

Avaliação de cultivares de cebola em sistema de produção de base agroecológica no município de Glória de Dourados, MS

Evaluation of onion cultivars in agroecological production system in the municipality of Glória de Dourados, MS

Evaluación de cultivares de cebolla en un sistema de producción agroecológico en el municipio de Glória de Dourados, MS

Recebido: 06/09/2022 | Revisado: 15/09/2022 | Aceitado: 16/09/2022 | Publicado: 23/09/2022

Rogério Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8556-7617>
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: rogerio@uems.br

Anderson de Souza Gallo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8668-7514>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: andersondsgallo@hotmail.com

Nathalia de França Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0464-3073>
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: n.fguimaraes@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade produtiva e adaptabilidade de diferentes cultivares de cebola, em bases agroecológicas, nas condições edafoclimáticas da região da Grande Dourados, MS. O experimento foi realizado num Argissolo Vermelho, de textura arenosa. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com dez tratamentos referentes às cultivares de cebola de polinização aberta. As cultivares responderam de maneira distinta ao cultivo agroecológico nas condições edafoclimáticas da região. Vale Ouro IPA-11 e Red Creole apresentaram as maiores alturas de planta, com 15,4 e 14,1 cm, respectivamente. Todas as cultivares alcançaram diâmetro transversal de bulbo (63 a 74 mm) considerado ideal para comercialização. As cultivares Texas Grano 502 (34 t ha⁻¹), Crioula (34,4 t ha⁻¹) e Vale Ouro - IPA 11 (34,9 ha⁻¹) apresentaram maior adaptabilidade ao cultivo em bases agroecológicas e elevada capacidade produtiva nas condições as quais foram submetidas, alcançando média de produtividade superior à média nacional. Esses resultados podem auxiliar na escolha das cultivares mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região da Grande Dourados-MS, bem como ao cultivo em bases agroecológicas, causando assim impactos socioeconômicos e ambientais e tornando-se uma alternativa de produção para os agricultores familiares da região.

Palavras-chave: *Allium*; Produção orgânica; Sustentabilidade.

Abstract

The aim of this work was to evaluate the productive capacity and adaptability of different cultivars of onion, in agroecological bases, in the edaphoclimatic conditions of the region of Grande Dourados, MS. The experiment was carried out in a Red Argisol, with a sandy texture. The experimental design was randomized blocks, with ten treatments for open-pollinated onion cultivars. The cultivars responded differently to agroecological cultivation in the edaphoclimatic conditions of the region. Vale Ouro IPA-11 and Red Creole had the highest plant heights, with 15.4 and 14.1 cm, respectively. All cultivars reached a transversal diameter of the bulb (63 to 74 mm) considered ideal for commercialization. The cultivars Texas Grano 502 (34 t ha⁻¹), Crioula (34.4 t ha⁻¹) and Vale Ouro - IPA 11 (34.9 ha⁻¹) showed greater adaptability to cultivation on agroecological bases and high productive capacity in conditions to which they were submitted, reaching an average of productivity above the national average. These results can help in the choice of cultivars most adapted to the soil and climate conditions of the Grande Dourados-MS region, as well as to cultivation on agroecological bases, thus causing socioeconomic and environmental impacts and becoming a production alternative for family farmers in the region.

Keywords: *Allium*; Organic production; Sustainability.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad productiva y adaptabilidad de diferentes cultivares de cebolla, en bases agroecológicas, en las condiciones edafoclimáticas de la región de Grande Dourados, MS. El experimento se realizó en un Argisol Rojo, de textura arenosa. El diseño experimental fue bloques al azar, con diez tratamientos para cultivares de cebolla de polinización abierta. Los cultivares respondieron de manera diferente al cultivo agroecológico en las condiciones edafoclimáticas de la región. Vale Ouro IPA-11 y Red Creole presentaron las mayores alturas de planta, con 15,4 y 14,1 cm, respectivamente. Todos los cultivares alcanzaron un diámetro transversal del bulbo (63 a 74 mm) considerado ideal para la comercialización. Los cultivares Texas Grano 502 (34 t ha⁻¹), Crioula (34,4 t ha⁻¹) y Vale Ouro - IPA 11 (34,9 ha⁻¹) mostraron mayor adaptabilidad al cultivo sobre bases agroecológicas y alta capacidad productiva en las condiciones a las que se someten, alcanzando un promedio de productividad por encima del promedio nacional. Estos resultados pueden auxiliar en la elección de los cultivares más adaptados a las condiciones edafoclimáticas de la región del Grande Dourados-MS, así como al cultivo sobre bases agroecológicas, provocando así impactos socioeconómicos y ambientales y se convirtiéndolo en una alternativa productiva para los agricultores familiares de la región.

Palabras clave: *Allium*; Producción ecológica; Sostenibilidad.

1. Introdução

No Brasil, a cebola (*Allium cepa* L.) é considerada a terceira hortaliça de maior importância econômica, cuja produção tem aumentado significativamente nos últimos anos, suplantada apenas pelo tomate e batata (Marouelli et al., 2005; Almeida et al., 2021), sendo preferencialmente consumida na forma in natura, saladas, temperos e condimentos (Resende et al., 2010; Piechowiak et al., 2020). A produção brasileira, em 2020, foi de 1.495.618 t, em uma área de 47.487 ha, o que resultou em uma produtividade média de 31,5 t ha⁻¹. Dentre os estados brasileiros, Santa Catarina tem a liderança em produção, com 28,1% do total produzido no país, seguido em ordem decrescente, pelos estados de Bahia (15%), Minas Gerais (12,1%), São Paulo (11,2%), Goiás (10,7%), Rio Grande do Sul (8,4%), Paraná (7,5%), e Pernambuco (4,1%) (IBGE, 2020).

O estado de Mato Grosso do Sul (MS) ainda não tem tradição no cultivo de hortaliças. A sua economia está centrada na produção de commodities, com destaque para a carne bovina, grãos e açúcar, produzidos em médias e grandes propriedades rurais. Atualmente, a produção de hortaliças no estado atende apenas 35% da demanda interna, obrigando a importar cerca de 65% das hortaliças consumidas, principalmente dos estados de São Paulo e Paraná (CEASA-MS, 2020).

Dentre as diversas espécies de hortaliças comercializadas, o MS ainda não possui área com cultivos de cebola, embora apresente as características de clima e solo propícias para as culturas, dependendo da produção de outros estados ou de importação deste produto para atender a sua demanda interna, fazendo com que essas hortaliças sejam oferecidas ao consumidor com preços altos, o que limita seu uso nos cardápios das pessoas de baixa renda.

A cebola é uma hortaliça fortemente influenciada por fatores ambientais, que condicionam a adaptação de uma cultivar a determinadas regiões geográficas (Sirtoli et al., 2010; Bibi et al., 2022). O fotoperíodo e a temperatura são os fatores climáticos que mais influenciam nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura (Oliveira et al., 2004; Leite, 2007; Gabriel et al., 2022). De acordo com o número de horas de luz diária exigida para que ocorra a bulbificação, as cultivares de cebola dividem-se em quatro grupos: de dias curtos; intermediários; longos e dias muito longos, sendo que as cultivares mais utilizadas são as de dias curtos (necessitam de pelo menos 12 horas de luz por dia), cultivadas em quaisquer regiões do Brasil, e as de dias intermediárias (precisam de dias com 13 ou mais horas de luz), mais adaptadas à região Sul (Bettoni et al., 2013). Assim, a cultivar a ser plantada deve ser escolhida em função das condições climáticas da região e da exigência do mercado com relação ao tipo de bulbo (Costa et al., 2002; Fufa et al., 2021; Lacerda et al., 2022).

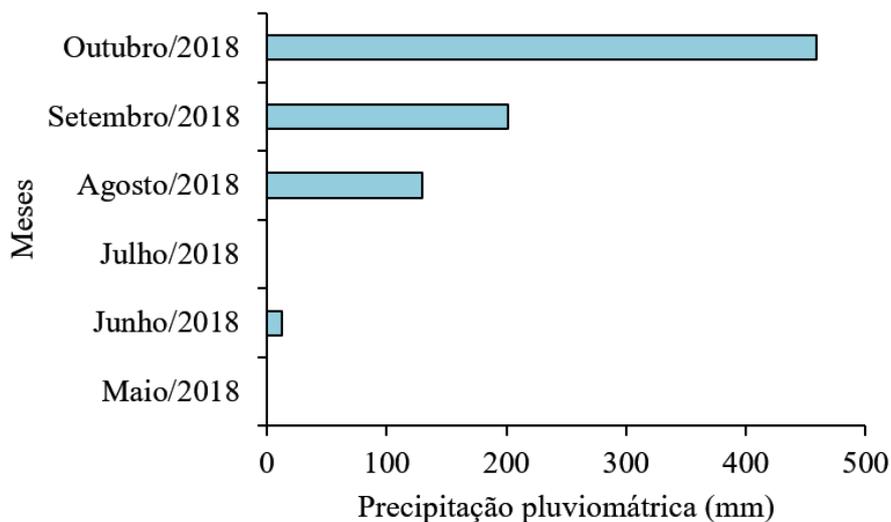
Diversas pesquisas têm demonstrado diferentes resultados quanto ao desempenho agrônomico de cultivares de cebola dependendo da localidade, da cultivar utilizada e do manejo da cultura. Resende et al. (2005) avaliando cultivares de cebola no Submédio do Vale do São Francisco verificaram produtividade total de 19,1 a 45,1 t ha⁻¹. Já Costa et al. (2007) observaram produtividade total entre 30,4 a 58,4 t ha⁻¹ para diferentes genótipos. Sousa et al. (2008) destacam que as cultivares das séries IPA recomendadas para a região Nordeste, atingem bons níveis de produtividade, variando de 45,9 e 48,2 t ha⁻¹.

Neste sentido, a avaliação da adaptação de cultivares em uma determinada região pode contribuir com a produção de cebola no estado e suprir parte da demanda interna do produto. Além disso, a seleção de cultivares com desempenho satisfatório para as condições agroecológicas pode causar grandes impactos socioeconômicos e ambientais para os agricultores familiares, tornando-se uma alternativa de produção. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade produtiva e adaptabilidade de diferentes cultivares de cebola, em bases agroecológicas, nas condições edafoclimáticas da região da Grande Dourados, MS.

2. Metodologia

O experimento foi realizado na Unidade Demonstrativa Agroecológica da Unidade Universitária de Glória de Dourados/UEMS, em Glória de Dourados-MS, tendo como coordenadas geográficas 22°40'17" de latitude sul e 54°21'77" de longitude oeste, com altitude média de 390 m. O clima é do tipo Cwa, ou seja, temperado úmido, com inverno seco, verão chuvoso, temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C. O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa (SEMAC/SUPLAN, 2016). Os dados de precipitação ocorridos durante a condução do estudo estão apresentados na figura 1.

Figura 1. Precipitação total referente aos meses de condução do ensaio. Glória de Dourados, MS, 2018.



Fonte: AGRAER - MS, Escritório Local de Glória de Dourados (2022).

Inicialmente foi cultivado o milheto (*Pennisetum americanum* L.) para fins de homogeneização da área, que foi manejado (corte) cerca de 30 dias antes da implantação do experimento. O preparo do solo para o cultivo do milheto constou de aração e gradagem, sem calagem e adubação. A semeadura foi efetuada a lanço, seguida de leve incorporação com auxílio de uma enxada rotativa de microtrator.

Antes da instalação do experimento foi realizada a caracterização química e granulométrica do solo, na profundidade de 0,0-0,20 m, de acordo com Claessen (1997): pH (H₂O): 6,0; P: 3,6 mg.dm⁻³; Ca: 1,4 cmolc.dm⁻³; Mg: 0,5 cmolc.dm⁻³; K: 0,12 cmolc.dm⁻³; Al: 0,0 cmolc.dm⁻³; H+Al: 1,72 cmolc.dm⁻³; matéria orgânica: 8,1 g Kg⁻¹; Areia: 881 g.kg⁻¹; silte: 29 g.kg⁻¹ e argila: 90 g.kg⁻¹.

A calagem e a adubação de plantio foram realizadas com base na análise química do solo. A unidade experimental foi constituída por canteiros de 0,20 m de altura e 1,2 m de largura. O sistema de irrigação foi do tipo gotejamento, elevando-se o

teor de água no solo próximo à capacidade de campo, durante todo o ciclo da cultura e a mesma será suspensa uma semana antes da colheita, para facilitar o processo de cura.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por quatro fileiras com 2,0 m de comprimento, espaçadas de 0,25 m e com espaçamento entre plantas de 0,10 m, totalizando 80 plantas por parcela. As fileiras laterais e as plantas das extremidades da fileira central foram consideradas como bordadura. Os tratamentos foram constituídos por dez cultivares de cebola de polinização aberta (OP): Red Creole, Texas Grano 502, Vale Ouro - IPA 11, Baia Periforme Precoce, EPAGRI 362, Bola Precoce, Baia Precoce, Jupporanga, Conquista e Crioula.

As mudas de cebola foram produzidas em bandeja de poliestireno expandido contendo 288 células. Após 40 a 50 dias de semeadura, as mudas foram transplantadas. Após o transplântio foi utilizada uma camada de palha de casca de arroz com aproximadamente de 5 cm de espessura sobre os canteiros. 30 dias após o transplântio das mudas, em caráter preventivo, foram aplicadas caldas sulfocálcica e bordalesa (alternadas) a cada 15 dias.

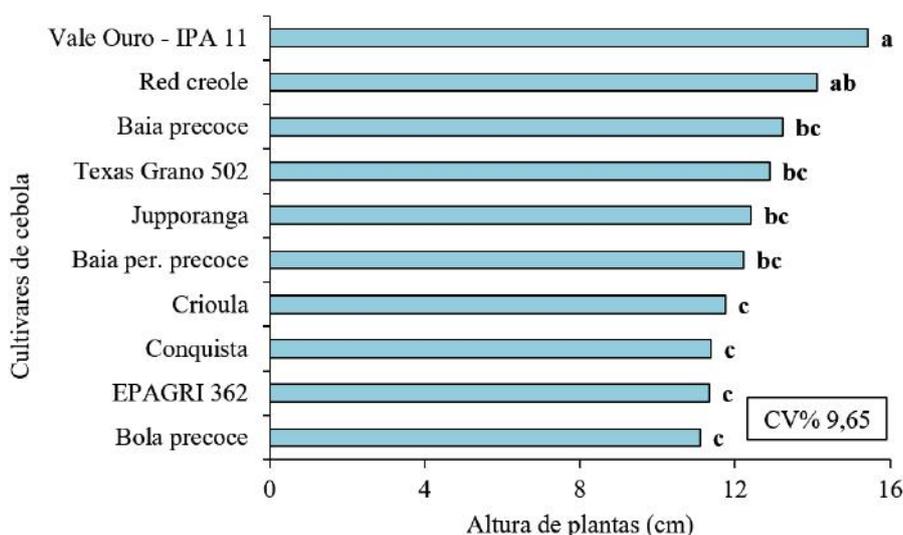
As variáveis analisadas foram a) altura de planta (cm), 60 dias após o transplante, tomada aleatoriamente, da superfície do solo até o ápice da folha de maior comprimento, com auxílio de uma régua; b) diâmetro do pseudocaule (mm), determinado com auxílio de um paquímetro, medindo o colo da planta; c) diâmetro transversal do bulbo (mm), obtido com auxílio de paquímetro; d) razão bulbar, que expressa o grau de desenvolvimento do bulbo, através da relação diâmetro do pseudocaule (colo) e diâmetro da parte mediana do bulbo e e) produtividade total ($t\ ha^{-1}$), obtida através da determinação da massa total dos bulbos colhidos na parcela.

As variáveis avaliadas foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de significância, com auxílio do software ASSISTAT (Silva; Azevedo, 2016).

3. Resultados e Discussão

Houve diferença significativa entre as cultivares de cebola para as variáveis altura de plantas (figura 2), diâmetro do pseudocaule (figura 3), diâmetro do bulbo (figura 4) e produtividade (figura 6). Por outro lado, a variável razão bulbar (RB) não apresentou diferença entre os tratamentos avaliados (figura 5).

Figura 2. Altura de plantas (cm) de dez cultivares de cebola cultivadas em sistema de produção em bases agroecológicas. Glória de Dourados, MS, 2018. CV%: Percentual de coeficiente de variação.

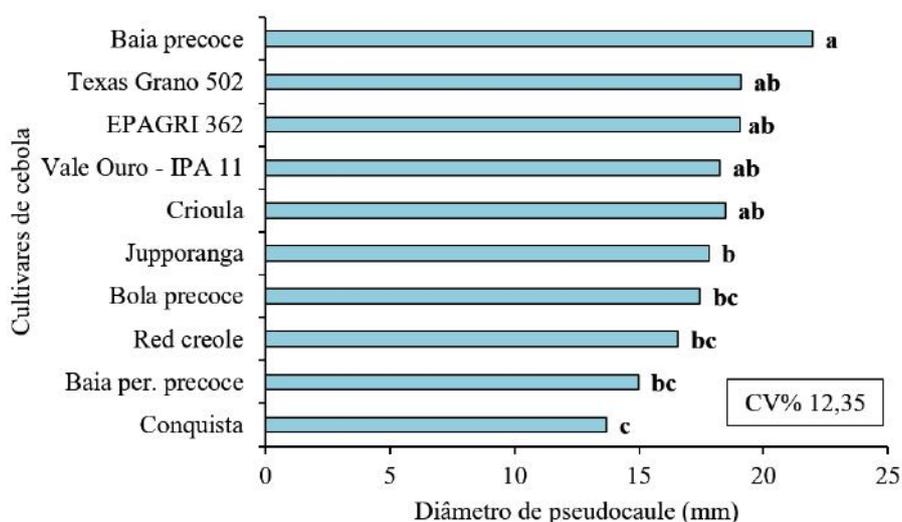


Fonte: Autores (2022).

Para altura de plantas de cebola, (figura 2) a cultivar Vale Ouro - IPA 11 foi a que obteve melhor performance (15,4 cm), apresentando resultado superior em comparação às demais, porém, sem diferir estatisticamente da Red Creole (14,1 cm). Os valores de altura de plantas obtidos foram consideravelmente inferiores aos observados em estudos realizados nas condições edafoclimáticas de Curitiba-PR (Bettoni et al., 2013), Baraúna-RN (Nunes et al., 2014), Dianópolis-TO (Silva et al., 2017) e Guarapuava-PR (Iastremski et al., 2021). Nunes et al. (2014) e Resende et al. (2007) verificaram menores alturas de plantas para as cultivares Vale Ouro - IPA 11 e Red Creole, respectivamente, divergindo dos resultados obtidos no presente estudo. O crescimento de uma cultivar resulta de suas interações com o ambiente (Bettoni et al., 2013). Portanto, a diferença entre as cultivares para altura de plantas pode estar relacionada a capacidade de adaptação destas às condições climáticas da região (Silva et al., 2017).

No que se refere à variável diâmetro do pseudocaule, os valores situaram-se entre 14 e 22 mm (figura 3), que estão próximos aos verificados por Nunes et al. (2014), e são considerados aceitáveis para o mercado (Torquato-Tavares et al., 2017).

Figura 3. Diâmetro do pseudocaule (mm) de dez cultivares de cebola cultivadas em sistema de produção em bases agroecológicas. Glória de Dourados, MS, 2018. CV%: Percentual de coeficiente de variação.



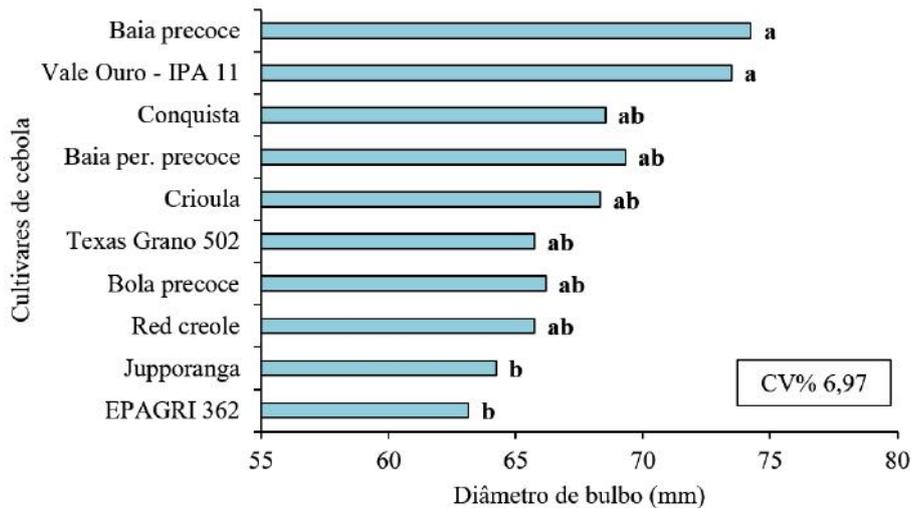
Fonte: Autores (2022).

A Baia precoce apresentou boa adaptabilidade ao cultivo em bases agroecológicas na região do estudo e foi superior em comparação às cultivares Conquista, Baia periforme, Red Creole, Bola precoce e Jupporanga, não diferindo estatisticamente da Crioula, Vale Ouro - IPA 11, EPAGRI 362 e Texas Grano 502. Resende et al. (2007), avaliando o desempenho de quatro cultivares (Baia Periforme, Red Creole, Bola Precoce e o híbrido Bucanner) de cebola, em sistema convencional, para cultivo na região de Guarapuava-PR, alcançaram valores de diâmetro do pseudocaule situando entre 16,40 mm e 21,03 mm, similares aos observados neste estudo. O diâmetro do pseudocaule da cebola é um parâmetro importante, uma vez que está relacionado com a parte fotossinteticamente ativa (Torquato-Tavares et al., 2017), bem como com a translocação de carboidratos produzidos na folha para o bulbo, por meio da atividade de enzimas controladas pelo fotoperíodo (Lercari, 1982). A falta de adaptação da cultivar, pode promover plantas com baixa resposta e menor diâmetro do pseudocaule (Silva et al., 2017).

As cultivares EPAGRI 362 e Jupporanga demonstraram menor adaptação ao cultivo em base agroecológica e às condições edafoclimáticas regionais para diâmetro do bulbo (figura 4) em comparação às demais cultivares, que não diferiram

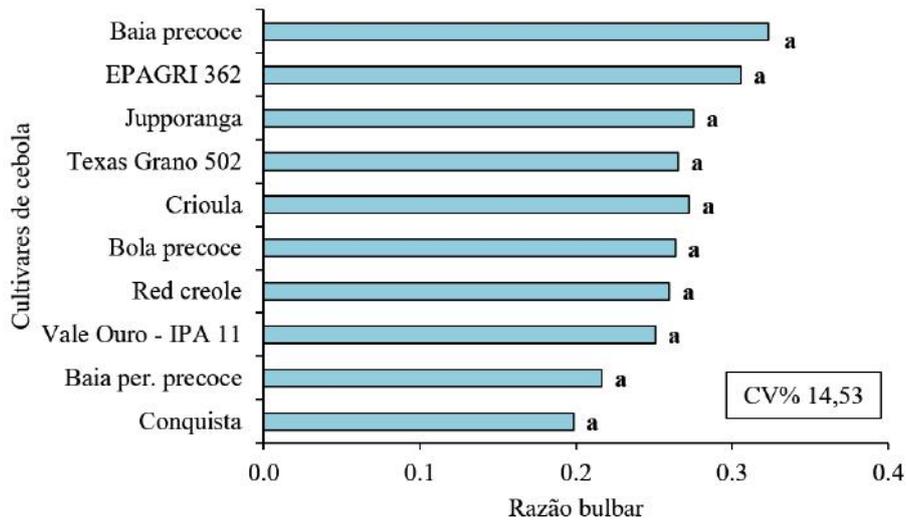
estatisticamente entre si, contudo, com tendência de melhores resultados nas cultivares Vale Ouro - IPA 11 e Baia precoce, que atingiram 73 e 74 mm, respectivamente. De acordo com Ikeda et al. (2019) o desenvolvimento do bulbo é controlado pelo fotoperíodo e temperatura e pode diferir entre as cultivares de cebola (Gabriel et al., 2022), como foi observado no presente estudo.

Figura 4. Diâmetro de bulbo (mm) de dez cultivares de cebola cultivadas em sistema de produção com bases agroecológicas. Glória de Dourados, MS, 2018. CV%: Percentual de coeficiente de variação.



Fonte: Autores (2022).

Figura 5. Razão bulbar de dez cultivares de cebola cultivadas em sistema de produção com bases agroecológicas. Glória de Dourados, MS, 2018. CV%: Percentual de coeficiente de variação.



Fonte: Autores (2022).

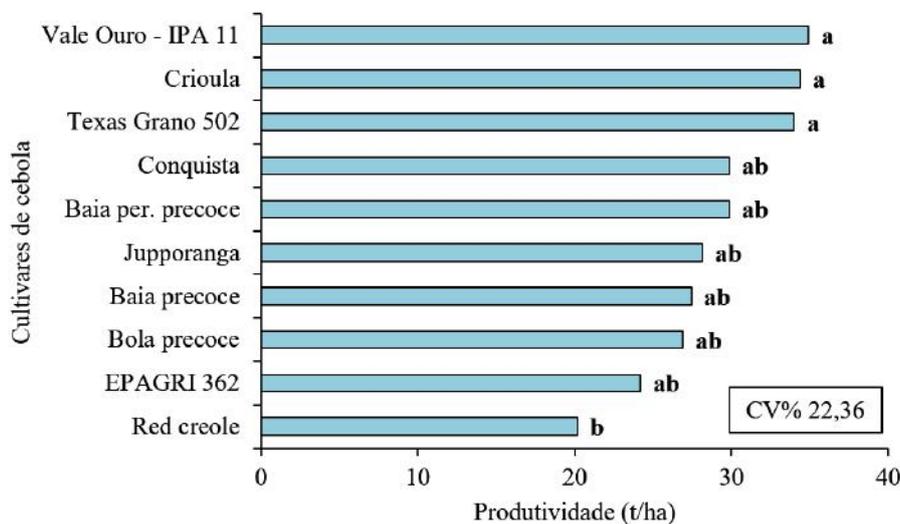
Verificaram-se diâmetros de bulbo variando entre 63 e 74 mm. De acordo com a classificação de bulbos comerciais segundo o diâmetro (BRASIL, 1995), os valores situaram-se entre as classes 3 (> que 50 até 70 mm) e 4 (> que 70 até 90 mm). Segundo Ikeda et al. (2020) as cebolas para venda são selecionadas com base no diâmetro do bulbo. A classe 3 é considerada como a ideal para comercialização (Resende et al., 2007), uma vez que o mercado tem maior aceitação por bulbos com diâmetro entre 50 e 70 mm, sendo a preferência do consumidor, o que confere maior retorno econômico (Weingartner et al.,

2018; Lacerda et al., 2022). Por outro lado, bulbos de tamanho muito grande não são comercialmente desejáveis, obtendo-se preços inferiores aos da classe 3 (Rodrigues et al., 2015). Portanto, no presente estudo, todas as cultivares alcançaram valores dentro ou muito próximos do intervalo da classe 3, demonstrando considerável adaptabilidade às condições ambientais as quais foram submetidas, e, conseqüentemente, elevado potencial para comercialização.

Para produtividade (figura 6), as cultivares Texas Grano 502, Crioula e Vale Ouro - IPA 11 apresentaram adaptabilidade ao cultivo em bases agroecológicas e elevada capacidade produtiva nas condições edafoclimáticas da região do estudo, sendo superiores em comparação a Red Creole, não diferindo estatisticamente das demais.

Este resultado corrobora, em parte, com achados de Resende et al. (2007), que ao avaliarem o desempenho de diferentes cultivares na região de Guarapuava-PR, verificaram que a Red Creole apresentou menor desempenho em produtividade (9,5 t ha⁻¹). Segundo os autores, a baixa produtividade da Red Creole está relacionada com a menor capacidade de adaptação às condições ambientais, assim como verificado no presente estudo. Em outro estudo, Resende et al. (2010), avaliando a produtividade de cultivares (Red Creole, Bola Precoce, Baia Periforme, Montana, Crioula do Mercosul e o híbrido Baia F1) comerciais de cebola produzidas em diferentes sistemas de cultivo, também observou que a Red Creole foi a menos produtiva. Os mesmos autores concluíram que a cebola em cultivo orgânico alcança produtividades equivalentes, ou até superiores, ao sistema convencional, demonstrando boa adaptação a sistemas de manejo mais sustentáveis, dependendo da cultivar utilizada, o que já foi observado por outros autores em Seropédica e Paty do Alferes, no Rio de Janeiro (Paula et al., 2003) e em Petrolina-PE e Juazeiro-BA (Costa et al., 2008).

Figura 6. Produtividade (t/ha) de cultivares de cebola cultivadas em sistema de produção com bases agroecológicas. Glória de Dourados, MS, 2018. CV%: Percentual de coeficiente de variação.



Fonte: Autores (2022).

As cultivares Texas Grano 502, Crioula e Vale Ouro - IPA 11 alcançaram produtividade média de 34,4 t ha⁻¹, o que corresponde a um aumento de 70% em relação a cultivar de menor produtividade. A produtividade média alcançada pelas três cultivares é maior do que a média nacional da cebola, que gira na ordem de 31,95 t ha⁻¹ (IBGE, 2020). Cabe destacar as cultivares Baia periforme e Conquista, que atingiram 29,9 t ha⁻¹ (figura 6), valores relativamente próximos ao da média nacional. Estes resultados evidenciam que, de maneira geral, as cultivares analisadas apresentam considerável adaptabilidade as condições de temperatura e fotoperíodo da região onde foi realizado o experimento. De acordo com Caruso et al. (2014), a produtividade da cebola é fortemente afetada pela escolha da cultivar, que por sua vez interage estritamente com o clima e

ambiente local. Além disso, o bom desempenho das cultivares pode ter relação com o solo do local, que apresenta características texturais favoráveis ao cultivo da cebola. Segundo Resende et al. (2007) a cultura se desenvolve melhor em solos de textura média e arenosos; uma vez que possuem propriedades físicas que favorecem o desenvolvimento de bulbos de cebola, que requer solos leves, soltos e com boa drenagem (Suprpto et al., 2018).

4. Conclusão

As cultivares mostram comportamento distinto em função do cultivo agroecológico nas condições edafoclimáticas da região do estudo.

A Vale Ouro IPA-11 e Red Creole se destacam em crescimento de parte área em relação às demais cultivares.

As cultivares analisadas apresentam diâmetro de bulbo dentro do padrão considerado ideal para comercialização.

A Texas Grano 502, Crioula e Vale Ouro - IPA 11 apresentam maior adaptabilidade ao agroecológico e elevada capacidade produtiva nas condições edafoclimáticas da Grande Dourados-MS, portanto, se mostram potencialmente promissoras ao cultivo pelos agricultores familiares da região.

Estudos complementares devem ser realizados para uma melhor elucidação das respostas das cultivares em função das características locais e de cultivo, por exemplo, em diferentes tipos de solo e sistemas de manejo.

Referências

- Almeida, F. T.; Figueiredo Neto, A.; Santos, C. A. F.; Costa, M. S.; Souza Coelho, B. E.; Lima Neto, I. da S.; Aragão, C. A. & Silva, A. P. (2021). Postharvest quality of onion bulbs 'botucatu polpulation' produced in the brazilian semi-arid and stored under room temperature. *Research, Society and Development*, 10(4), e19410413592.
- Bettoni, M. M.; Mógor, A. F.; Dechamps, C.; Silva da V. C. P.; Sass, M. D. & Fabbrin E. G. S. (2013). Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(5), 2139-2152.
- Bibi, N.; Shah, M. H.; Khan, N.; Al-Hashimi, A.; Elshikh, M. S.; Iqbal, A.; Ahmad, S. & Abbasi, A. M. (2022). Variations in total phenolic, total flavonoid contents, and free radicals' scavenging potential of onion varieties planted under diverse environmental conditions. *Plants*, 11(7), 950.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. (1995). *Portaria n.529 de 18 ago*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p.13513.
- Caruso, G.; Conti, S.; Villari, G.; Borrelli, C.; Melchionna, G.; Minutolo, M.; Russo, G. & Amalfitano, C. (2014). Effects of transplanting time and plant density on yield, quality and antioxidant content of onion (*Allium cepa* L.) in southern Italy. *Scientia Horticulturae*, 166, 111-120.
- CEASA - Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul. (2020). <http://www.ceasa.ms.gov.br>
- Claessen, M. E. C. (1997). *Manual de métodos de análise de solo*. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro, Embrapa-CNPQ.
- Costa, N. D.; Araujo, J. F.; Santos, C. A. F.; Resende, G. M. & Lima, M. A. C. (2008). Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira*, 26(4), 476-480.
- Costa, N. D.; Leite, D. L.; Santos, C. A. F.; Candeia, J. A. & Vidigal, S. M. (2002). Cultivares de cebola. *Informe Agropecuário*, 23, 20-27.
- Costa, N. D.; Resende, G. M.; Santos, C. A. F.; Leite, W. M. & Pinto, J. M. (2007). Características produtivas de genótipos de cebola no Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira*, 25(2), 261-264, 2007.
- Fufa, N.; Gebretensay, F.; Tsayay, D.; Fikre, D.; Wegaychu, G. & Ali, A. (2021). Evaluation of seed production and quality performance of Onion (*Allium cepa* L.) varieties at Kulumsa in Arsi zone south east Ethiopia. (2021). *Journal of Agriculture and Crops*, 7(1), 33-38.
- Iastremski, M. P.; Resende, J. T. V.; Camargo, C. K.; Ruthes, M. G. & Santos, M. A. P. (2021). Competition of onion genotypes in the soil and climatic conditions of Guarapuava, State of Paraná. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 43(1), e53105.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Rio de Janeiro.
- Gabriel, A.; Nogueira, A. F.; Zefa, D. M.; Constantino, L. V.; Oliveira, L. V. B.; Fukuji, A. S. S.; Santos, R. L. & Resende, J. T. V. (2022). Productivity, physicochemical quality and early flowering resistance of experimental onion hybrids. *Horticultura Brasileira*, 40(2), 197-207.
- Ikeda, H.; Kinoshita, T.; Yamamoto, T. & Yamasaki, A. (2019). Sowing time and temperature influence bulb development in spring-sown onion (*Allium cepa* L.). *Scientia Horticulturae*, 244(1), 242-248.
- Ikeda, H.; Yamamoto, T.; Kinoshita, T.; Tsikazaki, H. & Yamazaki, A. (2020). A comparative study on the growth and bulb development of several onion (*Allium cepa* L.) cultivars sown in spring in the northeast region of Japan. *The Horticulture Journal*, 89(5), 586-592.

- Lacerda, R. R. A.; Grangeiro, L. C.; Bertino, N. M. F.; Gomes, V. E. V.; Costa, J. P. N. & Almeida, A. F. (2022). Bulb yield and economic viability of onion in response to sulfur fertilization. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 26(8), 602-609.
- Leite, D. L. (2007). Melhoramento genético de cebola. In: Barbieri, R.L. (Ed.). *Cebola ciência, arte e história*. Embrapa Informação Tecnológica.
- Lercari, B. (1982). Changes in invertase activities during the photoperiodically induced bulb formation of onion (*Allium cepa* L.). *Physiologia Plantarum*, 54(4), 480-484.
- Marouelli, W. A.; Édio, L.; Costa, E. L. & Silva, H. R. *Irrigação da Cultura da Cebola*. Circular Técnica, 37, Brasília, DF, Embrapa Hortaliças.
- Nunes, R. L. C.; Oliveira, A. B. & Dutra A. S. (2014). Agronomic performance of onion hybrids in Baraúna, in the semi-arid region of Brazil. *Revista Ciência Agrônômica*, 45(3), 606-611.
- Oliveira, V. R.; Leite, D. L.; Santos, C. A. F.; Costa, N. D. & Melo, P. C. T. (2004). Cultivares. In: Oliveira, V. R. & Boiteux, L. S. (Ed.). *Sistema de produção de cebola (Allium cepa L.)*. Sistemas de produção, 5, Embrapa Hortaliças.
- Paula, P. D.; Ribeiro, R. L. D.; Guedes, R. E.; Coelho, R. G.; Guerra, J. G. M. & Almeida, D. L. (2003). *Épocas de plantio e desempenho de cultivares de cebola sob manejo orgânico no Estado do Rio de Janeiro*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 4p. (Embrapa Agrobiologia, Comunicado Técnico, 60).
- Piechowiak, T.; Grzelak-Błaszczak, K.; Bonikowski, R. & Balawejder, M. (2020). Optimization of extraction process of antioxidant compounds from yellow onion skin and their use in functional bread production. *LWT - Food Science and Technology*, 117, 108614.
- Resende, G. M.; Costa, N. D.; Santos, C. A. F.; Santos, G. M. & Leite, W. M. (2005). Desempenho produtivo de genótipos de cebola em Vertissolo no Vale do São Francisco. *Caatinga*, 18(4), 210-214.
- Resende, J. T. V.; Marchese, A.; Camargo, L. K. P.; Marodin, J. C.; Camargo, C. K. & Morales, R. G. F. (2010). Produção de cebolas em sistema orgânico e convencional. *Bragantia*, 69(2), 305-311.
- Resende, J. T. V.; Pires, D. B.; Camargo, L. K. & Marchese, A. (2007). Desempenho produtivo de cultivares de cebola em Guarapuava, Paraná. *Ambiência*, 3(2), 193-199.
- Rodrigues, G. S. O.; Grangeiro, L. C.; Negreiros, M. Z.; Silva, A. C. & Júnior, J. N. Qualidade de cebola em função de doses de nitrogênio e épocas de plantio. *Caatinga*, 28(3), 239-247.
- SEMAC - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. (2016). *Região da Grande Dourados*. http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao_da_grande_dourados_caderno_geoambiental.pdf
- Silva, F. A. S. & Azevedo, C. A. V. (2016). Comparison of means of agricultural experimentation data through different tests using the software Assistat. *African Journal of Agricultural Research*, 11(37), 3527-3531.
- Silva, L. L.; Torquato-Tavares, A.; Nascimento, I. R.; Milhomens, K. K. B. & Santos, J. L. (2017). Crescimento vegetativo e teor de fósforo em cultivares de cebola. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, 10(3), 07-14.
- Sirtoli, M. F.; Furlan, L. & Rodrigues, J. D. (2010). Avaliação de cultivares de cebola para conserva em diferentes épocas de semeadura em Marechal Cândido Rondon-PR. *Scientia Agraria Paranaensis*, 9(1), 5-14.
- Souza, J. O.; Grangeiro, L. C.; Santos, G. M.; Costa, N. D.; Santos, C. A. F. & Nunes, G. H. S. (2008). Avaliação de genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste. *Horticultura Brasileira*, 26(1), 97-101.
- Suprpto, A.; Astiningrum, M. & Historiawati, H. (2018). Growth and yield of onion (*Allium cepa* fa.ascolanicum) Philipines variety on applications mycorrhizal and organic fertilizer in the land post merapi eruption. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 3(1), 30-36.
- Torquato-Tavares, A.; Reyes, I. D. P.; Milhomens, K. K. B.; Ferreira, T. A. & Nascimento, I. R. (2017). Planting dates of *Allium cepa* L. hybrids in Gurupi, Tocantins, Brazil. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 23(2), 123-133.
- Weingartner, S.; Gatiboni, L. C.; Dall'Orsoletta, D. J.; Kurtz C. & Mussi, M. (2018). Rendimento de cebola em função da dose e do modo de aplicação de fósforo. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(1), 23-29.