

Pelotas, RS / Outubro, 2024

Seleção de populações de cebola para o cultivo de verão do Rio Grande do Sul

Daniela Lopes Leite⁽¹⁾, Valter Rodrigues Oliveira⁽²⁾, Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua⁽¹⁾, Irajá Ferreira Antunes⁽¹⁾, Mateus Diedrich Eicholz⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. ⁽³⁾ Bolsista, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Introdução

As hortaliças contribuem significativamente para a dieta e saúde humana. São fonte rica em vitamina A e C, fibra, e em algumas culturas de proteínas e/ou carboidratos. O melhoramento de plantas envolve a manipulação e exploração da variação genética existente ou criada em uma população, a fim de se isolar ou obter o genótipo desejado. Os esquemas de melhoramento diferem em função do modo de reprodução da cultura e da estrutura genética da população desejada. Na cebola, que é uma espécie de polinização cruzada, envolve seleção massal ou seleção recorrente, no intuito de incrementar as frequências de genes favoráveis para as características desejadas das populações (Coyne, 1980). As populações melhoradas podem ser utilizadas como cultivares de polinização aberta, como é o caso das seleções em estudo (Figura 1) e algumas testadas no presente trabalho.



Foto: Daniela Lopes Leite

Figura 1. Aparência dos bulbos de cebola de seleção e cultivares da Embrapa Clima Temperado colhidos na safra 2023/2024, na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS, 2024.

A cebola é uma planta bianual, e o bulbo, que corresponde a um estágio vegetativo do ciclo de vida da planta, surge após o inverno. Uma planta de cebola é composta por folhas que surgem alternadamente a partir do caule na forma de disco

ou prato, de tal modo que as folhas mais velhas estão do lado de fora e as mais jovens no interior do caule. Cada folha é composta por uma lâmina foliar fotossintética e uma não fotossintética, que é a base da folha de armazenamento (escama). Para as espécies formadoras de bulbos, a situação é complexa, porque o desenvolvimento do bulbo leva, em última análise, à cessação da produção de folhas, o que impede a renovação e manutenção do dossel da cultura. A presença de condições ambientais desfavoráveis, assim como o florescimento prematuro, também são fatores que reduzem o desenvolvimento da cultura. O decréscimo no rendimento de bulbos em climas mais quentes é atribuído a uma duração mais curta do desenvolvimento dos bulbos (Brewster, 2008). Outros fatores que influenciam na bulbificação são a disponibilidade hídrica, a aplicação de fertilizantes, a competição com plantas espontâneas e a densidade populacional (Lancaster et al., 1996).

A cebola é a espécie de maior importância econômica e de consumo do gênero *Allium*. No Brasil, além da sua importância econômica (1.640,62 t em 49.120 ha, em 2021), é considerável o seu aspecto social. Estima-se que 70% da cebolicultura brasileira seja proveniente da agricultura familiar, principalmente das regiões Sul e Nordeste (IBGE, 2017, 2021).

O presente estudo teve como objetivo explorar o potencial de cultivares e seleções de cebola no desenvolvimento de cultivares de verão. Os ensaios foram conduzidos por 5 anos consecutivos na Estação Experimental Cascata (EEC), da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, e durante um ano em Ituporanga, SC (safra de 2023), tendo início em dezembro de 2019. Ao longo dos anos foram testados diferentes genótipos e datas de semeadura. Apenas no primeiro ano de cultivo se realizou o transplante das mudas, enquanto, a partir do segundo ano, houve apenas semeadura direta com posterior raleio de mudas, quando necessário.

Este trabalho faz parte de uma rede de PD&I de melhoramento de cebola da Embrapa, que envolve as Unidades Hortaliças, Semiárido e Clima Temperado e tem como desafio de inovação a obtenção de cultivares que possam ser recomendadas para o plantio antecipado (em dezembro/janeiro), fora da época tradicional de cultivo. As cultivares de plantio antecipado ou cultivares de verão se constituem em alternativa de complementação ao cultivo na época tradicional, que é de março a maio, época ideal para

a cultura do ponto de vista de seu aspecto fisiológico e, em geral, com menos riscos de chuvas intensas e altas temperaturas. A ideia de se produzir cebola no primeiro semestre, por meio do plantio antecipado, é a de ofertar cebola quando há pouca oferta no mercado e os preços são altos, os quais favorecem a importação de cebola. Outro ponto positivo com o plantio antecipado é distribuir o plantio de cebola ao longo do ano, podendo-se dessa forma escalonar a mão de obra, a oferta de alimentos e a obtenção de renda na propriedade. A expansão do cultivo da cebola no RS, por meio do cultivo fora da época tradicional, encontra-se limitada pela inexistência de cultivares para dias longos, de altas temperaturas e alta umidade. Em nível nacional, até o momento, a Embrapa disponibilizou três cultivares indicadas para o plantio antecipado, 'Alfa Tropical' (Embrapa Hortaliças, 2023), 'Alfa São Francisco' (Embrapa, 2024) e 'BRS Sustentare' (Embrapa Hortaliças, 2023). A bulbificação precoce tem sido a principal causa de instabilidade produtiva da cebola no cultivo antecipado. Neste trabalho, procurou-se avaliar a base genética do programa de melhoramento de cebola da Embrapa Clima temperado, construída a partir de germoplasma adaptado às condições tropicais, para gerar cultivares para o plantio antecipado. Parte da diversidade de cultivares e populações do Sul do Brasil é mantida no Banco Ativo de Germoplasma de Cebola da Embrapa Clima Temperado (Leite; Barbieri, 2021). A cebola apresenta grande variabilidade genética para caracteres agrônômicos, incluindo exigência fotoperiódica, resistência a pragas, cor e formato de bulbos, número de catáfilos externos e pungência, em parte devido a sua natureza alógama (Fritsch; Friesen, 2002).

O objetivo foi gerar uma cultivar de polinização aberta adaptada aos dias longos, quentes e úmidos predominantes no verão no litoral sul do Rio Grande do Sul, que agregue bom potencial produtivo, precocidade aliada à boa qualidade de bulbos e retenção de catáfilos, pela maior resistência a bulbificação precoce e as doenças típicas de verão.

Durante todos os anos o comportamento dos genótipos foi bem diverso. Para a safra de 2020, as datas de semeadura foram 19 de dezembro de 2019 (Figura 2A) e 13 de janeiro de 2020 e os genótipos avaliados foram as cultivares Primavera e Jubileu, um acesso de Baía Periforme Precoce (Ceb 162), e as seleções Ceb 272 ('Primavera' x 'BRS Cascata' cruzamento recíproco) e Ceb 317 ('Crioula Alto Vale'

x 'Super Precoce'). Nessa safra, todos os genótipos apresentaram uma parcela de suas plantas com bulbificação normal. Os materiais que apresentaram maior porcentagem de bulbos foram Ceb 272 (Figura 2B), seguido de Ceb 317 e 'Primavera'. As demais plantas, que não bulbificaram, tiveram crescimento vegetativo indeterminado, só formaram "charuto" (engrossamento do pseudocaule) após serem transplantadas em março de 2020. As plantas que bulbificaram não haviam sido transplantadas. Optou-se no momento do transplante em não remover do viveiro as plantas que já se encontravam em processo de bulbificação, a fim de não interferir no processo de desenvolvimento das plantas.

Fotos: Daniela Lopes Leite



Figura 2. (A) Viveiro de cebola de verão no dia da semeadura (19/12/2019) e coberto com palha na EEC e (B) bulbo de cebola de Ceb 272 em desenvolvimento (08/04/2020) na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS, 2024.

No mesmo ano de 2020 deu-se seguimento na produção de sementes a partir dos genótipos Ceb 272 (de 156 bulbos) e de Ceb 317, a partir dos bulbos produzidos no cultivo de verão e colhidos em maio. Esses bulbos foram armazenados em galpão a temperatura ambiente, até o momento do

plantio no início de agosto, nas áreas de produção de sementes (Figura 3A). A colheita de sementes se deu em janeiro de 2021, sendo que foi possível colher as sementes e semeá-las no viveiro no mesmo dia (Figura 3B). Foram obtidos quase 200 g de sementes de Ceb 272 em janeiro de 2021, a qual foi denominada de Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão (Figura 3C).



Fotos: Daniela Lopes Leite

Figura 3. Produção de sementes de cebola da Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão: (A) lavra (13/01/2021); (B) semeadura (13/01/2021) e (C) umbelas colhidas secando ao sol na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS, 2024.

Ainda em 2020, foram testados os genótipos de 'BRS Prima' e de seleção Ceb 304 x Ceb 311, com semeadura em 30 de setembro e transplante em 30 de novembro, (Figura 4A), quando as plantas já demonstravam início de bulbificação e algumas haviam completado o ciclo, com bulbificação precoce, as quais, portanto, não foram transplantadas (Figura 4B).

Fotos: Daniela Lopes Leite



Figura 4. (A) Mudanças de cebola da seleção Ceb 304 x Ceb 311 no momento do transplante; (B) bulbinhos de cebola da cultivar BRS Prima, com 90 dias, no dia da colheita (30/11/2020) na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS, 2024.

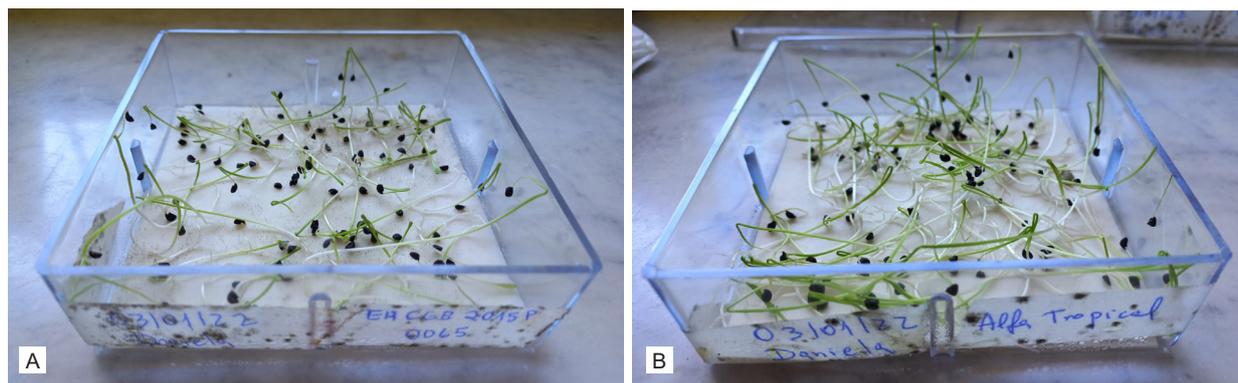
Na safra de verão de 2021, mesmo com variação nas datas de semeadura, houve bulbificação precoce generalizada dos materiais testados; assim, não houve avanço de gerações com ciclos de seleção massal. Na Figuras 5A e 5B, pode-se observar as mudas de Ceb 317 em desenvolvimento no canteiro e no momento do raleio, respectivamente.

Fotos: Daniela Lopes Leite



Figura 5. (A) Mudanças de cebola da seleção Ceb 317 em desenvolvimento; (B) raleio e transplante de mudas de cebola de cultivo de verão (19/03/2021) na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

Na safra de verão de 2022, em 11 de janeiro foram semeados dois genótipos, a cultivar de verão Alfa Tropical e a seleção EHCGB2015P 0065, de sementes provenientes da Embrapa Hortaliças, mas nenhum dos materiais nasceu. Atribui-se o problema ao calor excessivo, inclusive no solo, já que a porcentagem de germinação dos genótipos foi, respectivamente, de 90 e 78% (Figura 6A e 6B). Dessa forma, em 2022 não foi possível ter avanço nos trabalhos de melhoramento de cebola de verão.



Fotos: Daniela Lopes Leite

Figura 6. (A) Seleção EHCGB2015P 0065 em teste de germinação e (B) sementes germinadas dos genótipos 'Alfa tropical' realizado na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

Em 2023, foi dada continuidade aos testes com a seleção Ceb 272 com primeiro ciclo de seleção de verão (113 g de sementes produzidas na safra 2020/2021), com plantio em 24 de janeiro de 2023 e colheita em maio de 2023 (Figura 7).

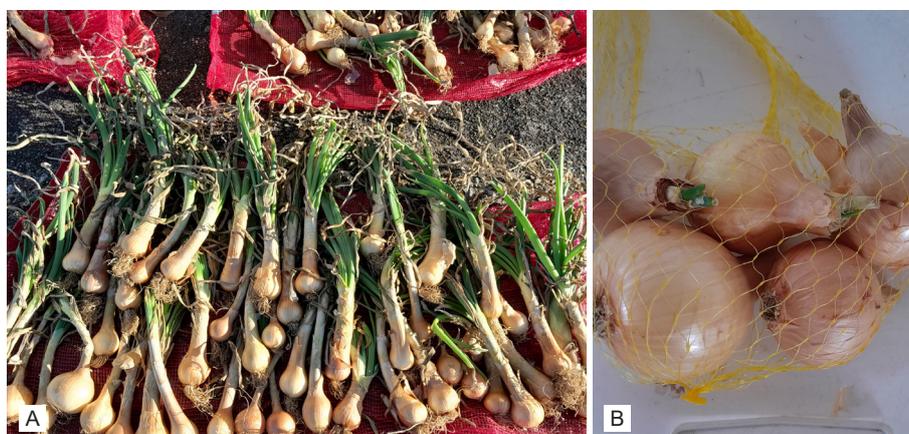
As plantas em geral formaram charutos ou bulbos defeituosos com pseudocaule grosso (Figura 8A), ao final, foram selecionados apenas

cinco bulbos sem defeitos (Figura 8B) para dar continuidade como de segundo ciclo de seleção massal. Além do ensaio na EEC no verão de 2023, foram testados Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão e a cultivar Primavera em Ituporanga, SC, em parceria com a empresa Agritu Sementes, onde também houve bulbificação precoce generalizada, sem aproveitamento dos bulbinhos.



Fotos: Daniela Lopes Leite

Figura 7. (A) Plantas e (B) bulbo de cebola da seleção Ceb 272 de primeiro ciclo de seleção de verão, safra 2023, na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.



Fotos: Daniela Lopes Leite

Figura 8. (A) Plantas de cebola da seleção Ceb 272 (primeiro ciclo de seleção de verão) apresentando bulbificação anormal com engrossamento do pseudocaule; (B) bulbos de cebola de Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão, selecionados para a produção de sementes (segundo ciclo de seleção de verão), safra 2023, na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

No verão de 2024 procedeu-se à avaliação da seleção Ceb 272, resultante do segundo ciclo de seleção de verão, a partir das sementes produzidas na safra 2023/2024 (cinco bulbos), mas infelizmente o material foi perdido no ensaio de campo. Ao mesmo tempo, foi feita nova semeadura de Ceb 272 de primeiro ciclo de seleção de verão. Essas plantas ainda se encontram no campo e, como tiveram o seu desenvolvimento atrasado, estão cumprindo seu ciclo na safra de 2024, na época tradicional. Acredita-se que devam bulbificar na primavera, quando os dias começam a aumentar, havendo estímulo de fotoperíodo para bulbificação, assim como temperaturas mais quentes.

Cabe salientar que em 2022 foi feita a multiplicação de bulbos da seleção Ceb 272 de primeiro ciclo de seleção de verão em época tradicional de cultivo, sendo que os bulbos (Figura 9A) foram armazenados até final de julho de 2023 quando foram selecionados 200 bulbos para a produção de sementes em lavoura (Figura 9B), colhida em janeiro de 2024.

Fotos: Daniela Lopes Leite



Figura 9. Bulbos de cebola da seleção Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão, produzidos na safra tradicional 2022/2023; (B) campo de multiplicação de sementes da seleção Ceb 272, primeiro ciclo de seleção de verão em dezembro de 2023, na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

Com a realização dos ensaios, foi possível demonstrar que o germoplasma de cebola apresenta capacidade de bulbificar nas condições de dias longos, quentes e úmidos de verão. Espera-se dar continuidade a este trabalho, com um maior número populacional a ser testado, a fim de se aumentar

as chances de se obter bulbos de formato normal e pseudocaule fino. Isso para que ocorram os avanços de gerações e de quantidade de sementes necessárias, no intuito de se executar testes de adaptação em vários locais, visando o registro e lançamento da nova cultivar.

Outro ponto a ser salientado é que, quando ocorre a bulbificação normal no plantio antecipado de verão, é possível realizar os avanços de gerações de semente a semente de forma anual, encurtando pela metade o tempo necessário para o desenvolvimento de uma cultivar, comparada a natureza tradicional bianual da cebola.

Outro aspecto que se vislumbra é dispor de uma cultivar de cebola que tenha a capacidade e adaptação de ser cultivada em ambos os períodos, de cultivo de verão e no tradicional de inverno, viabilizando ampliação na sua capacidade de produção de alimentos. A Ceb 272 é uma seleção de cebola que foi obtida pelo cruzamento da cultivar Primavera com a 'BRS Cascata', por cruzamento recíproco e para o sistema orgânico, e que vem apresentando ótimo desempenho agrônômico (48,8 t/ha) (Leite et al., 2023).

Em um trabalho recém-publicado por Michael Havey em fevereiro de 2024, foram realizadas análises genéticas da forma e volume dos bulbos de cebola e os efeitos do fotoperíodo na bulbificação. Os resultados desse estudo revelaram que os efeitos do formato do bulbo e do comprimento do dia na formação dos bulbos são geneticamente determinados, permitindo, assim, a seleção e modificação dessas características importantes dos bulbos.

Como mencionado em um estudo sobre uma visão geral dos estudos em tecnologias de produção de cebola de verão (Farha et al., 2020), esse tipo de plantio apresenta dificuldades, sendo a maior a produção de *seedlings* para o transplante. Durante o verão, as altas temperaturas e, por vezes, alta pluviosidade tornam o manejo difícil, levando a um excesso de umidade no sistema radicular. Esses fatores podem induzir podridão radicular e invasão de plantas espontâneas, justamente na fase em que a planta de cebola é menos competitiva. O presente trabalho faz parte dos esforços que têm sido feitos em todo o mundo para minimizar tais restrições e maximizar a produção e a durabilidade das cultivares de cebola de verão.

Agradecimentos

À Empresa Agritu Sementes, pela cooperação na condução do ensaio de avaliação de genótipos de cebola na safra de verão de 2023 em Ituporanga, Santa Catarina.

Referências

- BREWSTER, J. L. **Onion and other vegetable alliums**. 2nd. ed. London: CABI, 2008. 432 p.
- COYNE, D. P. The role of genetics in vegetable improvement. **Scientific Horticulturae**, v. 31, p. 74 - 88, 1980. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/45126778>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- EMBRAPA. Tecnologias. **Cebola BRS Alfa São Francisco**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/10397/cebola-brs-alfa-sao-francisco>. Acesso em: 2 ago. 2024
- Embrapa Hortaliças. **Cultivares da Embrapa Hortaliças : (1981-2023)** / Brasília, DF : Embrapa, 2023. 237 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156800/1/livro-cultivares-embrapa-hortalicas.pdf>. Acesso em: 31 out. 2024
- FARHA, A.; SHAHANAZ, B.; UDDIN, A. F. M. J. An overview of studies on summer onion production technology. **International Journal of Business, Social and Scientific Research**, v. 8, n. 3, p. 25 - 27, 2020. Disponível em: <http://www.ijbssr.com/currentissueview/14013365>. Acesso em: 26 jul. 2024.
- FRITSCH, R. M.; FRIESEN, N. Evolution, domestication and taxonomy. In: RABINOWITCH, H. D.; CURRAH, L. (ed.). **Allium crop science: recent advances**. Wallingford: CAB International, 2002. p. 5 - 30.
- HAVEY, M. J. Genetic Analyses of the Shape and Volume of Onion Bulbs and Daylength Effects on Bulbing. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 149, n. 2, p. 86 - 91, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21273/JASHS05362-23>. Acesso em: 26 jul. 2024.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>. Acesso em: 10 set. 2023.
- IBGE. **Produção agrícola: lavoura temporária: cebola**. Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/0>. Acesso em: 7 set. 2023.
- LANCASTER, J. E.; TRIGGS, C. M.; RUITER, J. M. de; GANDAR, P. W. Bulbing in onions: photoperiod and temperature requirements and prediction of bulb size and maturity. **Annals of Botany**, v. 78, p. 423 - 430, 1996.
- LEITE, D. L.; BARBIERI, R. L. **Banco ativo de germoplasma de cebola da Embrapa: 40 anos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 21 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 499).
- LEITE, D. L.; EICHOLZ, M. D.; EICHOLZ, E. D.; BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F. **Manejo do solo, adubação, controle de pragas e doenças na produção agroecológica de cebola no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. 21 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 539).

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Secretária-executiva: *Rosângela Costa Alves*

Membros: *Newton Alex Mayer, Rosângela Costa Alves, Bárbara Chevallier Cosenza, Cláudia Antunez Arrieche, Sonia Desimon*

Circular Técnica 250

e-ISSN 1981-5999
ISSN 1516-8832
Outubro, 2024

Edição executiva e revisão textual: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Antunez Arrieche* (CRB-10/1594)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Nathália Santos Fick*

Publicação digital: PDF



**MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA**

Todos os direitos reservados à Embrapa.

CGPE 00000