por tiririca-roxa (*Cyperus rotundus* L.) devido à sua elevada agressividade e não existir herbicida seletivo que seja eficiente para o seu controle.

Medidas erradicantes

Com as medidas erradicantes objetiva-se retirar toda e qualquer parte reprodutiva de certa espécie de planta daninha de difícil controle e causadora de grandes transtornos à agricultura. A detecção de tiririca-roxa e de biótipo de espécie daninha resistente à herbicida comumente eficiente, justifica a tomada de medidas para a completa eliminação. A introdução de tiririca é feita, geralmente, via esterco não curtido ou acompanhando mudas de fruteiras. A erradicação é facilitada quando práticas intervencionistas são adotadas antes da multiplicação de sementes ou tubérculos da primeira geração a ocupar a área.

Medidas mecânicas – capina manual e capina mecanizada

Capina manual com ou sem auxílio de ferramentas ainda é prática importante no cultivo convencional da cebola, como medida complementar ao controle químico de plantas daninhas.

A adoção da capina manual e/ou mecânica como medida exclusiva de controle só se justifica na produção de mudas em sementeiras ou na produção agroecológica, por não admitir o uso de agrotóxico.

Os arranjos espaciais no cultivo da cebola adotados no Brasil induzem a rendimento operacional muito baixo, encarece a capina manual e praticamente inviabiliza a mecanização, sem contar os danos causados às raízes, folhas e bulbos que podem, além de reduzir a produção, servir de porta de entrada a agentes causadores de doenças.

Na produção agroecológica, as medidas de controle de plantas daninhas disponíveis, além das capinas são: escolha de área menos infestada, uso de cobertura morta, fileiras duplas e/ou espaçamento maior entre linhas para facilitar a capina com ferramenta manual, capina com plantas daninhas ainda jovens para maior rendimento e redução de danos às raízes da cultura, aguardar intervalo de 5 a 6 dias entre operações de preparo de solo, desde que o solo tenha a umidade suficiente para promover a germinação de sementes, uso de roço ou grade no período de entressafra e cobertura vegetal, se o período de entressafra for suficiente.

Medidas culturais

1. Rotação de culturas – A rotação de culturas tem sua importância sustentada no fato de cada cultura explorar o solo a diferentes profundidades, extraindo do solo quantidades diferenciadas de nutrientes; minimizar a infestação de pragas e doenças de solo; permitir a rotação dos métodos de controle de plantas daninhas e, ainda, oportunizar a aplicação de herbicidas de diferentes mecanismos de ação, dificultando a explosão populacional de uma ou mais espécies. Como opções dessas espécies, pode-se citar: milho (*Zea mays* L.), mucuna-preta (*Stizolobium atterrimum* L.), crotalaria (*Crotalaria juncea* L.), feijá-de-porco [*Canavalia ensiformis* (L.) DC], etc.

2- Adubação verde e coquetel vegetal – Consiste no plantio de uma ou mais plantas rústicas, de crescimento rápido, dossel espesso e de grande habilidade competitiva com as plantas daninhas, suprimindo-as e reduzindo drasticamente a produção de sementes. Contribui na recuperação de nutrientes lixiviados, aumento do teor de matéria orgânica e da fertilidade do solo (ciclagem de nutrientes), melhora a estruturação do solo (gramíneas), enriquece o solo com nitrogênio (leguminosas) e eleva a sua diversidade de microrganismos.

São consideradas boas alternativas para o coquetel vegetal: leguminosas – mucuna-preta, mucuna-cinza (*Mucuna pruriens*), mucuna-anã (*Mucuna deeringiana*); crotalaria (*C. spectabilis*, *C. paulina*, *C. breviflora*, *C. juncea*, *C. ochroleuca*, etc.) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*); gramíneas – milheto (*Pennisetum americanum*), sorgo (*Sorghum vulgare*); oleaginosas – girassol (*Helianthus annuus*), mamona (*Ricinus communis*), gergelim (*Sesamum indicum*) etc. A gradagem deve ocorrer antes que a espécie mais precoce produza sementes fisiologicamente maduras.

Medidas químicas

O emprego de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura justifica-se pela sua praticidade, eficiência, economicidade, rapidez e pouca demanda de mão de obra. Nos últimos anos, a semeadura direta tornou-se em uma nova alternativa de cultivo da cebola no Vale do São Francisco. Nesse sistema, o emprego de herbicida ganha maior importância e atenção especial do produtor em decorrência de: a) as fileiras contínuas de plantas de cebola dificultam, em demasia, a realização de capina manual; b) em semeadura direta, a cebola é muito sensível a herbicidas para folhas largas no período da emergência a duas folhas verdadeiras, período suficiente para a execução de duas intervenções sobre as plantas daninhas; c) não aplicar herbicida pós-emergente para folhas largas quando as plântulas de cebola se apresentarem na fase de “joelho” ou “folha dobrada”

por serem extremamente suscetíveis; d) aplicar herbicida pós-emergente para folhas largas em cebola de semeadura direta antes da fase de duas a três folhas verdadeiras somente com múltiplas doses reduzidas (micro doses) e iniciando a partir da fase de “chicote” (folha cotiledonar), após a fase de “joelho” ou folha dobrada, com doses variando de 12 a 20% da recomendada para cebola por transplântio de mudas.

Entre os herbicidas registrados a escolha deve-se ser aquele que melhor atenda aos seguintes requisitos: a) maior seletividade à cultivar e à fase de desenvolvimento da cebola em que o herbicida será aplicado; b) maior eficiência no controle das espécies daninhas, principalmente, das mais problemáticas; c) viabilidade da aplicação de dose única (cebola de transplântio de mudas e ou com duas a três folhas em semeadura direta) ou a necessidade de parcelar a dose recomendada em duas ou mais subdoses, iniciando com aplicações precoces, no caso de semeadura direta; d) época mais adequada para aplicação segundo as condições da cultura e o ambiente, sempre respeitando o intervalo de segurança estabelecido entre a última aplicação e a colheita.

O sucesso da aplicação herbicida depende da observância de certos requisitos, tais como: a) grau de seletividade do herbicida e dose necessária para obtenção do resultado desejado para cada condição; b) identificar as plantas daninhas a serem controladas e o grau de suscetibilidade destas a cada opção de herbicida, dose e época de aplicação; c) se a recomendação do herbicida atende à época de aplicação pretendida; d) se a dose definida do herbicida pré-emergente pode ser aplicada no tipo de solo em questão; e) certificar-se de que não haja interação negativa do herbicida com outros agroquímicos utilizados no cultivo da cebola, já aplicados ou a serem aplicados logo depois – sinergismo pode injuriar a cultura e antagonismo pode reduzir o controle de plantas daninhas; f) não misturar à calda herbicida, inseticida, fungicida ou fertilizante foliar, sem conhecimento de possível incompatibilidade dos produtos; g) não aplicar herbicidas só quando admitido pelo fabricante, ou por recomendação de algum órgão público (Mapa) ou de experiência prática validada; h) utilizar pontas (bicos) pulverizadoras de jato plano (forma de leque) em aplicações de pré ou de pós-emergência de plantas daninhas jovens; i) evitar aplicação sob condições desfavoráveis (ventos acima de 10 km/h, temperatura acima de 30 °C e umidade relativa abaixo de 55%); j) uniformidade na altura da ponta pulverizadora em relação ao alvo, na velocidade de deslocamento e na pressão de trabalho. Essa uniformidade, geralmente, deixa muito a desejar nas aplicações com pulverizadores costais de pressão manual, ainda muito utilizado no Vale do São Francisco.

O volume de calda aplicado por meio de pulverizadores costais varia muito entre aplicadores e até mesmo por aplicador, já que é ser uma atividade extenuante. Sob condições pouco favoráveis à pulverização, recomenda-se usar pontas de maior vazão e adotar baixa pressão de trabalho (40 libras/pol²).

Quanto à época de aplicação, os herbicidas podem ser aplicados nas seguintes modalidades:

1) Pré-plantio incorporado (PPI) – O herbicida é aplicado em solo seco ou pouco úmido e incorporado ao solo com grade de discos ou enxada rotativa.

2) Pré-emergência (PRÉ) – Aplica-se sempre antes da emergência das plantas daninhas, podendo ser aplicado, em relação à cultura, antes da emergência da cebola (semeadura direta) ou após o transplante das mudas. A aplicação antes do transplante causa distúrbios na superfície do solo tratado, reduzindo o controle, e o fato de expor os trabalhadores ao solo tratado. A aplicação deve ser efetuada em solo bem preparado, livre de torrões e/ou restos vegetais na sua superfície e com umidade suficiente para ativar o herbicida, a menos que irrigação possa ser feita em seguida.

3) Pós-emergência (PÓS) – A aplicação do herbicida é realizada após a emergência ou transplante da cultura ou quando são observadas as primeiras plantas daninhas na área. Herbicidas seletivos são aplicados sobre a cultura e plantas daninhas e os herbicidas não seletivos e não residuais (de ação total) devem ser aplicados quando há infestação de plantas daninhas antes da implantação da cultura. Não aplicar o herbicida sobre plantas com estresse hídrico ou com folhas molhadas por orvalho ou irrigação.

Em função do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas por ocasião do tratamento, a aplicação de pós-emergência pode ser denominada de: pós-emergência precoce – pós_p (folhas largas, da emergência até duas folhas, e gramíneas antes de perfilhar); pós-emergência inicial – pós_i (folhas largas, de duas a quatro folhas, e gramíneas até dois perfilhos); pós-emergência normal - pós_n (folhas largas, de quatro a seis folhas, e gramíneas até três perfilhos); pós-emergência tardia – pós_t (folhas largas, de seis a oito folhas, e gramíneas até quatro perfilhos); pós-emergência dirigida – pós_d (a pulverização é dirigida somente às plantas daninhas sob três condições: seletividade insuficiente do herbicida, efeito guarda-chuva de algumas culturas ou atingir alvos pontuais de plantas daninhas esparsas na área de cultivo).

Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, estima-se que seriam necessárias quatro a cinco capinas, intercaladas a cada 15 dias, aproximadamente, para evitar o comprometimento da

produção e qualidade de bulbos, o que demandaria de 100 a 125 dias homem por hectare⁻¹ para controle exclusivo por capina, o que elevaria bastante o custo de produção e, provavelmente, reduziria a produção em decorrência de danos causados às plantas. O uso de herbicidas é mais eficiente, apresenta maior rendimento operacional, é de baixo custo, flexível quanto à época de aplicação (pré, pós-precoce, pós-inicial e pós-normal) e às condições de umidade do solo, com pequena dependência de mão de obra. Deve-se seguir as recomendações técnicas de cada produto contidas na bula.

Herbicidas com registro de uso e recomendados para a cultura da cebola no Submédio do Vale do São Francisco

Os herbicidas recomendados para a cultura da cebola no Submédio do Vale do São Francisco encontram-se listados no Agrofitt¹, que é uma ferramenta que apresenta os agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa).

Graminídeos exclusivos pós-emergentes – De ação sistêmica, controlam exclusivamente gramíneas anuais e perenes na pós-emergência, com alta eficiência e seletividade em cebola de transplante e semeadura direta, independentemente do tipo de solo. São efetivos mesmo sobre gramíneas com vários perfilhos, no entanto, o fator limitante em retardar a aplicação é a competição das gramíneas com a cultura. Devem ser aplicados com as plantas túrgidas, não orvalhadas ou molhadas por chuva ou irrigação, mas chuva ou irrigação 2 horas após a pulverização não comprometem o resultado esperado. As dosagens são recomendadas em função da sensibilidade das espécies e do estágio de desenvolvimento. Pode-se dividir a dose cheia em duas aplicações sobre gramíneas mais jovens, fase de folhas até o início de perfilhamento, para afastar a possibilidade de competição, especialmente quando é realizada a semeadura direta.

São rapidamente absorvidos pelas folhas e movidos para os pontos de crescimento das gramíneas, exercendo aí o seu mecanismo de ação tóxica. Inibem a ação da enzima acetil-coa carboxilase (ACCase), que por sua vez interrompe a síntese de lipídeos, impossibilitando a formação e manutenção de membranas celulares, levando as gramíneas à morte. O crescimento das plantas cessa poucas horas após o tratamento e a morte da gema apical pode ser observada de 2 a 3 dias depois, ao ser facilmente destacada da planta, expondo o tecido em decomposição em sua base. As folhas tornam-se cloróticas, arroxeadas, necrosadas e a morte das plantas ocorre dentro de 1 a 2 semanas.

⁽¹⁾ Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 14 jun. 2024.

1) Clethodim – É essencial a adição do óleo mineral à calda de pulverização na concentração de 0,5 % v/v. Produtos à base de clethodim devem ser aplicados em gramíneas em fase ativa de crescimento, no estágio de quatro folhas a quatro perfilhos para as espécies anuais, e de 20 cm a 40 cm para as perenes, mas sempre antes de estabelecer a competição com a cultura. As maiores doses devem ser utilizadas para controlar plantas daninhas em estádios de crescimento mais avançado. O intervalo de segurança é de 40 a 45 dias. No mercado nacional há uma gama de produtos comerciais com esse princípio ativo.

2) Fenoxaprop-P-ethyl – Não adicionar surfactante ou óleo na calda de pulverização, pois são incompatíveis com produtos à base de dinitro, devendo-se observar um intervalo entre aplicações de 6 dias e intervalo de segurança de 65 dias.

3) Fenoxaprop-P-ethyl (5% m/v) + Cletodim (5% m/v) – Deve ser utilizado com óleo mineral ou vegetal na dose de 1,0 L/ha. A ocorrência de chuvas a partir de 1 hora após a aplicação não afeta sua eficiência. Intervalo de segurança é de 65 dias. A dose do herbicida comercial é de 1,0 L/ha, sobre gramíneas de 2 a 4 perfilhos, mas antes de ocorrer a competição.

4) Fluazifop-P-butyl – Aplicações em doses reduzidas e sequenciais devem ser antecipadas em relação à aplicação de dose cheia, devendo-se atentar para não ultrapassar a dose máxima indicada para a cultura. O intervalo de segurança é de 28 dias. Usar sempre as doses recomendadas pelos fabricantes. Os herbicidas comerciais contendo fluazifop-P-butyl com registro de uso no Mapa até então são: Fontfop (25% m/v) de 0,50 L/ha a 1,00 L/ha; Fusilade 250 EW (25% m/v) de 0,50 L/ha a 0,75 L/ha, e Pilot (25% m/v) de 0,50 L/ha a 1,0 L/ha.

5) Quizalofop-P-ethyl – Não adicionar óleo ou espalhante à calda de pulverização. O intervalo de segurança é de 14 dias.

Seletivos pré-emergentes exclusivos – Herbicidas desta classe devem ser aplicados após o transplante e antes da emergência das plantas daninhas quando se objetiva controlar gramíneas de folhas largas. São adsorvidos às argilas e matéria orgânica dos solos assim, deve-se aplicar doses maiores para solos argilosos e doses menores para solos arenosos. Estes, são aqui representados pelos herbicidas pendimethalin e trifluralin que pertencem ao grupo químico das dinitroanilinas e inibem a divisão e alongação celular. São absorvidos pelas raízes e parte aérea das plântulas emergentes, caulículo nas folhas largas e coleóptilo nas gramíneas, sendo a parte emergente o alvo primário da absorção e do mecanismo de ação. As raízes afetadas tornam-se curtas e grossas e não conseguem absorver água e nutrientes. O solo deve estar bem preparado, livre de torrões, pedras ou resíduos vegetais, para não interferir na ação dos produtos.

1) Pendimetalina – Aplicar após o transplante da cebola e na pré-emergência das plantas daninhas. O intervalo de segurança quanto ao uso deste herbicida não é determinado. A meia-vida média no solo é de 44 dias.

2) Trifluralina – Controla a maioria das gramíneas anuais de folhas largas e de sementes miúdas antes da emergência. Deve ser aplicado no solo com baixa umidade ou seco, livre de torrões, resíduos vegetais e plantas já estabelecidas, seguido de incorporação com grade de disco ou enxada rotativa, dentro de 8 horas. A aplicação deve ser realizada antes do transplante e sem incorporação. Seu uso apresenta dois inconvenientes: a) respiração de vapores do herbicida pelos transplantadores, e b) rompimento da película herbicida na superfície do solo pela prática do transplante, prejudicando a eficiência de controle.

Seletivos pré-emergentes com ação de contato (tópica) – São reconhecidos por inibirem a germinação ou a emergência de plantas daninhas sensíveis. São absorvidos pelo caulículo nas folhas largas e pelo coleóptilo nas gramíneas das plantas ao atravessar a camada superficial do solo tratado pelas folhas e muito pouco pelas raízes. Apresentam boa ação de contato foliar na pós-emergência precoce, importante por flexibilizar o período de controle que, por razões diversas, o produtor pode perder a oportunidade de aplicar na pré-emergência. A ação de contato é mais eficiente em plantas daninhas de folhas largas que em gramíneas.

1) Oxadiazon – Aplicar após o transplante das mudas e na pré-emergência das plantas daninhas para controle de plantas daninhas de folhas largas e gramíneas. Para solos de textura média e argilosa, aplicar 4,0 L/ha e, em solos arenosos, 3,0 L/ha. Perdido o período de aplicação na pré-emergência, pode ser aplicado em pós-emergência precoce (folhas largas até duas folhas com melhor controle que quando aplicado em gramíneas). Aplicado em pré-emergência, é absorvido pelo caulículo ou coleóptilo das plantas ao atravessar a camada superficial de solo tratado e pelas folhas na aplicação de pós-emergência. Possui baixa absorção radicular e meia-vida média no campo de, aproximadamente, 60 dias. O intervalo de segurança não é determinado.

2) Oxyfluorfen – Recomenda-se aplicar 0,5 L/ha após o transplante das mudas e na pré-emergência das plantas daninhas (folhas largas e gramíneas) até a pós-emergência precoce de folhas largas (até duas folhas). Sob semeadura direta e controle de folhas largas, aplicar doses de 60 a 100 mL/ha a partir do estágio de crescimento denominado de “chicote” ou “anzol”. Plântulas de cebola na fase de “joelho” ou “folha dobrada” são extremamente sensíveis a oxyfluorfen e sua aplicação deve ser evitada. Oito

a 10 dias depois, uma segunda aplicação pode ser realizada com doses de 120 a 150 mL/ha e, uma terceira, se necessário, de 250 a 300 mL/ha.

Em áreas de produtores sem experiência em semeadura direta é conveniente realizar fazer um pré-teste com duas a três dosagens, um dia antes

da primeira aplicação, para que na condição particular de cada caso, seja possível escolher a dose mais adequada em termos de seletividade e controle de folhas largas. Para o pré-teste, basta irrigar um pequeno canteiro 1 a 2 dias antes da primeira irrigação da área semeada.

Tabela 9.1. Herbicidas recomendados para a cultura da cebola (*Allium cepa* L.) no Submédio do Vale do São Francisco.

Princípio ativo	Dose p.c.ha ⁻¹ (kg ou L)	PDC ¹	Época de aplicação/sistema de cultivo
Herbicidas gramínicidas exclusivos pós-emergentes			
Clethodim	0,35–0,40	Gr ²	Aplicar sempre na pós-emergência das gramíneas e antes que as mesmas possam competir com a cebola. Controla gramíneas de duas folhas até mais de quatro perfilhos. Seletivo à cebola de transplante e de semeadura direta. A dose cheia pode ser aplicada em uma única vez ou parcelada em duas vezes, em especial, no sistema de semeadura direta, já que a cebola é mais sensível à competição. Adicionar à calda, óleo mineral emulsionável a 0,5% ou Alquil éster etoxilado do ácido fosfórico. Dose menor para espécies mais sensíveis e/ou menos desenvolvidas (até um perfilho)
Fenoxaprop-P-ethyl + Clethodim	1,0	Gr	Aplicar após a emergência das gramíneas, de preferência até dois perfilhos para evitar a competição, em especial sob semeadura direta. É possível parcelar a dose em duas aplicações com as gramíneas até um perfilho
Fenoxaprop-P-ethyl	0,75	Gr	Aplicar após a emergência das gramíneas, de preferência até dois perfilhos para evitar a competição, em especial sob semeadura direta. É possível parcelar a dose em duas aplicações com gramíneas até um perfilho
Quizalofop-P-ethyl	1,0–2,0	Gr	Aplicar após a emergência das gramíneas, de preferência até dois perfilhos para evitar a competição, em especial sob semeadura direta. É possível parcelar a dose em duas aplicações com gramíneas até um perfilho
Fluazifop-P-butil	0,5–1,0	Gr	Aplicar após a emergência das gramíneas, de preferência até dois perfilhos para evitar a competição, em especial sob semeadura direta. É possível parcelar a dose em duas aplicações com gramíneas até um perfilho
Herbicidas seletivos pré-emergentes exclusivos			
Pendimetalin	2,0–4,5	Gr	Aplicar após o transplante da cebola e antes da emergência das plantas daninhas. Doses de 2,5–3,0 L/ha para solo arenoso; 3,0–4,0 L/ha para solo médio, e 4,0–4,5 L/ha para solo argiloso.
		FL ³	Aplicar após o transplante da cebola e antes da emergência das plantas daninhas. Doses de 2,0–2,5 L/ha para solo arenoso; 2,5–3,0 L/ha para solo médio, e 3,0–3,5 L/ha para solo argiloso.
Trifluralin	1,2–2,4	Gr	Aplicar em solo pouco úmido ou seco e incorporar com grade de discos ou enxada rotativa de 10–12 cm de profundidade. Doses menores para solos arenosos, doses maiores para solos argilosos e doses médias para solos.
		FL	
	0,9–1,8	Gr	Aplicar em solo pouco úmido ou seco e incorporar com grade de discos ou enxada rotativa de 5–10 cm de profundidade. Solo leve: 0,9–1,2 L/ha; solo médio: 1,2–1,5 L/ha, e solo pesado: 1,5–1,8 L/ha.
		FL	
Herbicidas seletivos pré-emergentes com ação tóxica (de contato)			
			Cebola de transplante – Aplicar 0,5 L/ha após o transplante das mudas e na pré-emergência das plantas daninhas. Passado o período de pré-emergência, pode ser aplicado em pós emergência precoce (folhas largas de duas a quatro folhas), com melhor controle destas do que gramíneas.

Continua...

Tabela 9.1. Continuação.

Princípio ativo	Dose p.c.ha ⁻¹ (kg ou L)	PDC ¹	Época de aplicação/sistema de cultivo
Oxyfluorfen	0,50	FL e Gr ²	Cebola de semeadura direta – Adotar a técnica de parcelamento da dose cheia em três ou mais aplicações, iniciando com 60 a 100 mL/ha a partir da fase de “gancho” ou “anzol”, evitando-se aplicar ainda na fase de “joelho” ou “folha dobrada”. Sete a 10 dias depois da primeira dose, aplicar 120 a 150 mL/ha e uma terceira aplicação pode ser feita dentro de 1 a 2 semanas, com 200 a 250 mL/ha, por exemplo. Para assegurar que a primeira intervenção ocorra com as plântulas de cebola além da fase de “joelho” ou folha “dobrada”, o produtor deve aplicar herbicida não seletivo e não residual, se registrado, antes da emergência da cebola para eliminar as plantas daninhas que emergirem antes da cebola. Para isso, basta irrigar um pequeno canteiro da área semeada de 1 a 2 dias antes da primeira irrigação prevista para toda a área. A emergência antecipada no canteiro visa determinar o dia ideal para a primeira aplicação do herbicida pós-emergente e a microdose efetiva no controle de folhas largas e que seja seletivo às plantas de cebola.
Oxadiazon	3,0–4,0	Gr e FL	Cebola de transplante – Aplicar após o transplante das mudas na pré-emergência das plantas daninhas para o controle de folhas largas e gramíneas. Passado o período de pré-emergência, pode ser aplicado em pós-emergência precoce (folhas largas de duas a quatro folhas), com melhor controle destas do que gramíneas. Solo arenoso: 3,0 L, solo médio: 3,5 L e solo argiloso: 4,0 L/ha. Cebola de semeadura direta – Adotar a técnica de parcelamento da dose cheia em três ou mais aplicações, iniciando com 500 a 800 mL/ha a partir da fase de “gancho” ou “anzol”, evitando-se aplicar ainda na fase de “joelho” ou “folha dobrada”. Sete a 10 dias depois da primeira dose, aplicar 950 a 1.200 mL/ha e uma terceira aplicação pode ser feita dentro de 1 a 2 dias, com 2.000 a 2.500 mL/ha, por exemplo. Caso haja registro, aplicar herbicida não seletivo e não residual 1 dia antes da emergência da cebola para o controle de plantas daninhas já emergidas. Irriga-se um canteiro 1 a 2 dias antes da primeira irrigação prevista da área semeada, tendo por objetivos: o dia ideal para a primeira aplicação de herbicida seletivo e a microdose efetiva em controlar plantas daninhas de folhas de largas que sejam seletiva às plantas de cebola.
Herbicidas seletivos de pós-emergência para plantas daninhas de folhas largas			
Octanoato de ioxinila	1,0	FL	Herbicida seletivo e não sistêmico para o controle exclusivo de plantas daninhas de folhas largas. Aplicar após o enraizamento da cebola transplantada e plantas de folhas largas com duas a quatro folhas. Em semeadura direta, aplicar quando as plantas de cebola tenham quatro ou mais folhas. Pode-se parcelar a dose em duas de 0,5 L/ha, com a primeira aplicação, quando a cebola apresentar três folhas.
Herbicidas não seletivos e não residuais			
São importantes quando há a necessidade de controlar plantas daninhas já emergidas em áreas preparadas para o plantio. Havendo produto registrado para a cebola, aplicar antes do transplante das mudas ou imediatamente antes da semeadura ou da emergência da cebola. Assim, a primeira aplicação seletiva pós-emergente pode ser prorrogada por alguns dias e a cebola ganhar tolerância ao herbicida e dose, reduzindo os riscos de injúria. Apesar do nome não seletivo, há produto que é pouco eficiente em controlar gramíneas. No momento, não há registro de herbicida desse grupo para cebola. Para verificar registro de herbicidas no Agrofit ¹ .			

¹ PDC = plantas daninhas controladas.² Gr = gramíneas.³ FL = folhas largas.Nota: a relação de herbicidas com registro de uso encontrada no site do Ministério da Agricultura e Pecuária¹ pode, a qualquer momento, incluir ou excluir determinado produto.⁽¹⁾Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>. Acesso em: 14 jun. 2024.

Referências

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Mapa, 2024 Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 21 abr. 2024.
- DURIGAN, J. C.; SILVA, M. R. M.; AZANIA, A. A. P. M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n. 3, p. 11-17, 2005. DOI: 10.7824/rbh.v4i3.33.
- FERREIRA, J. C. Avaliação de herbicidas em pré e pós-emergência na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). **Planta Daninha**, v. 9, n. 1/2, p. 97-105, 1985.
- PRIYA, R. S.; CHINNUSAMY, C.; MURALI, A. P.; HARIHARASUDHAN, V. A review on weed management in onion under Indian Tropical condition. **Chemical Science Review Letter**, v. 6, n. 22, p. 923-932, 2017.
- SAHOO, S. K.; CHACRAVORTY, S.; SOREN, S.; MISHRA, C.; SAHOO, B.B. Effect of weed management on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). **Journal Crop and Weed**, v. 13, n. 2, p. 208-211, 2017.
- THAKARE, S. S.; CHIRDE, P. N.; SHINGRUP, P. V.; DESHMUKH, J. P.; KAKDE S. U.; GHOLAP, A. N. Weed management in onion by pre and post-emergence herbicides. **International Journal Current Microbiology Applied Science**, v. 6, p. 2197-2202, 2018.
- TSIROPOULOS, N. G.; MILIADES, G. E. Field persistence studies on pendimethalin residues in onions and soil after herbicide postemergence application in onion cultivation. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 46, n. 1, p. 291-295, 1998.

10. Pragas

Tiago Cardoso da Costa-Lima
Martin Duarte de Oliveira
José Adalberto de Alencar
Beatriz Aguiar Giordano Paranhos
Flávia Rabelo Moreira
Francisca Nemauro Pedrosa Haji
Nivaldo Duarte Costa

Neste tópico são descritos aspectos gerais de morfologia, biologia, danos, monitoramento e controle dos artrópodes-praga da cultura da cebola (*Allium cepa* L.). São apresentadas de forma detalhada as principais pragas da cebola no Nordeste brasileiro, como o tripes e a mosca-minadora.

Tripes ou piolho

O tripes, conhecido popularmente como “pio-lho”, é considerado a principal praga da cebola no Brasil. O tripes-da-cebola, *Thrips tabaci* (Lindeman) é a espécie predominante e a única registrada associada à cultura no Nordeste. Em outras regiões, também há relatos de *Frankliniella occidentalis* (Per-gande) e *F. schultzei* (Trybom) causando prejuízos à cultura da cebola.

Descrição, biologia e danos

Os tripes são insetos pequenos, que na fase adulta possuem quatro asas longas, estreitas, fran-jadas com a presença de pelos em suas margens. Os adultos de *T. tabaci* apresentam o corpo alonga-do com coloração variando do amarelo ao marrom (Figura 10.1A).

Na fase adulta, as fêmeas e machos apresen-tam em torno de 1,2 e 0,7 mm de comprimento, res-pectivamente. Na fase juvenil, apresentam quatro ínsta-res ninfais. Os dois primeiros, também chama-dos de larvas, são móveis e desprovidos de asas, enquanto o terceiro e quarto ínsta-res, conhecidos como pré-pupa e pupa, são inativos, não se alimen-tam e as estruturas das asas já estão bem desenvol-vidas. As ninfas do primeiro ínstar de *T. tabaci* são

semitransparentes, mudando posteriormente para branco amarelada. No segundo ínstar as ninfas são maiores e amareladas (~ 0,8 mm) e possuem olhos avermelhados (Figura 10.1B). No terceiro e quarto ínstar, a pré-pupa e pupa, apresentam, em média, 0,9 e 1,2 mm de comprimento, respectivamente (Gill et al., 2015).



Fotos: Tiago Cardoso Costa-Lima

Figura 10.1. Adultos (A) e ninfa (B) de *Thrips tabaci* em cebola (*Allium cepa* L.).

A reprodução de *T. tabaci* pode ser sexuada ou por partenogênese, neste último, não necessita a fertilização dos ovos. As fêmeas do tripes-da-cebola

realizam a postura de ovos isolados dentro da folha. Estas possuem uma fecundidade média de 30 ovos/fêmea. O período ovo-adulto é de aproximadamente 15 dias, a 25 °C. Deste total, as fases possuem as seguintes durações: fase de ovo - 5 dias; ninfas de 1º + 2º ínstar (ativas) - 5 dias; pré-pupa e pupa (inativas) - 5 dias (Patel et al., 2012).

Os adultos, pela habilidade de voar, movimentam-se mais que os imaturos. São insetos perfuradores e sugadores sendo o aparelho bucal formado por três estiletes: a mandíbula utilizada para romper as células da planta e dois estiletes maxilares, que são unidos para formar um tubo pelo qual o líquido celular extravasado é sugado. Na cebola, os tripses preferem se alimentar nas folhas jovens, dentro do pseudocaule, região conhecida como “pescoço” do bulbo. Quando esta parte da planta está bastante infestada, os tripses se movem para as pontas das folhas para se alimentar. Nas folhas atacadas, como consequência da alimentação, inicialmente surgem manchas esbranquiçadas (Figura 10.2), evoluindo para lesões de cor prateada. Além disso, próximos às manchas, apresentam pontos escuros, que são os excrementos dos tripses. Quando o ataque é intenso, as folhas podem enrolar, necrosar e cair.



Foto: Tiago Cardoso Costa-Lima

Figura 10.2. Manchas esbranquiçadas na folha de cebola (*Allium cepa* L.) causadas pela alimentação de *Thrips tabaci*.

Como consequência das injúrias pode ocorrer a redução da fotossíntese e comprometimento no crescimento da planta. A cebola é mais sensível ao ataque de tripses na fase de maturação do bulbo, podendo ocasionar a redução do tamanho do bulbo.

Na fase de colheita e durante o armazenamento, os tripses podem continuar se alimentando e provocar cicatrizes no bulbo, reduzindo sua qualidade e prejudicando a sua aparência. Além disso, *T. tabaci* em cebola é o principal vetor do tospovirus IYSV (*Iris yellow spot virus*), vírus que causa lesões foliares de coloração palha a castanho dourada, apresentando formas de diamante ou alongada. Em casos severos, o IYSV pode provocar a necrose das folhas e

as plantas podem se desenvolver prematuramente, acarretando em perdas de 60% a 100% da produção. Ainda, *T. tabaci* também serve como vetor do fungo *Alternaria porri*, que causa a mancha-púrpura. A entrada desse fungo na planta ocorre mais facilmente por meio dos danos de alimentação causados pelos tripses.

Monitoramento

O monitoramento do nível populacional de tripses no plantio de cebola é fundamental para um eficiente funcionamento dos diversos métodos de controle. Assim, a avaliação da densidade de tripses em plantios de cebola pode ser realizada por meio da identificação visual de ninfas e adultos na planta.

As inspeções devem ser concentradas na região superior do “pescoço” do bulbo, observando-se as folhas jovens, locais preferidos para a alimentação (Figura 10.3). Deve-se descartar mudas antes do transplante, caso se observe a presença desses insetos. Outra opção para o monitoramento é pela instalação, na borda e no interior do cultivo, de armadilhas adesivas de cor azul, que são atrativas para este grupo de insetos.



Foto: Tiago Cardoso Costa-Lima

Figura 10.3. Folhas jovens de cebola com tripses. Região de preferência do inseto em que se deve realizar a observação para o monitoramento.

Controle biológico

O percevejo predador, *Orius insidiosus*, é registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como um agente biológico de controle de tripses para uso em todas as culturas.

O controle biológico natural de tripses é realizado por diversos predadores. Entre estes, crisopídeos, coccinelídeos, sirfídeos (*Toxomerus* spp.), percevejos do gênero *Orius*, ácaros predadores e tripses predadores (*Scolothrips* spp. e *Franklinothrips* sp.). Para a manutenção desses inimigos naturais na área de cultivo, recomenda-se evitar o uso de inseticidas de largo espectro, como piretroides, carbamatos e organofosforados.

Controle químico

Dos 61 produtos registrados para cebola, 56 são para controle de tripes. Estes inseticidas pertencem a sete subgrupos químicos distintos e apenas os neonicotinoides possuem ação sistêmica (Agrofit, 2024). Logo, considerando-se que os tripes ficam protegidos no “pescoço” do bulbo, a aplicação deve ser direcionada para esta região para que o inseticida possa entrar em contato com o inseto. Dois bicos hidráulicos de pulverização podem ser utilizados, o tipo leque ou cone. Em estudos com cebola, verificou-se que volumes de calda mais elevados (não mais que 600 L/ha) tendem a atingir melhores coberturas em pulverização. Em caso de uso de volumes menores, a adição de surfactantes auxilia na obtenção de um melhor resultado na aplicação.

Há diversos registros de resistência de populações de tripes a diferentes produtos químicos. Para reduzir a possibilidade de seleção de populações resistentes, aconselha-se a rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação (Tabela 10.1). Do mesmo modo, sugere-se realizar aplicações apenas quando se detectar o aumento populacional por meio do monitoramento.

Mosca-minadora ou riscador

No Brasil, há registro das espécies *Liriomyza trifolii* e *Liriomyza sativae* infestando cebola no Nordeste.

Descrição, biologia e danos

Os adultos de moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* são insetos pequenos (1 a 3 mm) de coloração preta e amarela (Figura 10.4). As fêmeas realizam a postura no interior da folha e possuem uma fecundidade média de 170 ovos. Após 3 dias, a 25 °C, as larvas eclodem e começam a se alimentar do parênquima foliar, criando as minas características deste grupo de insetos (Figura 10.5). Após 5 dias, as larvas abandonam as folhas para pupação. A maior parte irá para o solo e uma menor quantidade pode ficar presa à folha ou na base do bulbo. Com 9 dias emerge um adulto totalizando, em média, 16,5 dias o período ovo-adulto (Costa-Lima et al., 2015).

O dano à cebola é provocado pela alimentação das larvas que formam as minas na planta (Figura 10.5A). Quando se concentram minas na parte apical da folha, esta pode ressecar (Figura 10.5B). Com a redução da área fotossintética, consequentemente serão afetados o crescimento da planta e o tamanho do bulbo.



Figura 10.4. Fêmea de mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) em folha de cebola (*Allium cepa* L.), Petrolina, PE e (A) e foto ampliada (30x) de adulto (B).



Figura 10.5. Minas formadas pelas larvas de moscas-minadoras em folhas de cebola (*Allium cepa* L.) (A) e murchamento da parte apical da folha causada pela praga (B).

Monitoramento

O monitoramento de moscas-minadoras pode ser feito pela visualização das larvas. Deve-se colocar as folhas contra o sol e com auxílio de uma lupa de bolso (15x) contabilizar o número de larvas vivas, que possuem coloração amarela (Figura 10.6A). A contabilização apenas das minas pode conduzir a erro, pois estas podem estar vazias ou as larvas estarem parasitadas. Neste último caso, as pupas de parasitoides idiobiontes ficam presas nas folhas e são muitas vezes confundidas com larvas mortas. Em geral, ficam no final da mina e possuem cor escura (Figura 10.6B).

Armadilhas adesivas amarelas também podem ser utilizadas para o monitoramento de moscas-minadoras. Estas devem ser ditribuídas nas bordas e interior da área cultivada.

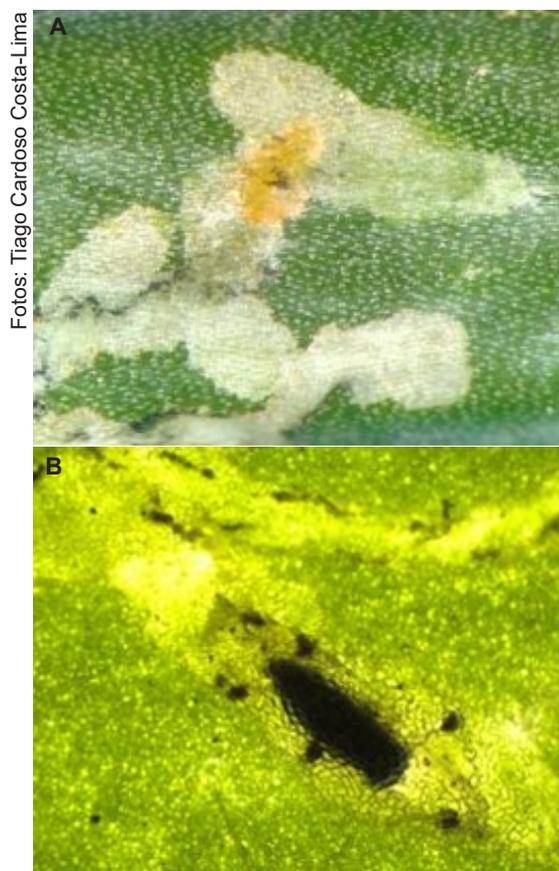


Figura 10.6. Larva viva de mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) de cor amarela (A) no interior de mina em cebola (*Allium cepa* L.) e larva de *Liriomyza* sp. que foi parasitada com presença da pupa do parasitoide no interior da mina (B).

Controle biológico

Há registro no Mapa do parasitoide *Neochrysocharis formosa* para o controle da mosca-minadora, que pode ser liberado em todas as culturas. Ao parasitar a larva da mosca, esta já é paralisada, impedindo a continuidade do dano na planta.

Naturalmente, também são encontrados muitos inimigos naturais de *Liriomyza* spp., com destaque para a grande diversidade de parasitoides. No País, os mais comuns são parasitoides das famílias Braconidae (*Phaedorotoma*) e Eulophidae (*Chrysocharis*, *Neochrysocharis*, *Diglyphus*), entre outros.

Controle químico

Atualmente, há registro de um único produto no Mapa, o espinetoram (espinosade) para o controle de *Liriomyza* spp. Esse produto possui ação translaminar capaz de matar as larvas de mosca-minadora (Agrofit, 2024).

Lagartas desfolhadoras

Espécies do gênero *Spodoptera* (*S. cosmioides*, *S. frugiperda*, *S. eridania*, *S. doclichos* e *S. marima*) (Figura 10.7A) e *Helicoverpa* (*H. zea* e *H. gelotopoeon*) possuem registros associadas à cebola no Brasil. Os adultos dessas espécies possuem envergadura de asa variando de 32 mm a 45 mm. As fêmeas realizam postura de 800 a 3.000 ovos ao longo de sua vida. As lagartas possuem, em média, seis instares, e no estágio final atingem de 35 mm a 48 mm. O período ovo-adulto é de aproximadamente 30 dias.

Na planta de cebola, em geral, as lagartas penetram na folha na porção apical e se direcionam para a parte basal da planta. No campo, é possível visualizar o dano na planta pelo ressecamento da folha na porção apical (Figura 10.7B) (Cokola et al.; 2021).



Figura 10.7. Lagarta de *Spodoptera* sp. (A) no interior de folha de cebola (*Allium cepa* L.) e seu dano em campo indicado pela seta (B).

A porção exposta do bulbo também pode ser danificada pelo ataque de lagartas. A fase de pupa ocorre geralmente no solo, até a emergência dos adultos.

O monitoramento de lagartas em cebola deve ser feito pela visualização do sintoma de ataque da praga, com o secamento da parte apical da folha da cebola (Figura 7B). Deve-se retirar as folhas e abri-las para verificar a presença do inseto. Atualmente, no Mapa há apenas o registro de espinetoram (espinosade) para o controle de *S. eridania* e teflubenzurom (benzoilureia) para o controle de *H. zea* em cebola.

Pragas de solo

Lagarta-rosca

A lagarta-rosca (*Feltia subterranea*) é uma praga polífaga que ataca diversas hortaliças e gramíneas (Figura 10.8). As mariposas possuem de 31 a 43 mm de envergadura. As asas anteriores têm grande variação de cor, de marrom a cinza, e distalmente de cor mais clara (Capinera, 2016). As fêmeas realizam a postura isoladas ou em massas, na face superior das folhas. As lagartas recém-eclodidas se mantêm nas folhas, porém, após alguns dias se direcionam para o solo se posicionando logo abaixo da superfície, alimentando-se do caule e do pseudocaule. As lagartas possuem coloração variando de cinza a marrom-avermelhado e podem atingir até 37 mm.



Foto: Fabiano Bastos

Figura 10.8. Lagarta-rosca (*Feltia subterranea*) na fase adulta.

O seu nome vulgar, lagarta-rosca, se deve ao comportamento da lagarta de se enrolar durante o dia sob o solo (Figura 10.8), sendo ativa no período noturno. A fase ovo-adulto de *F. subterranea* varia de 38 a 50 dias, sendo o período de ovo de 3-5 dias, de lagarta de 25 dias e de pupa de 10 a 20 dias (Specht et al., 2020). Quando as plantas de cebola ainda estão novas, as lagartas podem seccionar a planta na altura do colo. Uma única lagarta pode se alimentar de várias plantas, observando-se

que as mais desenvolvidas toleram o dano por mais tempo, porém, murcham e podem sofrer tombamento. Os bulbos também podem ser danificados, com riscos de apodrecimento e prejuízos durante o armazenamento.

No Mapa, há apenas o registro de espinetoram (espinosade) para o controle de lagarta-rosca em cebola. Esse produto não possui ação sistêmica, logo, deve ser aplicado direcionado para o colo da planta. No entanto, por causa do hábito da praga, não é fácil atingir a lagarta no solo. Assim, a detecção da praga, geralmente se dá quando esta já se encontra em instares mais avançados, quando o produtor verifica o sintoma de tombamento de plantas.

Larva-aramé

A larva-aramé (*Conoderus* spp.) é a forma jovem de besouros conhecidos por vaga-lumes (Coleoptera: Elateridae). Os adultos medem em torno de 20 mm de comprimento, possuem coloração marrom ou mais escura. São alongados e achatados, apresentando extremidades arredondadas. Os vaga-lumes, como característica típica, ao serem colocados de costas para baixo, saltam rapidamente, retornando à posição normal.

As espécies do gênero *Conoderus* são as de maior ocorrência na cultura da cebola. As fêmeas depositam os ovos no solo ou sob restos de culturas. A larva é bastante esclerotizada, tem o corpo achatado, possui coloração que varia do amarelo esbranquiçado ao marrom-claro e, quando bem desenvolvida, pode atingir 25 mm de comprimento (Figura 10.9). Geralmente apresentam a cabeça e a extremidade posterior do corpo de coloração marrom. A pupa, de coloração branca a creme, é encontrada no solo, em câmaras construídas pelas larvas. O ciclo de vida (ovo-adulto) varia de 2 a 4 anos, pois depende, principalmente, da disponibilidade de alimento, temperatura e umidade do solo (Ferreira; Barrigossi, 2006).

Os adultos não são considerados pragas, alimentam-se de líquidos adocicados, de insetos mortos e vegetais. As larvas-aramé vivem no solo alimentando-se de sementes, raízes ou perfurando o caule, sendo consideradas pragas de várias outras culturas, como batata (*Solanum tuberosum* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Na cebola, são comuns áreas de solos mais arenosos. As larvas destroem as raízes e perfuram bulbos, podendo favorecer a penetração de patógenos. As plantas infestadas, geralmente, apresentam as folhas amareladas com as pontas queimadas. Observando-se essas injúrias, recomenda-se a retirada de plantas do solo para verificar se há ocorrência da praga.



Figura 10.9. Larva de *Conoderus* sp.

Os adultos não são considerados pragas, alimentam-se de líquidos adocicados, de insetos mortos e vegetais. As larvas-aramé vivem no solo, alimentando-se de sementes, raízes ou perfurando o caule, sendo consideradas pragas de várias outras culturas, como batata (*Solanum tuberosum* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Na cebola, são comuns em áreas de solos mais arenosos. As larvas destroem as raízes e perfuram bulbos, podendo favorecer a penetração de patógenos. As plantas infestadas geralmente apresentam as folhas amareladas com as pontas queimadas. Observando-se essas injúrias, recomenda-se a retirada de plantas do solo para verificar se há ocorrência da praga.

Para a captura da larva, deve-se retirar a planta com parte do solo pois, quando perturbada, a larva desloca-se rapidamente. Como forma de controle, recomenda-se a rotação de cultura e, quando possível, o pousio para reduzir as populações da praga.

Outras pragas

Vaquinha ou larva-alfinete

O adulto de *Diabrotica speciosa*, vulgarmente chamado de vaquinha, patriota, larva-alfinete, apresenta aproximadamente de 4 a 7 mm de comprimento. Possui corpo ovalado, de coloração verde, com três manchas de cor amarela alaranjada sobre os élitros. As fêmeas realizam a postura no solo. As larvas, ao eclodirem, se alimentam das raízes das plantas. O estágio de pupa também ocorre no solo. Quando adulto, migra para a parte aérea da planta e se alimenta das folhas. As larvas, ao se alimentarem das raízes, podem reduzir a capacidade de absorção de água e nutrientes da planta, tornando-a mais suscetível às doenças radiculares e ao tombamento, levando a perdas na produção. Os adultos ocasionam injúrias pelo consumo das folhas, reduzindo a área fotossintética (Caberara Walsh et al., 2020).

No Mapa, há apenas o registro de beta-cipermetrina (piretroide) para o controle de *D. speciosa* (Agrofit, 2024). Considerando-se que se trata de um produto com ação de contato, o alvo deverá ser o adulto.

Microácaro, *Aceria tulipae* (Acari: Eriophyidae)

Trata-se de um ácaro de tamanho pequeno, necessitando-se de uma lupa para sua visualização. É uma praga-chave na cultura do alho (*Allium sativum* L.). Na cebola, embora esta espécie seja registrada associada à cultura e tenha ocorrência no Nordeste, não se tem relatos de prejuízos causados pela praga na região. Em outras localidades do País, os danos são descritos nas folhas e bulbos (Moura et al., 2013).

Recomendações gerais para o manejo integrado de pragas (MIP)

Controle cultural

1) Em plantios escalonados, organizar as áreas novas no sentido contrário aos ventos predominantes.

2) Após a colheita, recomenda-se destruir restos culturais, objetivando a eliminação da população remanescente de pragas, a fim de evitar a perpetuação da população na área.

3) Realizar o revolvimento do solo após a colheita. Todas as pragas anteriormente citadas possuem fases no solo e este processo ajuda a expor as pré-pupas e pupas a predadores e à radiação solar.

4) Evitar plantios consecutivos, pois a sucessão de safras também favorece a manutenção da praga no cultivo.

Controle biológico conservativo

Para preservar os inimigos naturais presentes na área deve-se evitar o uso de inseticidas de largo espectro como piretroides, carbamatos e organofosforados. A manutenção de vegetação nativa também serve como área de refúgio para esses insetos benéficos.

Controle químico

Dos inseticidas registrados para a cultura da cebola, todos são orientados para uso com pulverizadores costais (manual ou motorizado) (Figura 10.10) ou tratorizados (Tabela 10.1). Para a grande maioria dos insetos, recomenda-se o uso do bico hidráulico do tipo jato cônico vazio. Enquanto para o tripes, o bico em leque também é recomendado. Deve-se ter atenção quanto à calibragem da pressão do pulverizador de acordo com a orientação de cada produto que, aliado ao bico utilizado, garantirá o tamanho de gota almejado.



Foto: Tiago Cardoso Costa-Lima

Figura 10.10. Pulverização de inseticida em cebola (*Allium cepa* L.) por meio do uso de pulverizador costal motorizado, Petrolina, PE.

As aplicações devem ser feitas nas primeiras horas da manhã ou no fim da tarde. Especialmente no Semiárido nordestino, que possui médias de temperatura elevadas e baixa umidade relativa do ar, a aplicação em horários impróprios compromete o resultado. Nestes casos, a maior parte do produto não atinge a planta e é desperdiçado.

Tabela 10.1. Lista de inseticidas registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) para a cultura da cebola (*Allium cepa* L.), com a praga-alvo, o grupo químico, sítios de ação primário e ingrediente ativo.

Praga-alvo	Grupo químico	Sítio de ação primário e outras informações	Ingrediente ativo
<i>Thrips tabaci</i>	Organofosforado	Inibidores de acetilcolinesterase. Ação de contato e ingestão	Fenitrotiona Acefato
	Piretroide	Moduladores de canais de sódio. Ação de contato e ingestão.	Beta-ciflutrina Cipermetrina Deltametrina Etofenproxi Fenpropatrina Gama-cialotrina Lambda-cialotrina Zeta-cipermetrina
	Carbamato	Inibidores de acetilcolinesterase. Ação de contato e ingestão	Formetanato Carbaril
	Neonicotinoide	Agonistas de receptores nicotínicos da acetilcolina. Ação sistêmica, translaminar, de contato e ingestão	Imidacloprido
	Espinosina	Ativadores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina. Ação de contato, ingestão e translaminar	Tiacloprido Espinosade Espineteran
	Análogo de pirazol	Desacopladores da fosforilação oxidativa via disrupção do gradiente de próton. Ação de contato e ingestão.	Clofenapir
	Neonicotinoide + Piriproxifem	Agonistas de receptores nicotínicos da acetilcolina. Ação sistêmica, translaminar, de contato e ingestão + Mímico de hormônio juvenil. Ação de contato e translaminar.	Acetamiprido + periproxifem
	Piretroide + Neonicotinoide	Moduladores de canais de sódio + Agonistas de receptores nicotínicos da acetilcolina. Ação de contato e ingestão, sistêmica.	Lambda-cialotrina + tiametoxan
	Piretroide + Benzilureia	Moduladores de canais de sódio + Inibidor da síntese de quitina. Ação de contato e ingestão.	Etofenproxi + Acetamiprido Alfa-cipermetrina + Teflubenzuron
	Piretroide + organofosforado	Moduladores de canais de sódio + Inibidores de acetilcolinesterase. Ação sistêmica, de contato e ingestão.	Esfenvalerato + Fenitrotiona; Cipermetrina + profenofós

Continua...

Tabela 10.1. Continuação.

Praga-alvo	Grupo químico	Sítio de ação primário e outras informações	Ingrediente ativo
<i>Thrips tabaci</i> , <i>Thrips palmi</i> , <i>Liriomyza</i> spp., <i>Spodoptera eridania</i> e <i>Agrotis ipsilon</i>	Espinosina	Ativadores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina. Ação de contato, ingestão e translaminar	Espinetoran
<i>Diabrotica speciosa</i>	Piretroide	Moduladores de canais de sódio. Ação de contato e ingestão.	Beta-cipermetrina

Referências

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 27 maio 2024.
- CABRERA WALSH, G.; ÁVILA, C. J.; CABRERA, N.; NAVA, D. E.; SENE PINTO, A. de; WEBER, D. C. Biology and management of pest *Diabrotica species* in South America. *Insects*, v. 11, n. 7, p. 421, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11070421>.
- CAPINERA, J. L. *Granulate cutworm*, *Feltia subterranea* (Fabricius). In: RHODES, E. (ed.). **Featured creatures**. Gainesville: University of Florida, 2023. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN997>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- COKOLA, M. C.; NDJADI, S. S.; BISIMWA, E. B.; AHOTON, L. E.; FRANCIS, F. First report of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) on onion (*Allium cepa* L.) in South Kivu, Eastern DR Congo. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 65, n. 1, e20200083, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2020-0083>.
- COSTA-LIMA, T. C.; SILVA, A. C.; PARRA, J. R. P. **Moscas-minadoras do gênero *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae): aspectos taxonômicos e biologia**. Petrolina: Embrapa, 2015. (Embrapa Semiárido. Documentos, 268). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140807/1/SDC268.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2024.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F. **Insetos orizívoros da parte subterrânea**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 52 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 190). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/214911>. Acesso em: 8 ago. 2024.
- GILL, H. K.; GARG, H.; GILL, A. K.; GILLET-KAUFMAN, J. L.; NAULT, B. A. Onion *Thrips* (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. *Journal of Integrated Pest Management*, v. 6, n. 1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/jipm/pmv006>.
- MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A.; MICHEREFF FILHO, M. **Recomendações técnicas para o manejo integrado de pragas na cultura do alho**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 13 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 118). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81879/1/ct-118.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- PATEL, N. V.; PATHAK, D. M.; JOSHI, N. S.; SIDDHAPARA, M. R. Biology of onion thrips, *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae) on onion *Allium cepa* (Linnaeus). *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*, v. 3, n. 1, p. 370, 2012.
- SPECHT, A.; DIAS, F. M. S.; SAN BLAS, G.; ROQUE-SPECHT, V. F.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H.; MONTEZANO, D. G.; SANTOS, I. B.; PAULA-MORAES, S. V.; HUNT, T. E.; MALAQUIAS, J. V.; BONFIN, F. A. D.; VIEIRA, P. V. M. The *Granulate cutworm* (Lepidoptera: Noctuidae): biological parameters under controlled conditions, host plants, and distribution in the Americas. *Journal of Insect Science*, v. 20, n. 6, p. 22, 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/20/6/22/5960127>. Acesso em: 8 dez. 2024.

11. Doenças

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Carlos Alberto Tuão Gava

Selma Cavalcante C. de H. Tavares

A cebola (*Allium cepa* L.) está sujeita a diversas doenças que, se não manejadas adequadamente, podem causar severos danos à cultura. No entanto, uma série de práticas culturais, algumas delas rotineiras, pode reduzir ou aumentar a intensidade das doenças. Como exemplo, a nutrição das plantas deve ser equilibrada, de forma a garantir o fornecimento de nutrientes em quantidade e no momento adequado. Excesso ou deficiências de nutrientes poderão predispor as plantas à invasão e proliferação de patógenos. O sistema de irrigação, bem como o seu manejo, pode interferir significativamente na predisposição das plantas ao patógeno, como também aumentar a sua dispersão na área.

Desde o momento do planejamento do plantio, diversos aspectos precisam ser considerados, como a adequação da época e da variedade. A densidade das plantas na área pode sofrer influência da época de plantio e do sistema de irrigação. Por exemplo, é preciso considerar que densidades elevadas de plantio no período mais úmido do ano, aumentarão a predisposição a doenças e vão requerer o ajuste na quantidade de água e nutrientes aplicados. Práticas como preparo adequado do solo e a rotação de culturas poderão reduzir o potencial de inóculo de um patógeno ou, se realizados de forma inadequada, aumentar a incidência e severidade dos ataques.

Embora os produtos químicos representem uma alternativa de controle de patógenos, é necessário considerar que sua aplicação é apenas uma das estratégias possíveis dentro do sistema de produção. De um lado, a aplicação adequada da combinação de práticas que compõem este sistema reduzirá a importância das doenças, permitindo um nível de controle adequado com os defensivos. Por outro lado, a confiança apenas no controle químico pode não ser boa prática já que, quando há um ataque muito severo, até mesmo os produtos reconhecidamente eficientes podem ter seu efeito limitado.

As principais doenças da cebola e as medidas preventivas de manejo para a redução da intensidade de doenças e alternativas de controle, assim como os agroquímicos registrados no Brasil para o controle dessas doenças (Tabela 11.1) estão descritos a seguir.

Doenças fúngicas

Mancha-púrpura (*Alternaria porri*)

A mancha-púrpura, também conhecida por queima-das-pontas, crestamento ou pinta, é amplamente disseminada no Brasil e pode causar perdas de até 50% da produção. Pode ocorrer durante todo o ano no Vale do São Francisco, causando prejuízos e aumentando o custo de produção. As condições favoráveis para o seu desenvolvimento são umidade relativa de média a alta (70%) e temperaturas altas. Na região, a irrigação e as temperaturas predominantes favorecem o surgimento da doença.

Os sintomas podem ser observados em folhas, hastes florais e bulbos. Inicialmente, observam-se manchas esbranquiçadas circulares, alongadas ou irregulares que aumentam de tamanho, com zonas concêntricas escuras e bordas púrpuras, com halo amarelado (Figura 11.1). As lesões podem coalescer e circundar a folha, causando sua morte a partir das lesões em direção ao ápice. Na haste floral, sintomas semelhantes causando quebra e/ou secamento podem comprometer a produção de sementes. Os bulbos podem ser afetados no período de armazenamento.

O patógeno sobrevive nos restos de cultura e ervas invasoras nativas e é disseminado principalmente através do transporte de bulbos infectados ou através da chuva e ventos. Em condições extremas poderá haver infecções das sementes, causando severas perdas na fase de produção de mudas. O ataque de tripes nas plantas pode predispor folhas e hastes florais ao ataque de *A. porri*, devido aos danos causados pelo inseto servindo de locais de penetração pelo fungo.

Foto: Pedro Martins Ribeiro Júnior



Figura 11.1. Sintomas da mancha-púrpura (*Alternaria porri*) folha de planta de cebola (*Allium cepa* L.).

Controle

A medida mais eficiente no controle da doença é o uso de variedades resistentes. Em campos com histórico de incidência de *A. porri* recomenda-se evitar o cultivo sucessivo de aliáceas no mesmo local, fazendo-se rotação de culturas com espécies não hospedeiras. A realização de adubações equilibradas e uso de adubos orgânicos têm tornado as plantas mais resistentes ao ataque do patógeno. Outras medidas recomendadas são: retirar os restos culturais do campo e queimá-los, ou fazer aração profunda para enterrá-los; irrigar apenas quando necessário e evitar a irrigação por aspersão; aplicar fungicidas preventivos periodicamente (Tabela 11.1).

Míldio (*Peronospora destructor*)

Também conhecida como mofo, esta doença ocorre em todo o Brasil e tem causado grandes prejuízos aos produtores. Os maiores riscos de epidemias ocorrem quando há períodos com temperaturas amenas (inferiores a 22 °C) e elevada umidade relativa (superior a 80%). O ataque de míldio em campos de produção de sementes de cebola pode inviabilizar a produção, pois pode afetar germinação da semente, ficando abaixo do mínimo estabelecido pela legislação.

Propágulos do patógeno podem ser transportados em tecido vegetativo a longas distâncias. Na região Nordeste, causa danos consideráveis nos períodos úmidos do ano com temperaturas mais amenas em condições de irrigação por aspersão e densidades de plantio elevadas. A intensidade de

ataque de míldio tem sido associada a desequilíbrios nutricionais na cultura, principalmente no que se refere ao equilíbrio no fornecimento de fósforo e potássio.

Inicialmente, observam-se lesões elípticas alongadas, de início pequenas, depois grandes ao longo da folha, apresentando-se como zonas concêntricas de tecido clorótico, podendo estar recobertas por uma massa de esporângios esbranquiçada ou bege e, às vezes, violeta. As hastes florais apresentam lesões semelhantes às das folhas, podendo resultar na sua quebra no ponto afetado. Plantas provenientes de bulbos infectados estão sujeitas à invasão sistêmica do fungo, apresentando subdesenvolvimento em relação às demais e exibindo, nas folhas, manchas brancas pequenas, muito semelhantes às causadas por *Botrytis*. Como resultado, a planta apresenta reduzida produção de sementes ou bulbos.

O patógeno sobrevive nos restos culturais, nos bulbos utilizados no plantio e nas sementes. A disseminação é feita por meio de bulbos infectados, sementes, água e vento, por onde os esporângios do fungo vão a longas distâncias. As condições climáticas favoráveis são temperaturas amenas e umidade relativa elevada, com presença de água de orvalho, de chuva ou de irrigação, na superfície das folhas. A maioria das espécies do gênero *Allium*, (cebolinha (*A. fistulosum* L.), alho-porró (*A. porrum* L.) e outras, é afetada pelo fungo.

Controle

Como medida preventiva de controle, recomenda-se escolher local de plantio adequado, com solos bem drenados, evitando-se áreas de baixadas, onde se tem alta umidade do ar. Também contribuem para o controle da doença, a utilização de bulbos e sementes sadios para plantio; a eliminação dos restos culturais; os plantios menos adensados; a adoção de irrigação localizada, evitando-se a irrigação por aspersão, assim como as pulverizações com fungicidas registrados (Tabela 11.1). A adubação equilibrada e adição de matéria orgânica têm mostrado maior tolerância ao ataque de *P. destructor*.

Queima das pontas (*Botrytis squamosa*)

A queima das pontas é uma doença de grande importância para a cultura da cebola no Nordeste, Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. A doença é difícil de ser diagnosticada no campo, pois a seca das pontas das folhas da cebola pode ter diversas causas como seca, excesso de água no solo, ataque por tripses, entre outros.

Em lesões no limbo foliar, inicialmente aparecem pequenas manchas, ocorrendo, posteriormente, a morte progressiva dos ponteiros. Quando a doença ocorre na fase inicial de desenvolvimento da

cultura, provoca redução no tamanho dos bulbos. Na inflorescência, afeta a produção de sementes. Os bulbos infectados ficam mais vulneráveis a outros patógenos. A doença incide principalmente na pós-colheita, provocando uma podridão aquosa que se inicia no colo e avança gradualmente para a base até apodrecer o bulbo completamente.

O fungo sobrevive nos restos de colheita na forma de micélio e escleródios no solo e em bulbos. Cultivos mais velhos próximos aos novos são grandes fontes de inóculo. Sua disseminação ocorre por meio de respingos de chuvas, ventos e bulbos infectados. As condições climáticas favoráveis são temperaturas amenas e umidade relativa do ar elevada.

Controle

O uso de fungicidas no campo tem se mostrado pouco eficiente e apenas as cultivares de bulbo roxo (presença de antocianina, flavonas, catecol e ácido protocatecoico) apresentam certo grau de resistência a *B. cinerea*. Portanto, deve ser adotado um conjunto de medidas para o controle da doença, como o usar sementes limpas e devidamente tratadas com fungicidas sistêmicos; evitar plantio em épocas propícias à doença (chuvas e umidade relativa do ar elevada); ajustar a densidade de plantio para períodos úmidos; limitar o manuseio da plantação ao mínimo, visando evitar a ocorrência de danos mecânicos, que se constituem na entrada para o fungo. Os restos de cultura devem ser retirados do campo e queimados ou enterrados com aração profunda e, finalmente, pulverizar com produtos registrados para a doença (Tabela 11.1). A rotação de culturas por 2 a 3 anos é a medida eficiente para a redução do inóculo inicial.

Raiz-rosada (*Pyrenochaeta terrestris*)

A raiz-rosada tem ocorrência em várias regiões produtoras do Brasil, podendo causar redução de 60 a 80% do peso dos bulbos. Além de hospedeiras alternativas, o patógeno também sobrevive no solo, em restos de culturas ou na forma de picnídio e clamidósporo.

Nas variedades suscetíveis pode ocorrer uma seca a partir das extremidades apicais da folha. A doença pode ser observada em qualquer fase de desenvolvimento da planta, sendo mais comum no período próximo à maturação. Os sintomas podem ser confundidos com seca das ponteiros, deficiência nutricional ou de água, já que nas plantas severamente atacadas, geralmente, todo o sistema radicular é afetado pelo fungo, sendo facilmente arrancadas.

As raízes das plantas infectadas apresentam coloração rosa, que posteriormente evolui para vermelha, púrpura, parda e finalmente torna-se preta (Figura 11.2). A evolução das cores depende da

severidade da doença e, geralmente, durante esse processo, também ocorre o enrugamento dos tecidos, resultando em morte de toda a raiz.



Foto: Pedro Martins Ribeiro Júnior

Figura 11.2. Sintomas de raiz-rosada (*Pyrenochaeta terrestris*) em planta de cebola (*Allium cepa* L.).

Temperaturas em torno de 24-28 °C e alta umidade do solo aumentam a incidência e severidade do ataque. Sua disseminação se dá através do solo aderido a implementos agrícolas e aos pés de trabalhadores e animais, e por meio de mudas e bulbos infectados. Desequilíbrios nutricionais podem potencializar a severidade da doença.

Controle

Entre as práticas culturais que podem reduzir a ocorrência da doença, a escolha de solos bem drenados; o manejo adequado da irrigação, evitando excesso de água; a rotação de culturas por pelo menos 3 anos com plantas não suscetíveis ao fungo, como gramíneas; a destruição dos restos de cultivo antes do preparo do solo e o revolvimento do solo para expor ao sol algumas partículas do fungo têm se mostrado positivas. A adubação orgânica aumenta a biodiversidade do solo, ampliando a possibilidade do controle biológico natural por acelerar a atividade antagonista. Outra forma de manejo da doença é o uso de cultivares mais resistentes que, aliado à rotação de culturas, minimiza também o efeito do patógeno nas plantas.

Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae*)

Também conhecida por mal das sete voltas, charruto, cachorro-quente e rola, a antracnose ocorre em todas as regiões tropicais produtoras de cebola do mundo. O fungo *C. gloeosporioides* f. sp. *cepae*

pode atacar as plantas durante todas as fases do cultivo, a partir das sementeiras, e durante o armazenamento.

Lesões nas folhas são marrons, alongadas, deprimidas e em círculos concêntricos no centro. Como consequência da formação de grandes áreas necrosadas, as folhas tornam-se cloróticas, retorcidas e enroladas, e terminam secas e quebradiças, daí a origem do nome mal das sete voltas. Nas bainhas das folhas e lâminas foliares podem ser observadas, em algumas ocasiões, lesões deprimidas, ovais e brancas. O sintoma típico da doença é a formação de manchas escuras nas escamas externas dos bulbos com estromas verdes-escuros a negros embaixo da cutícula das escamas. Excepcionalmente, ocorrem manchas foliares elípticas, marrons com um halo amarelo. O fungo pode causar perdas também no estágio de plântulas nas sementeiras. Neste caso, pode causar morte ou estiolamento, mela ou tombamento das mudas, seguindo de apodrecimento e formação de massa rosada de esporos do fungo.

O fungo sobrevive no solo, nos restos de cultura deixados no campo e também nas sementes, nos cultivos adjacentes e/ou em ervas nativas hospedeira. Os conídios são disseminados dentro do campo pelo vento, respingos da água da chuva ou da irrigação por aspersão e pelos implementos agrícolas. A longa distância, a disseminação ocorre por meio de bulbos e sementes infectadas ou contaminadas com os conídios do fungo.

Temperaturas entre 23 e 30 °C e umidade relativa alta por um período prolongado são condições que favorecem o desenvolvimento da doença. Sob tais condições, o ciclo da doença pode completar-se em poucos dias.

Controle

Recomendam-se pulverizações com fungicidas sistêmicos registrados para a cultura na fase de sementeira e no campo (Tabela 11.1), quando existirem plantas com sintomas.

Uma boa prática cultural é evitar o plantio sucessivo de cebola em áreas com histórico de ocorrência de antracnose, realizando rotações com culturas não suscetíveis. A irrigação por aspersão e solos com impedimentos na drenagem devem ser evitados. As mudas devem proceder de sementeiras conduzidas sob estrito controle da doença. Os bulbos devem ser coletados em dias sem chuva e imediatamente submetidos à secagem rápida em locais com circulação forçada de ar a temperatura de até 48 °C, até que as escamas externas estejam completamente secas, e logo serem armazenados acima de 0 °C e 65% de umidade relativa.

As variedades Pera IPA-4, Composto IPA-6, Vale Ouro IPA-11, Roxinha de Belém e AlfaTropical mostraram-se as mais resistentes ao ataque de

C. gloeosporioides em testes realizados no Vale do São Francisco.

Mancha de estenfilio (*Stemphylium* spp.)

A mancha ou queima de estenfilio ocorre em vários países produtores de cebola. No Brasil, as cultivares de cebola mais plantadas parecem ser pouco sensíveis ao patógeno. Diante disso, esse patógeno se comporta como um oportunista, invadindo tecidos já infectados por outros patógenos como *A. porri* e *P. destructor*.

Controle

O manejo adequado da lavoura de modo a reduzir a intensidade do míldio e da mancha-púrpura retarda a infecção por *Stemphylium*. Nas condições de cultivo do Nordeste, não são necessárias medidas de controle por intervenção, pois é um patógeno secundário e pode estar presente apenas após infecção por outros patógenos.

Podridão-basal (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*)

Também conhecida como bico-branco ou fusariose, a podridão-basal é de ocorrência generalizada em todas as áreas de produção de cebola ao redor do mundo. A infecção pode ocorrer em qualquer fase do cultivo, podendo provocar tombamentos durante os estágios de sementeira e início do cultivo em campo. Nas folhas, os sintomas começam com amarelecimento a partir do ápice, progredindo até a base e seguindo-se de morte. Em plantas afetadas, o bulbo apresenta coloração marrom no interior. Por ocasião da colheita, ou posteriormente, ocorre uma podridão basal que avança podendo tomar todo o bulbo (Figura 11.3).

O fungo é encontrado no solo, sobrevivendo por longos períodos na forma de estruturas de resistência (clamidósporos). A infecção se dá por feridas naturais ou causadas por implementos e outros patógenos. Assim, a incidência será maior em áreas nas quais se pratique o transplante de mudas do que no plantio direto a partir de sementes. As raízes afetadas tornam-se escuras e achatadas, com descoloração do disco basal do bulbo. A disseminação da doença pode ocorrer pela água de chuva ou irrigação, vento e mudas oriundas de sementeira contaminadas. Durante o armazenamento, a disseminação ocorre pelo contato de bulbos sadios com afetados. Temperaturas entre 26 a 28 °C favorecem o desenvolvimento do patógeno e a infecção é facilitada por umidade elevada.



Foto: Pedro Martins Ribeiro Júnior

Figura 11.3. Sintomas da podridão-basal (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*) em bulbo de cebola (*Allium cepa* L.).

Controle

Evitar, se possível, o plantio em áreas com histórico de elevada incidência de podridão-basal da cebola. Nestas áreas, deve-se promover uma rotação de culturas por período de 3 ou 4 anos sem cultivo de cebola, cebolinha ou alho. Utilizar sementes sadias e plantar em solos bem drenados. Reduzir danos radiculares, adotando plantio direto a partir de sementes, evitar capinas e controlar insetos que causem danos ao bulbo ou raízes. Após a colheita, fazer a cura apropriada, secando as escamas externas do bulbo, e armazenar a baixas temperaturas.

Oídio (*Leveillula taurica*)

O oídio ocorre no Semiárido nordestino, principalmente no segundo semestre do ano, quando são registradas baixa umidade relativa e altas temperaturas. Com outros patógenos, pode formar um quadro sintomatológico complexo. O micélio deste fungo penetra pelos estômatos e coloniza o mesófilo foliar e a sua dispersão ocorre principalmente pelo vento. A esporulação do fungo se dá em lesões pulverulentas de coloração cinza a branco. Em torno dessas áreas de esporulação pode ocorrer clorose e eventualmente necrose dos tecidos foliares (Figura 11.4).

Controle

Para o controle de enfermidades da cebola, recomenda-se a adoção de técnicas de manejo integrado, incluindo práticas culturais; controle genético, com a utilização de genótipos tolerantes e/ou resistentes; controle biológico e controle químico. Quando necessário, o controle químico deve ser realizado com produtos registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Estes produtos devem ser utilizados de acordo com as recomendações do fabricante e constantes no rótulo, obedecendo aos períodos de carência.



Foto: Jony Eishi Yuri

Figura 11.4. Sintomas do oídio (*Leveillula taurica*) em folhas de plantas de cebola (*Allium cepa* L.).

Tombamento

O tombamento, ou *damping-off*, de mudas na cultura da cebola pode ser causado por diversos fungos, entre eles *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp. e *Pythium* spp., entre outros. Essa doença tem se tornado um sério problema, pois reduz o número de mudas das sementeiras que irão para o campo. Quando a semeadura é realizada diretamente no campo, o tombamento também prejudica o desenvolvimento da cultura reduzindo o estande.

Os sintomas iniciais são: amarelecimento foliar (clorose), que pode ser confundido com deficiência de nutrientes, principalmente nitrogênio; murcha, evoluindo para necrose dos tecidos do coleto e das raízes das plântulas, provocando o tombamento e o apodrecimento. Em plantas mais desenvolvidas, ocorre amarelecimento e murcha, podendo ocorrer morte (Figura 11.5). O tombamento ocorre com maior frequência em reboleiras. Os patógenos possuem um grande número de hospedeiros e grande variabilidade genética. Sua disseminação acontece por meio de sementes contaminadas, solo infestado, água de chuva ou de irrigação, vento e implementos agrícolas.

Os fungos causadores de tombamentos formam um grupo de saprófitos capazes de sobreviver no solo na forma de estruturas de resistência e em restos de cultivo. No Nordeste, ambientes úmidos favorecem a disseminação e a severidade da doença.

Foto: Pedro Martins Ribeiro Júnior



Figura 11.5. Sintomas de necrose em plantas de cebola (*Allium cepa* L.) acometidas pelo tombamento.

Controle

Para o plantio é recomendada a utilização de sementes saudáveis, de boa qualidade e tratadas com fungicidas, evitando-se locais úmidos e solos mal drenados para a instalação da sementeira. O preparo dos canteiros deve ser realizado com antecedência para destruir toda matéria orgânica não decomposta e haver melhor aeração do solo. A realização do semeio deve ser mais raso e em linha para que a semente germine mais rapidamente. As sementes devem ser distribuídas em fileiras, aumentando a aeração e perda de umidade superficial no solo. Colocar uma camada de 3 cm de areia lavada na superfície do solo entre as linhas de plantio na sementeira. Após o semeio, caso haja ocorrência da doença, deve-se reduzir a irrigação ao mínimo e regar o canteiro com fungicida (Tabela 1).

Nas áreas de plantio, realizar manejo adequado da irrigação, evitar terrenos alagadiços e mal drenados, e realizar rotação de cultura com plantas não hospedeiras.

Doenças bacterianas

Podridão bacteriana das escamas (*Burkholderia cepacia*)

A podridão das escamas dos bulbos de cebola é uma doença de ocorrência generalizada, podendo causar perdas de até 50% da produção. A infecção inicia-se no campo durante a maturação e pode ser severa durante o armazenamento dos bulbos. Seu ataque produz uma podridão que exala um forte odor similar a vinagre. Provoca prejuízos significativos pela rápida disseminação que se verifica na área de cultivo e pelo dano irreversível de destruição total do bulbo.

Inicialmente, o ataque se dá nos tecidos foliares mais velhos mortos ou senescentes, atingindo a haste ou colo da planta, progredindo através deste até atingir as escamas externas, das quais progride para o interior dos bulbos, culminando em seu apodrecimento. Os sintomas típicos da doença no pseudocaulo e nas escamas externas são uma podridão amarelada, aquosa, viscosa e escorregadia ao tato.

A bactéria é considerada como parte da flora microbiana normal do solo, daí que a sua sobrevivência nos restos de cultura e outros restos vegetais seja a principal forma de sobrevivência no solo. Também pode sobreviver nos bulbos infectados armazenados. A disseminação ocorre por meio da irrigação, do solo aderido aos implementos agrícolas e pelos pés dos trabalhadores rurais. As condições climáticas favoráveis são, principalmente, alta umidade do solo e altas temperaturas.

Controle

Não se dispõe de variedades com resistência comprovada a *B. cepacia*. Portanto, é necessário um cuidadoso planejamento do cultivo. A escolha de solos bem drenados a fim de evitar encharcamentos, irrigação sem excesso e adubação adequada, conforme a análise de solo, são práticas que reduzem a probabilidade de ocorrência de podridão das escamas. A irrigação por aspersão e a reutilização da água na lavagem dos bulbos devem ser evitadas. Uma vez colhidos, os bulbos devem ser mantidos em local fresco e arejado e submetidos à secagem rapidamente para evitar a proliferação do possível inóculo presente na região do colo e o posterior desenvolvimento da doença durante o armazenamento.

Podridão-bacteriana (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)

A podridão-bacteriana ou podridão-mole é a principal causa da perda de peso de bulbos de cebola em pós-colheita nos climas tropicais e subtropicais. Além da bactéria *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, principal espécie envolvida na doença, tem sido detectada em levantamentos no Brasil bactérias do gênero *Dickeya*. Os gêneros *Pectobacterium* e *Dickeya* faziam parte do gênero *Erwinia*, associado à uma extensa gama de plantas hospedeiras.

A doença pode iniciar seu desenvolvimento ainda no campo, na fase de maturação dos bulbos no final do ciclo, atingindo-os e iniciando o processo de apodrecimento, que é favorecido por altas temperaturas. A presença de ferimentos de qualquer natureza nas plantas e nos bulbos facilita a penetração da bactéria e acelera a deterioração dos bulbos. As escamas externas dos bulbos afetados ficam com uma aparência encharcada, com uma cor amarelada a marrom-claro. A podridão pode ficar isolada em algumas escamas, com as escamas vizinhas permanecendo saudáveis. Com o desenvolvimento da doença, as escamas tornam-se moles e pegajosas, causando o amolecimento do interior do bulbo e liberando um líquido viscoso e fétido (Figura 11.6). Quando ocorre a infecção no campo, observa-se o amarelecimento e murcha das folhas.



Foto: Jony Eishi Yuri

Figura 11.6. Sintomas de podridão-bacteriana causada por *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* em plantas de cebola (*Allium cepa* L.).

Controle

O controle da podridão-bacteriana, em geral, é o mesmo daquele descrito para a podridão bacteriana das escamas. Recomenda-se também, evitar excessos de adubações, restringindo o nitrogênio ao necessário. Recomenda-se evitar danos ao bulbo e efetuar boa cura, cuidando para que não haja ferimento ou escaldadura. O armazenamento deve ser feito em local ventilado e, quando os bulbos forem amontoados, a película externa deve estar seca.

Nematoides da cebola

Pseudocaule e bulbo: *Ditylenchus dipsaci*

Galhas: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita*, *M. hapla* e *M. chitwoodi*

Raízes: *Pratylenchus* spp.

Nematoides parasitas de plantas são vermes microscópicos que vivem no solo e se alimentam no tecido vegetal através da introdução de seu estilete (aparelho bucal). Os nematoides inserem o estilete nas células radiculares e passam a sugar o conteúdo celular. Os nematoides do gênero *Meloidogyne* causam a formação de galhas radiculares, enquanto *Pratylenchus* spp. pode criar galerias ou causar necroses nas raízes, resultado na morte das células. *Ditylenchus dipsaci*, alimenta-se do caule, bulbo e folhas e é capaz de sobreviver sem água por período prolongado, reduzindo sua atividade metabólica.

No Vale do São Francisco, os nematoides causadores de galhas são os que apresentam a maior incidência. Seu ataque pode ser confundido com sintomas de deficiência generalizada de nutrientes por reduzir drasticamente a capacidade de absorção de nutrientes. Como resultado, as plantas apresentam redução de crescimento, não formam bulbos e redução da produção.

Controle

São escassos os produtos nematicidas para a cultura da cebola. Há apenas um produto registrado (abamectina) para nematoides do gênero *Meloidogyne* (Tabela 11.1). Diante disso, recomenda-se a adoção de práticas culturais que impeçam sua disseminação como a limpeza das ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos nas áreas ainda não infestadas. Solos com histórico de ocorrência de nematoides devem, se possível, ser evitados. Caso haja dúvida a respeito da ocorrência e do nível de infestação, análises laboratoriais podem ser realizadas.

Quando constatada a presença de *D. dipsaci* em lavouras de cebola e confirmada sua identidade, deve-se isolar a área e fazer rotação de culturas por no mínimo 3 anos com plantas não hospedeiras, como milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.),

etc. Outras medidas como inundação da área, destruição de restos culturais e uso de variedades resistentes são importantes para o controle desse nematoide.

A rotação de culturas com plantas não hospedeiras para espécies de *Meloidogyne* possibilita reduzir a população deste nematoide. O uso de plantas antagonistas ao nematoide, *Crotalaria* sp. e *Tagetes* sp., reduz a multiplicação do mesmo. A destruição de restos culturais e a inundação da área reduzem a população de *Meloidogyne* spp. e de outros nematoides. O revolvimento do solo para exposição direta aos raios solares, conhecido como alqueive, pode ser uma medida de manejo eficiente.

A rotação de culturas não tem sido muito viável para o manejo de *Pratylenchus* spp., devido ao grande número de hospedeiros deste nematoide. Neste caso, a rotação deve estar associada à melhoria das condições do solo, ao uso de variedades adaptadas à região e ao manejo da adubação verde com plantas antagonistas.

Doenças causadas por vírus

Sapeca (*Iris yellow spot virus*)

Sapeca é uma doença causada por um tospovírus (IYSV- *Iris yellow spot virus*) e seus sintomas iniciam-se com manchas necróticas em forma de olho nas folhas e hastes florais. Com o tempo, ocorre formação de anéis e a seca das folhas. Algumas vezes, de forma bastante simétrica, metade da folha apresenta coloração branca e a outra metade, coloração verde normal. Resultados de pesquisa demonstraram que a intensidade da ocorrência de sapeca está associada a ataques de tripes (*Thrips*

tabaci), seu principal vetor. Em levantamentos realizados no Vale do São Francisco, detectou-se a presença desse vírus em 83,6% das 55 amostras analisadas. As variedades Franciscana IPA-10, Vale Ouro IPA-11, Roxa IPA-3 e Ensino demonstraram resistência à ocorrência de sapeca nas condições de produção do Vale do São Francisco. Esse vírus não é transmitido por sementes e bulbos provenientes de plantas infectadas.

Mosaico em faixas (*Onion yellow dwarf virus*)

O mosaico em faixas ou nanismo amarelo tem ocorrência registrada no Vale do São Francisco, sendo comum em todo o Brasil. É causado pelo vírus do nanismo amarelo da cebola (OYDV – *Onion yellow dwarf virus*), um vírus que também é capaz de infectar o alho (*Allium sativum* L.) e a cebolinha (*Allium fistulosum* L.) e pode ser transmitido por várias espécies de pulgões (Figura 11.7). Os sintomas iniciam-se com estrias cloróticas e amareladas na base das folhas mais velhas. Em seguida, todas as folhas que surgem apresentam desde os sintomas de estrias isoladas até o completo amarelecimento, às vezes associados com enrolamento, enrugamento e queda das mesmas.

O ataque do OYDV causa redução do tamanho dos bulbos, fazendo baixar a produtividade. A principal forma de controle é a utilização de cultivares tolerantes. O combate aos vetores (pulgões), a rotação de culturas e não cultivar cebolinha são práticas capazes de reduzir o inóculo no campo.

Foto: Jony Eishi Yuri



Figura 11.7. Sintomas de *Onion yellow dwarf virus* em plantas de cebola (*Allium cepa* L.).

Medidas de controle de viroses

O controle de viroses é complexo devido ao fato de existir um grande número de espécies de hospedeiros secundários e a existência de vetores. As medidas de controle de viroses são, basicamente, preventivas. A adoção de práticas culturais como eliminação de invasoras, controle do vetor e uso de variedades com resistência genética podem reduzir as perdas devido à doença.

Como medidas gerais de controle de viroses recomendam-se: utilizar material propagativo comprovadamente sadio, oriundo de plantas livres de vírus e indexadas; plantar cultivares tolerantes ao vírus para reduzir as perdas; estabelecer as sementeiras em lugares isolados, protegidos e distantes de plantios mais velhos; fazer a aplicação sistemática de inseticidas em mudas na sementeira e após o transplante para o campo, visando controlar o tripes, vetor do IYSV (no caso do OYDV que é transmitido em poucos segundos por afídeos, este tipo de controle não é eficiente); eliminar plantas hospedeiras do vírus e/ou do inseto vetor dentro e próximo às áreas cultivadas; fazer rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, para quebrar o ciclo da virose; estabelecer barreiras em volta do plantio — milho ou crotalária (*Crotalaria* spp.) — como quebra-ventos para dificultar a migração do inseto-vetor.

Outras doenças

Outras doenças importantes também podem afetar a cultura da cebola. O mofo-preto (*Aspergillus niger*), também chamado de carvão ou falso-carvão, é uma das principais doenças pós-colheita da cebola, sendo a principal causa da depreciação comercial dos bulbos no Brasil.

As variedades de cebola de película fina, a ocorrência de temperatura mais alta no período de armazenamento e o processo de cura mal conduzido são favoráveis à ocorrência da doença. Bulbos infectados apresentam película desidratada que pode romper, expelindo uma fuligem preta que são os esporos do fungo (Figura 11.8).

Outras espécies de *Aspergillus* também podem infectar os bulbos de cebola, contudo, em regiões de clima quente, o *A. niger* tem se mostrado com maior frequência. Plantio em solos com adequada fertilização propicia o melhor desenvolvimento dos bulbos, formando cutícula de maior consistência, que confere maior resistência à infecção pelo fungo. Para reduzir a infecção por *A. niger*, durante a colheita, transporte e cura, deve-se evitar ferimentos nos bulbos, e manter os mesmos em ambiente seco e ventilado.

Fungos do gênero *Penicillium* também podem provocar problemas durante a fase de armazenamento, causando mofo e apodrecimento dos bulbos, reduzindo o período de armazenamento e causando

perdas consideráveis. A coloração azul esverdeada, resultante da esporulação do *Penicillium*, pode ser observada próxima ao sistema radicular ou na região do pseudocaulo (pescoço), dando o nome mofo-azulado à doença. No entanto, no campo, pode causar apodrecimento do sistema radicular. A principal prática de controle refere-se à rápida retirada da umidade da superfície dos bulbos colhidos por secagem ao ar livre ou em secadores.



Figura 11.8. Bulbo de cebola (*Allium cepa* L.) com sintoma de mofo-preto cebola.

A podridão de escleródio pode causar grandes perdas no armazenamento e no campo. *Sclerotium rolfsii* e *S. cepivorum* são os agentes causais e promovem podridões encharcadas em bulbos afetados. Com a evolução da doença, há a formação de um micélio branco sobre e ao redor da lesão com a produção de pequenos escleródios, semelhantes a pequenas sementes. No armazenamento, em condições favoráveis à doença, há o apodrecimento completo do bulbo.

A sobrevivência no campo é garantida pela produção dos escleródios. A utilização de material propagativo sadio é uma das medidas mais eficientes de controle e redução de perdas no campo e no armazenamento. Em áreas com histórico da ocorrência da doença, realizar rotação de cultura com espécies não hospedeiras, como gramíneas. Para o armazenamento, deve ser realizada uma boa cura e secagem do material vegetal, o qual deve ser mantido em boas condições de temperatura, umidade e aeração.

Tabela 11.1. Produtos registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) para o controle das principais doenças da cultura da cebola (*Allium cepa* L.).

Doença	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica/1
Mancha-púrpura	Tebuconazol	Triazol	III
	Azoxistrobina + difenoconazol	Estrobilurina + triazol	III
	Azoxistrobina	Estrobilurina	IV
	Propinebe	ditiocarbamato	II
	Clorotalonil	Isoftalonitrila	I
	Metiram + piraclostrobina	Ditiocarbamato + estrobilurina	III
	Boscalida	Anilida	III
	Metconazol	Triazol	III
	Iprodiona + pirimetanil	Dicarboximida + anilino pirimidina	III
	Boscalida + cresoxim-metilico	anilida + estrobilurina	III
	Piraclostrobina	Estrobilurina	II
	Bromuconazol	Triazol	III
	Oxicloreto de cobre	Inorgânico	IV
	Mancozebe + oxicloreto de cobre	Ditiocarbamato + inorgânico	IV
	Mancozebe	Ditiocarbamato	I
	Cimoxanil + famoxadona	Acetamida + oxazolidinadiona	III
	Difenoconazol	Triazol	I
	Folpete	Dicarboximida	IV
	Fluazinam	Fenilpiridinilamina	II
	Famoxadona + mancozebe	Oxazolidinadiona + alquilenobis(ditiocarbamato)	I
	Captana	Dicarboximida	III
	Pirimetanil	Anilino pirimidina	III
	Tebuconazol + trifloxistrobina	Triazol + estrobilurina	III
	Fluxaproxade + piraclostrobina	Estrobilurina	III
	Iprodiona	Dicarboximida	II
	Procimidona	Dicarboximida	II
	<i>Bacillus pumilus</i>	Biológico	III
	Hidróxido de cobre	Inorgânico	II
	Ciprodinil	Anilino pirimidina	I
	Queima-das- pontas (Mofo-cinzeno)	Diclorana	Cloroaromático
Captana		Dicarboximida	I
Fluazinam		Fenilpiridinilamina	II
Procimidona		Dicarboximida	II

Continua...

Tabela 11.1. Continuação.

Doença	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica/1
	<i>Bacillus pumilus</i>	Biológico	III
	Mancozebe + oxiclóreto de cobre	Ditiocarbamato + inorgânico	IV
Antracnose	Oxiclóreto de cobre	Inorgânico	IV
	Flutriafol	Flutriafol	III
	Folpete	Dicarboximida	IV
	Tiofanato-metílico	Benzimidazol	I
	Casugamicina	Antibiótico	III
Podridão-mole	Casugamicina	Antibiótico	III
<i>Fusarium oxysporum</i>	Tiabendazol	Benzimidazol	III
<i>Meloidogyne</i>	Avicta 500 FS	Avermectina	I
Míldio	Propinebe	Ditiocarbamato	I
	Acibenzolar-S-metílico	Benzotiadiazol	II
	Clorotalonil	Isoftalonitrila	I
	Metiram + piraclostrobina	Ditiocarbamato	III
	Captana	Dicarboximida	I
	Mandipropamid	Éter mandelamida	II
	Clorotalonil + mandipropamid	Isoftalonitrila + éter mandelamida	I
	Fenamidona	Imidazolinona	III
	Cimoxanil + mancozebe	Acetamida + ditiocarbamato	I
	Piraclostrobina	Estrobilurina	II
	Mancozebe + oxiclóreto de cobre	Ditiocarbamato + inorgânico	IV
	Cimoxanil + mancozebe	Ditiocarbamato	III
	Mancozebe	Ditiocarbamato	II
	Cimoxanil + famoxadona	Acetamida + oxazolidinadiona	III
	Clorotalonil + metalaxil-M	Isoftalonitrila+ acilalaninato	I
	Folpete	Dicarboximida	IV
	Dimetomorfe	Morfolina	III
	Clorotalonil + dimetomorfe	Isoftalonitrila + morfolina	I
	Fluazinam	Fenilpiridinilamina	II
	Oxiclóreto de cobre	Inorgânico	IV
	Ciazofamida	Imidazol	III
	Fluopicolide + cloridrato de propamocarbe	Benzamida + carbamato	II
	Captana	Dicarboximida	I
	Cloridrato de propamocarbe	Carbamato	III
	Ciazofamida	Imidazol	III

Continua...

Tabela 11.1. Continuação.

Doença	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica/ ¹
Míldio	Mandipropamid	Éter mandelamida	II
	Metalaxil-M	Acilalaninato	I
	Mancozebe + metalaxil-M	Ditiocarbamato + acilalaninato	III
	Benalaxil + clorotalonil	Acilalaninato + isoftalonitrila	I
Ferrugem	Mancozebe + oxicloreto de cobre	Ditiocarbamato + inorgânico	IV
	Oxicloreto de cobre	Inorgânico	IV
	Flutriafol	Triazol	IV

¹Classe toxicológica. I: extremamente tóxico (faixa vermelha); II: altamente tóxico (faixa amarela); III: moderadamente tóxico (faixa azul); IV: pouco tóxico (faixa verde).

Fonte: Agrofit (2024).

Referência

AGROFIT.Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Mapa, 2024 Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 21 abr. 2024.

12. Colheita e pós-colheita

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Geraldo Milanez de Resende

A manutenção da qualidade dos bulbos da cebola (*Allium cepa* L.) e a adequada conservação pós-colheita dependem, inicialmente, do correto reconhecimento do ponto de colheita. Algumas mudanças fisiológicas que resultam na máxima qualidade dos bulbos para consumo são visualmente expressas no campo e subsidiam a definição do momento ideal de colheita. A observação criteriosa destes sinais, associada ao manuseio cuidadoso na ocasião da realização dos tratamentos culturais e dos procedimentos pós-colheita, pode garantir a integridade dos bulbos, reduzindo, a nível mínimo, os danos mecânicos e o estresse sofrido pelos tecidos. Esses cuidados também são válidos durante o armazenamento, que deve oferecer as condições ideais para que o produto seja acondicionado, pelo maior espaço de tempo possível, sem perda apreciável de seus atributos de qualidade, como sabor, aroma, textura, cor, teor de umidade e valor nutricional.

Para que a proposição de técnicas de manejo e conservação pós-colheita para a cebola seja bem-sucedida, é necessário que sejam reconhecidos os eventos biológicos durante o desenvolvimento do bulbo e os fatores que influenciam suas respostas. Após a colheita, a manutenção da qualidade é possível a partir da utilização de meios que reduzam a velocidade com que esses eventos acontecem ou previnam a ação degradativa de agentes externos.

Ponto de colheita

Alguns elementos auxiliam na decisão do momento da colheita. Os mais importantes e de uso prático são:

- 1) O estado de umidade das duas ou três folhas externas (catáfilas) do bulbo: elas devem estar secas no momento da colheita.

- 2) A condição de umidade da folhagem: pelo menos 2/3 da folhagem deve estar seca por ocasião da colheita.

- 3) Amolecimento dos tecidos do “pescoço” (pseudocaulo) do bulbo: o ponto de colheita é

reconhecido pela curvatura da folhagem, principalmente nas cultivares de “pescoço” fino.

A partir da observação dessas mudanças no final do ciclo da cultura, recomenda-se que a colheita seja realizada quando a maioria das plantas tiverem sofrido tombamento (“estalo”), como resultado da murcha da folhagem, acompanhado de amarelhecimento. Neste momento, o bulbo pode ser arrancado com facilidade e armazenado por um maior período de tempo.

Não há um consenso a respeito da proporção exata de plantas que devem ter sofrido tombamento para que se reconheça o ponto ideal de colheita. Alguns autores recomendam 50–60%, enquanto outros indicam que aproximadamente 70% das plantas devem estar tombadas no momento da colheita. Porém, vale destacar que a observação visual, o manejo dado à cultura, as condições climáticas no período de colheita e a duração pretendida para o período de armazenamento podem ser definitivos no ajuste desta proporção.

Para reduzir perdas, sejam elas fisiológicas, microbiológicas ou causadas por danos mecânicos, durante o armazenamento e/ou transporte, é importante que a irrigação seja gradualmente diminuída a partir do início da maturação dos bulbos, devendo ser interrompida antes da colheita. A definição exata do período de interrupção da irrigação dependerá das características físicas do solo e das condições climáticas predominantes no período. O objetivo dessa prática é reduzir o conteúdo de água dos bulbos, uma vez que o alto conteúdo de umidade favorece o crescimento de microrganismos, que comprometem a qualidade e a comercialização. Por isso, os dias secos e ensolarados são os melhores para a colheita da cebola.

Se, contudo, a colheita for realizada antes do momento ideal, o alto teor de umidade na folhagem e no “pescoço”, a maior largura do “pescoço” e a presença de substâncias reguladoras de crescimento podem estimular a brotação após a colheita. A cebola

imatura ou “verde”, como se denomina popularmente, apresenta, ainda, a desvantagem de perder muito peso com a evaporação da água e ter má conservação, uma vez que não há uma adequada cicatrização no local de corte das folhas, prejudicando o produtor e o consumidor.

De um modo geral, no Brasil, é mais comum a realização da colheita manual dos bulbos, apesar da possibilidade da colheita mecanizada. Para a colheita manual, são utilizadas facas para facilitar o corte das raízes de cebola.

Cura

Depois de colhida, a folhagem da cebola precisa ser seca para que posteriormente seja feito o corte do “pescoço”. Esse procedimento de secagem, que, neste caso, é denominado cura, consiste na exposição do material colhido a altas temperaturas durante um determinado período. Além da redução do conteúdo de água, a cura tem como objetivo promover o desenvolvimento da coloração externa do bulbo.

A temperatura adequada para a cura da cebola é de, aproximadamente, 30 °C, sendo o processo concluído quando as películas externas do bulbo adquirem cor intensa, apresentam-se secas e quebradiças, desprendendo-se facilmente quando esfregadas com os dedos. Neste momento, o pescoço se mostra firme e seco. Isso geralmente ocorre aos 10 a 15 dias após a colheita, na maioria das regiões produtoras. Porém, nas condições do Nordeste, a cura é concluída em 3–5 dias. Depois de finalizado o processo, é feito o corte das ramas.

Em geral, a cura resulta numa perda de peso dos bulbos que varia de 3% a 5%, quando a colheita é realizada no momento certo. Porém, se os bulbos foram colhidos precocemente, ainda úmidos ou com os tecidos externos verdes, ou se a umidade do solo durante a colheita foi mantida alta ou, ainda, se a temperatura de cura foi muito elevada, a perda de peso pode ser superior a 10%.

Tipos de cura

A cura pode ser natural ou artificial. A natural é realizada no campo ou em galpões. Quando realizada no campo, os bulbos geralmente são arrumados em fileiras sobre o solo e protegidos da radiação solar direta pelas próprias folhas, prevenindo queima. A distribuição dos bulbos pode ser feita na própria linha de plantio, dispendo as ramas no sentido de declive do terreno.

Caso ocorram chuvas durante a colheita, a cebola deve ser recolhida imediatamente para galpões, que devem ser secos e ventilados, onde as plantas permanecerão até que as folhas sequem e a cura seja completada.

A cura artificial é realizada nas regiões onde as condições climáticas, principalmente a ocorrência de

chuvas e períodos de temperaturas baixas associadas à nebulosidade, não permitem que o processo seja realizado ao natural. Neste caso, são utilizados ventiladores com ar natural ou aquecido (secadores) ou, até mesmo, processos mais sofisticados como cura a vácuo e com radiação infravermelha.

A cura com a utilização de ar aquecido pode ser feita em um processo dinâmico, por meio do fluxo do ar sobre o produto deslocado por uma esteira, ou em um processo estático, no qual o ar é forçado entre os bulbos através de dutos perfurados. A cura estacionária é a mais comum no Brasil, sendo praticada na Região Sul, em estufas de fumo ou em câmaras construídas para esse fim. A temperatura utilizada para secagem é de 46 a 48 °C, por um período de tempo que varia de 16 a 32 horas. Nessas estufas, as cebolas são colocadas em caixas para facilitar o movimento do ar quente. As câmaras especiais são construídas de alvenaria, dotadas de um sistema de aquecimento por fornalhas e dutos de aquecimento. Independente do sistema adotado, a cura permite que os tecidos se tornem menos permeáveis ao fluxo de umidade e mais resistentes a infecções. Portanto, podem ser armazenados por períodos maiores.

Principais alterações químicas nos bulbos durante a cura e o armazenamento

Durante a cura e o armazenamento, ocorrem várias modificações na composição do bulbo, que interferem na sua qualidade final. A perda de água é a mudança mais evidente, sendo mais intensa no processo de cura. Mudanças em compostos relacionados ao sabor do bulbo também são importantes. A quantidade total de açúcares, por exemplo, tende a diminuir quando o armazenamento é prolongado. Já o conteúdo de ácido pirúvico, responsável pelo sabor picante (pungência), pode aumentar ou diminuir durante o armazenamento, dependendo da cultivar.

Também pode ocorrer a emissão de brotos e raízes durante o armazenamento. Essa é uma das principais causas de perdas pós-colheita em bulbos de cebola, que pode ser evitada se as condições de armazenamento forem adequadas. Em geral, a brotação é favorecida por condições de temperaturas amenas, desde 5 a 20 °C, dependendo da cultivar, e por umidade relativa alta.

Operações pós-colheita

As principais etapas ou procedimentos pós-colheita aos quais os bulbos podem ser submetidos são:

- 1) limpeza ou retirada de pedras e torrões: deve ser realizada antes do armazenamento dos bulbos para evitar contaminação e facilitar a aeração.

2) Corte do “pescoço”: deve ser feito imediatamente após a cura, exceto quando os bulbos forem comercializados em réstias (“tranças”) ou quando forem armazenados a longo prazo para comercialização posterior, com o objetivo de evitar que a folhagem sirva de foco de contaminação. A altura do corte não deve ser superior a 4 cm. Em geral, deixa-se 1 cm de pseudocaule.

3) Corte das raízes: deve ser realizado rente à base, tendo-se o cuidado de não ferir o bulbo.

4) Seleção: é realizada com o objetivo de eliminar os bulbos que não apresentam características comerciais ou que não atendem aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado.

São selecionados, para classificação e embalagem, os bulbos:

- a) Inteiros.
- b) Sadios.
- c) Limpos.
- d) Praticamente isentos de parasitos.
- e) Livres de umidade externa.
- f) Livres de odor ou sabor desagradável.

g) Em condições de serem manuseados ou transportados, atingindo o mercado de destino.

5) Classificação: os bulbos selecionados devem ser classificados conforme normas ou regulamentos vigentes no mercado de destino. O critério inicial de classificação baseia-se no diâmetro transversal dos bulbos (calibre). Para cada faixa de calibre, os bulbos podem ser agrupados em diferentes categorias, diferenciadas entre si pela presença ou ausência de defeitos e pelo grau de tolerância (limites máximos) admitido para esses defeitos. Os defeitos mais comuns em bulbos de cebola são: cortes, cicatrizes de ferimentos, manchas, deformações, bulbo duplo, “talo grosso”, sinais de podridões, brotamento e danos causados por insetos.

6) Embalagem: depois de classificados, os bulbos podem ser comercializados das seguintes formas:

- a) Soltos em caixas, sacos ou sacolas.
- b) Embalados em cartelas ou redes de malhas perfuradas, acondicionados ou não em embalagens secundárias.
- c) Em réstias, com as últimas folhas atadas.

Para o mercado interno, a cebola pode ser comercializada em réstia, sendo, neste caso, classificada apenas em relação à categoria. Não é permitida, entretanto, a comercialização de cebolas em réstia entre países membros do Mercosul.

O emprego de sacos pequenos de rafia ou de embalagens de papelão ou de madeira laminada é considerado mais adequado, uma vez que fornece maior proteção a danos mecânicos, como pancadas, abrasão (atrato), compressão e cortes, que ocorrem durante a movimentação, armazenamento e transporte dos bulbos e levam à deterioração.

Qualquer que seja a embalagem usada, ela deve ser nova, limpa e seca, além de conter um rótulo com as especificações: nome do produto, cultivar, calibre, categoria, peso líquido, origem do produto e data de embalagem.

Norma de classificação de bulbos de cebola

A norma de classificação é o instrumento de caracterização da qualidade. Sua utilização unifica a linguagem do mercado, gerando transparência na comercialização, melhores preços, menores perdas e padronização da qualidade.

A classificação de bulbos de cebola pode ser feita por cor, tamanho e qualidade. É possível escolher entre quatro cores da casca, três cores de polpa, dois formatos, três sabores, quatro categorias de qualidade e sete classes de tamanho. Na Figura 12.1 é representado o sistema oficial de classificação de cebolas adotado no Brasil.

O sabor e o odor característicos da cebola são oriundos de compostos voláteis derivados de enxofre. Estes compostos são liberados no corte ou quando ocorre qualquer injúria ao tecido e determinam a pungência da cebola.

A pungência, mais que a doçura, determina se o sabor da cebola é doce ou picante. Dada a importância comercial desta característica, a Associação Nacional dos Produtores de Cebola (Anace) recomenda caracterizar se a cebola é picante, suave, doce ou branca pela cor do rótulo, conforme a Tabela 12.1.



Figura 12.1. Classificação da cebola em grupos e subgrupos.

Fonte: Hortibrasil (2019).

Tabela 12.1 Sabor da cebola (*Allium cepa* L.) em função do grau de pungência em cores.

Sabor	Rótulo
Picante	Vermelho
Suave	Amarelo
Doce	Laranja
Branca	Branco

Fonte: Hortebrasil (2019).

O critério inicial de classificação de bulbos de cebola se baseia no diâmetro transversal (calibre). Para cada faixa de calibre, os bulbos podem ser agrupados em diferentes categorias. O Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros propôs a classificação indicada na Tabela 12.2 para bulbos de diferentes faixas de diâmetro transversal.

Entretanto, a norma oficial de classificação de cebola do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), institucionalizada pela Portaria nº 427, de 27 de abril de 2022 (Brasil, 2022), apresenta seis classes ou calibres com base no diâmetro transversal do bulbo (Tabela 12.3).

Tabela 12.2. Classificação de bulbos de cebola (*Allium cepa* L.) em função do diâmetro transversal.

Classe	Diâmetro transversal do bulbo (mm)
5	Maior que 90
4	Maior que 70 a 90
3 cheio	Maior que 60 a 70
3	Maior que 50 a 60
2	Maior que 35 a 50
1	Maior que 15 a 35
0	Menor que 15

Fonte: Hortebrasil (2019).

Tabela 12.3. Norma oficial de classificação de cebola (*Allium cepa* L.) do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) em função do diâmetro transversal do bulbo.

Classe	Diâmetro transversal do bulbo (mm)
2	Maior que 35 até 50
3	Maior que 50 até 70
4	Maior que 70 até 90
5	Maior que 90

Fonte: Brasil (2022).

Conservação pós-colheita

Alguns fatores como doenças pós-colheita, brotação, enraizamento, perda de peso e respiração, determinam o período de conservação pós-colheita dos bulbos de cebola. Esses fatores estão diretamente associados à infraestrutura do ambiente de armazenamento. A cebola deve ser embalada em locais cobertos, secos, limpos, ventilados, com dimensões de acordo com os volumes a serem acondicionados e de fácil higienização, a fim de evitar efeitos prejudiciais à qualidade e conservação da mesma. Da mesma forma, o transporte deve assegurar a conservação do produto.

Para que seja possível armazenar os bulbos por um período de tempo compatível com a distribuição no mercado final, a temperatura e a umidade relativa devem ser os principais elementos controlados durante o armazenamento e transporte. Geralmente, as cultivares que têm alto teor de matéria seca, alta pungência, boa dormência e que tenham sido colhidas no ponto ideal, bem como submetidas à cura, podem ser armazenadas por até 5 meses sob temperatura ambiente e umidade relativa (UR) entre 60 e 80%. Condições de UR mais elevadas não são recomendadas porque favorecem a brotação e o desenvolvimento de podridões, como a causada por *Aspergillus niger*.

Para regiões produtoras que necessitam armazenar os bulbos por períodos extensos, pode-se fazer uso da refrigeração, recomendando-se temperaturas de 4–6 °C e UR de 70–80%. Contudo, o armazenamento de cebola em câmaras frias ainda não é comum no Brasil.

Por sua vez, a armazenagem convencional é utilizada principalmente no Sul, onde os bulbos são acondicionados em sacarias, em caixotes, ou a granel com as ramas. Neste caso, as cebolas dispostas umas sobre as outras não devem superar a altura de empilhamento de 40 cm. Neste sistema, o bulbo fica somente exposto à ventilação natural, o que pode ser responsável, em alguns anos, pela alta taxa de doenças. Para reduzir o problema, recomenda-se usar barracões arejados, que permitam uma ventilação regular e adequada, onde os bulbos podem ser mantidos por 2 a 3 meses.

No Semiárido brasileiro, a cebola é acondicionada em galpões abertos, com ventilação natural, até o momento de transporte para o mercado de destino. Nestas condições, a duração do período de armazenamento, transporte e distribuição, geralmente, é compatível com os requisitos dos mercados atendidos. No entanto, é importante que sejam observados manejo nutricional, fitossanitário, de irrigação e solo adequados à cultura, bem como os procedimentos de colheita, cura, manuseio e operações pós-colheita, que possibilitem a obtenção e a oferta de um produto de qualidade superior.

Referências

BRASIL. Portaria Mapa nº 427, de 27 de abril de 2022. Incorpora ao ordenamento jurídico nacional o Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade da Cebola, aprovado pela Resolução GMC - MERCOSUL nº 04/21 e revoga ato normativo vigente sobre a matéria. **Diário Oficial da União**: seção: 1, Brasília, DF, p. 2, 28 abr. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-427-de-27-de-abril-de-2022-395718201>. Acesso em: 10 ago. 2024.

HORTIBRASIL. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros**: classificação da cebola (*Allium cepa* L.). Centro de Qualidade em Horticultura - CEAGESP, São Paulo. Disponível em: <https://www.hortibrasil.org.br/images/stories/folders/cebola.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2019.

13. Custos e rentabilidade

*José Lincoln Pinheiro Araújo
Rebert Coelho Correia*

A cebola faz parte do grupo das três hortaliças de maior importância econômica cultivadas no Brasil. No ano de 2021, a oferta brasileira de cebola ficou em torno de 1.640.628 t/ano (IBGE, 2021). A produção brasileira de cebola concentra-se, nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Pernambuco. Estes dois últimos respondem pela maior parte da produção de cebola da região Nordeste, volume que corresponde a aproximadamente 20% da produção nacional (IBGE, 2021).

As principais zonas de produção de cebola no Nordeste são o Submédio do Vale do São Francisco, que abrange municípios do Norte da Bahia e do Oeste de Pernambuco, e a região de Irecê, na Chapada Diamantina, na Bahia (IBGE, 2021). Nestes dois polos de produção são explorados anualmente cerca de 10.000 hectares de cebola, gerando cerca de 60.000 empregos diretos e indiretos, distribuídos nos diversos elos que formam a cadeia produtiva dessa olerácea (Associação Nacional dos Produtores de Cebola, 2018).

Comercialização

A cebola produzida no Nordeste é toda consumida no território brasileiro, sendo comercializada nos mercados local, regional e nacional. O mercado local é constituído pelas cidades situadas na área geográfica dos polos de produção. O regional corresponde a toda macrorregião Nordeste, sendo as capitais e as grandes cidades do interior, os principais centros de consumo. O nacional é representado, notadamente, pelas grandes metrópoles da região Centro-Sul do País (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília).

Na etapa de distribuição, os intermediários são os principais agentes do processo. Estes compram, beneficiam, classificam e embalam o produto na propriedade rural ou em suas unidades de comercialização, que geralmente ficam localizadas nas cidades de porte maior das zonas de produção, como é o caso de Petrolina e Juazeiro, no polo do

Submédio do Vale do São Francisco. Em nível local, eles repassam o produto para as feiras livres, mercados municipais, sacolões, minimercados de bairros e supermercados. Em níveis regional e nacional, os intermediários têm como clientes preferenciais os atacadistas das Centrais Estaduais de Abastecimento S.A. (Ceasa) e as grandes redes de supermercados.

A grande vantagem competitiva da produção de cebola na região Nordeste é que se trata da única macrorregião brasileira produtora de cebola que tem possibilidade de comercializar o produto durante todos os meses do ano, devido às condições climáticas favoráveis à cultura. Esta vantagem possibilita aos produtores da região programar suas safras para os meses do ano nos quais, historicamente, ocorre menor oferta do produto no mercado doméstico e, conseqüentemente, os preços são mais elevados. Considerando-se que a cebola é um produto de alto custo de produção, de extrema perecibilidade e de fortes variações estacionais de preços, essa vantagem ganha ainda maior preponderância. Outra vantagem da exploração da cebola no Nordeste é o seu ciclo de produção, que fica em torno de, no máximo, 120 dias, enquanto nas demais regiões as cultivares mais precoces registram, entre a semeadura e a colheita, um período de no mínimo 130 a 150 dias.

No tocante ao comportamento do preço da cebola do Nordeste, dados coletados no Mercado do Produtor de Juazeiro, BA, maior centro de distribuição de produtos hortifrutícolas do Nordeste, entre 2005 e 2015, observou-se que em janeiro o valor registrado corresponde, praticamente, ao preço médio anual do período analisado (igual a 100%). De fevereiro até junho, os preços são superiores ao preço médio anual, enquanto os demais meses do ano mostram índices de preços inferiores ao índice médio (Figura 13.1). O índice estacional máximo, que corresponde ao maior preço alcançado pelo produto, ocorreu no mês de março, 41,43% acima do preço médio, e o mínimo aconteceu no mês de

e o mínimo aconteceu no mês de outubro, com 27,24% abaixo do preço médio. Houve uma tendência de aumento de janeiro até março, a partir daí registra-se uma tendência decrescente até outubro. No último bimestre constata-se uma leve tendência de aumento de preço, entretanto, abaixo do índice estacional médio.

A explicação para os preços da cebola no polo de produção do Submédio do vale do São Francisco estarem acima da média anual em todo o primeiro semestre está associada a duas situações de mercado observadas na primeira metade do ano: a primeira, que vai de janeiro a abril, é época que o mercado nacional é abastecido, majoritariamente, pela cebola produzida em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná (Tabela 13.1), e como esses polos de produção não penetram com muita intensidade nos mercados consumidores da região Norte e Nordeste, maiores clientes dos cebolicultores do Submédio do Vale do São Francisco, os preços não sofrem aviltamento. Outro fator que também contribui para que nessa fase do ano os preços no Vale do São Francisco estejam acima da média é a pouca oferta do produto regional. A segunda situação de mercado, que corresponde aos meses de maio a junho, é a época do ano que a cebola proporciona melhor remuneração aos produtores do Submédio do Vale do São Francisco, porque coincide com o período de final das safras de cebola dos polos sulistas de

produção e ainda estão iniciando as safras dos polos de produção de São Paulo (Tabela 1), o que permite que o produto regional alcance preços favoráveis nos principais mercados do País, a exemplo de São Paulo e Rio de Janeiro.

A significativa queda observada nos índices estacionais dos preços da cebola no Submédio do Vale do São Francisco, no segundo semestre do ano, está fortemente associada à coincidência com o pico da safra da cebola de São Paulo, Minas Gerais e Goiás (Tabela 13.1). Essa situação traz duas consequências danosas para os cebolicultores da região: a primeira é que, praticamente, fica inviabilizado o deslocamento do produto do Submédio do Vale do São Francisco para o mercado paulista, que é o maior mercado consumidor do País, e a segunda é que a cebola dos polos de produção de São Paulo também chega com abundância nas principais cidades das regiões Norte e Nordeste nesse período, provocando uma queda no preço do produto nesses mercados que, tradicionalmente, são abastecidos pela cebola produzida no Submédio do Vale do São Francisco. O outro fator que também contribui para o declínio do índice estacional do preço no segundo semestre do ano é o próprio aumento da oferta do produto regional no mercado local, o que perdura até o mês de outubro.

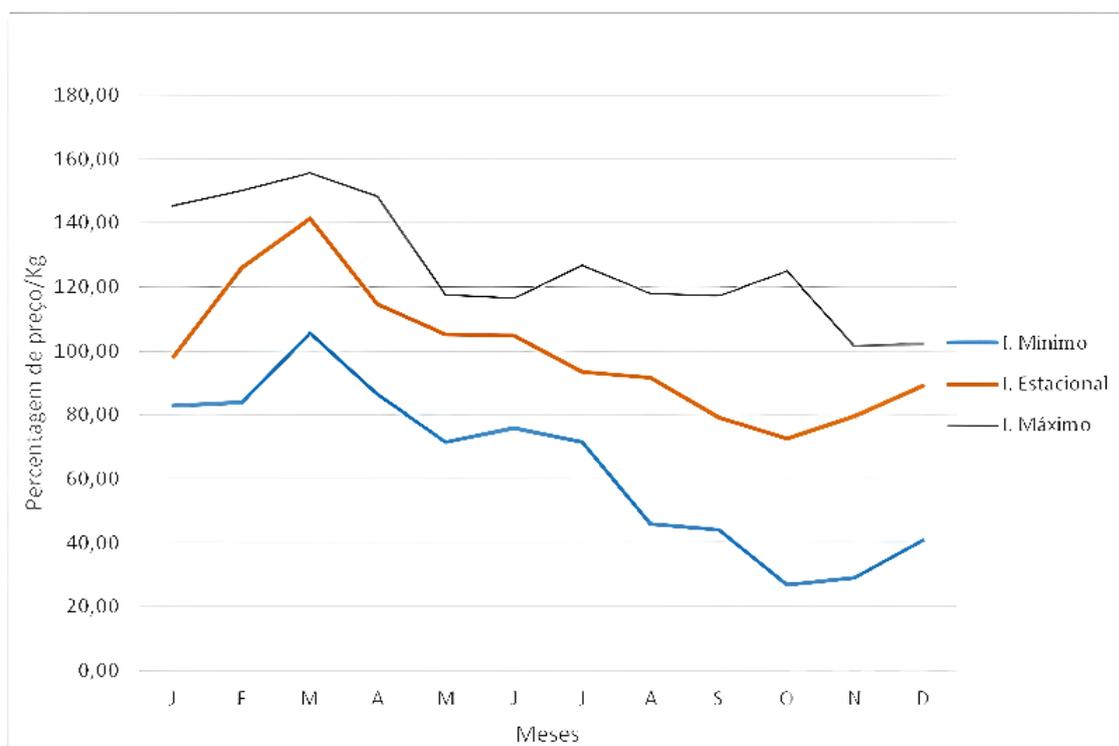


Figura. 13.1. Variação estacional dos preços médios mensais de cebola (*Allium cepa* L.) recebidos pelos produtores no Submédio do Vale do São Francisco, 2005-2015.

Tabela 13.1. Escalonamento de oferta mensal de cebola (*Allium cepa* L.) no Brasil, para o ano 2018, em mil toneladas.

Mês	SC	RS	PR	SP	MG	GO	BA/PE	RN	Brasil	Argen- tina	Mercosul
Jan.	70,00	36,00	32,42	0,00	0,02	0,00	8,08	5,60	152,13	0,01	152,14
Fev.	70,00	27,36	25,61	0,00	0,01	0,00	21,28	0,7	144,97	3,91	148,89
Mar.	65,00	18,75	37,5	0,00	0,00	0,00	25,58	0,00	146,89	14,31	161,20
Abr.	50,00	12,60	6,26	2,20	7,00	0,48	38,58	0,00	117,12	25,00	142,12
Mai	30,00	5,50	0,00	3,30	21,90	8,64	52,27	0,00	121,61	15,00	136,61
Jun.	3,00	0,00	0,00	5,50	57,84	30,94	56,47	0,00	153,75	5,00	158,75
Jul.	0,00	0,00	0,00	24,17	63,72	49,60	25,27	0,00	162,77	0,00	162,77
Ago.	0,00	0,00	0,00	42,58	26,87	55,82	20,87	2,52	148,66	0,00	148,66
Set.	0,00	0,00	0,00	54,64	11,88	38,20	22,17	3,15	130,04	0,00	130,04
Out.	5,00	0,00	0,00	40,89	8,05	9,67	19,13	0,70	83,45	0,00	83,45
Nov.	40,00	21,90	5,00	2,60	7,23	0,00	15,69	1,00	93,43	0,00	93,43
Dez.	70,00	34,80	14,52	0,00	0,00	0,00	12,97	7,40	139,70	0,00	139,70
Total	403,00	156,91	121,391	175,89	204,53	193,35	318,37	21,07	1.594,54	63,23	1.657,77

SC = Santa Catarina; RS = Rio Grande do Sul; PR = Paraná; SP = São Paulo; MG = Minas Gerais; GO = Goiás; BA/PE = Bahia/Paraná; RN = Rio Grande do Norte.

Custo de produção e beneficiamento

Analisando-se os custos de produção e beneficiamento da cebola cultivada no Submédio do Vale do São Francisco, observa-se que a despesa com insumos corresponde a 43,74% do custo operacional total, sendo o grupo dos fungicidas e a sacaria os itens mais onerosos, respondendo, respectivamente, por cerca de 24% e 18% do custo dos insumos (Tabela 13.2).

No tocante aos serviços, que correspondem a 56,26% do custo operacional total, o transplântio e o beneficiamento são as operações que absorvem

os maiores gastos, uma vez que, no conjunto, são responsáveis por 44,44% das despesas com serviços. Analisando-se os insumos por grupo, constata-se que os agroquímicos respondem por 35,42% do custo operacional deste segmento, enquanto os fertilizantes são responsáveis por 15% desse mesmo custo.

Com relação aos serviços, é interessante ressaltar que as operações manuais correspondem a 89,58% desses gastos e a cerca de 50% do custo operacional total de produção e beneficiamento da cebola no Submédio do Vale do São Francisco (Tabela 13.2).

Tabela 13.2. Custo de produção de 1 hectare de cebola (*Allium cepa* L.) no Submédio do Vale do São Francisco em 2021.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total
Aração	HM	3	135,00	405,00
Gradagem	HM	1,5	135,00	202,50
Confecção de canteiros	HM	1,0	135,00	135,00
Confecção de sementeira	HD	4	65,00	260,00
Adubação de fundação	HD	4	65,00	260,00
Transporte de insumos	HM	2	135,00	270,00
Transplântio	HD	40	65,00	2.600,00
Aplicação de herbicida	HD	2	70,00	140,00

Continua...

Tabela 13.2. Continuação.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total
Adubação de cobertura	HD	2	65,00	130,00
Pulverizações manuais	HD	16	70,00	1.120,00
Irrigação	HD	35	65,00	2.275,00
Colheita	HD	16	65,00	1.040,00
Beneficiamento	HD	40	65,00	2.600,00
Serviços (Subtotal)				11.437,50
Sementes	kg	3	600,00	1.800,00
Ureia	kg	200	2,20	440,00
Superfosfato simples	kg	600	0,70	420,00
Cloreto de potássio	kg	150	1,70	255,00
Espalhante adesivo	L	1	11,00	11,00
Fungicidas líquidos	L	2	140,00	280,00
Fungicidas (pó molhável)	kg	12	90,00	1.080,00
Herbicidas	L	4	90,00	360,00
Inseticida	L	3	84,00	252,00
Sacaria	Unidade	1.000	1,00	1.000,00
Água	1.000 m ³	8	110,00	880,00
Insumos (Subtotal)				5.598,00
Custo total				12.798,00

Rentabilidade

Para se ter um resultado mais exato da rentabilidade econômica da exploração da cebola no Submédio do Vale do São Francisco, é importante adicionar ao total do custo operacional de produção e beneficiamento da cebola o custo indireto da exploração de 1 hectare dessa olerácea. Esse custo, que corresponde a aproximadamente 10% do total do custo operacional, cobre as despesas referentes à manutenção do produtor, depreciação dos equipamentos utilizados, impostos e outras taxas. Com a incorporação deste novo item, o custo total aproximado de 1 hectare de cebola no Submédio São

Francisco fica em torno de R\$ 14.078,00 (Tabela 13.3).

Como nos últimos 3 anos o valor médio anual de comercialização da cebola no Submédio do Vale do São Francisco foi de R\$ 1,30/kg, e a produtividade média da cebola é 20.000 kg/ha, pode-se admitir que o valor bruto médio da produção em 1 hectare é de R\$ 26.000,00. Comparando-se esse valor, que corresponde à receita bruta total, com o custo total de produção por hectare, constata-se que a exploração da cebola no polo de produção do Submédio do Vale do São Francisco registra resultados economicamente satisfatórios em todos os índices de eficiência econômica empregados em análise dessa natureza (Tabela 13.3).

Tabela 13.3. Avaliação econômica do cultivo de um hectare de cebola (*Allium cepa* L.) na região do Submédio do Vale do São Francisco em 2021.

Especificação	Produtividade kg/ha (A)	Margem total da produção R\$/ha (B)	Custo Total R\$/ha (C)	Ponto de nivelamento (C/P)	Margem de segurança % (C-B/B)	Relação benefício/custo (B/C)
1,0 ha	20.000 kg	26.000,00	14.078,00	10.829 kg	-0,46	1,84

Notas: (A) produtividade média de 1 hectare de cebola; (B) margem total: preço x quantidade comercial; (C) custos efetuados na produção e (P) preço médio anual a cebola R\$/kg (R\$ 1,30).

A relação benefício/custo é de 1,84, situação que revela que para cada R\$ 1,00 utilizado no custo total de exploração de 1 hectare de cebola, há um retorno de R\$ 1,84. O ponto de nivelamento confirma também o significativo desempenho econômico da cultura, pois será necessária uma produtividade de apenas 10.829 kg/ha para a receita se igualar ao custo total da exploração. Este mesmo desempenho pode ser constatado no resultado da margem de segurança, que corresponde a -0,46, condição que revela que para a receita se igualar à despesa, a quantidade produzida ou o preço de venda do produto pode cair em até 46%.

Sobre a rentabilidade econômica da exploração da cebola é fundamental assinalar, que neste trabalho, seguindo-se as recomendações para o tipo de publicação, tomou-se como base para a análise de viabilidade, o preço médio anual de comercialização do produto. Entretanto, por tratar-se de uma

olerácea que registra elevada variação de preços ao longo do ano, é fundamental que o cebolicultor esteja atento a esse comportamento, visto que, em vários meses do ano, notadamente no segundo semestre, os preços ficam bem abaixo do índice estacional médio, situação que compromete a viabilidade econômica da atividade.

Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE CEBOLA.

Cebola: escalonamento mensal da oferta: Brasil/Mercosul 2018. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://www.anacebrasil.com.br/wp-content/uploads/2018/05/senace-2018-quadro-nacional.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2023.

IBGE. **Produção de cebola.** Brasília, DF, 2021.

Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/cebola/br>. Acesso em: 11 nov. 2022.

