

Características agronômicas e produtividade cultivares de cevada em diferentes populações de plantas em Cascavel/PR

Viviane Ferreira Matos^{1*}; Augustinho Borsoi¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

* vfmatos@minha.fag.edu.br

Resumo: O cultivo de cevada no Brasil é realizado praticamente apenas na região do sul, sendo a região dos campos gerais no Paraná a maior produtora. Assim é necessário o estudo de novas cultivares e adaptação a regiões com menor tradição de cultivo e condições climáticas menos favoráveis. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da densidade de plantas e cultivares nas características produtivas e qualidade de cultivares de cevada em Cascavel, PR. O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, no município de Cascavel/PR. A semeadura foi realizada no dia 29/04/23, utilizando delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial (5 x 2), sendo cinco cultivares de cevada (C1, C2, C3, C4 e Irina) e duas densidades de plantas (250 e 350 pl m⁻²), com 4 repetições. Não foi observado diferença significativa entre as densidades estudadas, obtendo média de 1306,40 kg ha⁻¹. Já para as cultivares a C3 obteve médias de 2794,57 e 3095,41 kg ha⁻¹, nas densidades de 250 e 350 pl m⁻², respectivamente. Nas condições em que o experimento foi conduzido conclui-se a produtividade não foi influenciada pelas densidades de semeadura e a cultivar experimental C3 com ciclo precoce obteve maior produtividade, independente da densidade de semeadura utilizada.

Palavras-chave: *Hordeum vulgare*; Cereal; Cerveja; Culturas de inverno;

Abstract: Barley cultivation in Brazil is predominantly carried out in the southern region, with the Campos Gerais region in Paraná being the largest producer. Therefore, there is a need for the study of new cultivars and adaptation to regions with less cultivation tradition and less favorable climatic conditions. In this sense, the objective of this research was to evaluate the influence of plant density and cultivars on the productive characteristics and quality of barley cultivars in Cascavel, PR. The experiment was conducted at the Farm School of the FAG University Center in the city of Cascavel/PR, Brazil. Sowing was carried out on April 29, 2023, using a randomized block design in a factorial scheme (5 x 2), with five barley cultivars (C1, C2, C3, C4 and Irina) and two plant densities (250 and 350 plants m⁻²), with 4 replications. No significant difference was observed between the studied densities, with an average of 1306.40 kg ha⁻¹. Regarding cultivars, C3 obtained averages of 2794.57 and 3095.41 kg ha⁻¹ at densities of 250 and 350 plants m⁻², respectively. Under the conditions of the experiment, it is concluded that productivity was not influenced by sowing densities, and the experimental cultivar C3 with an early cycle achieved higher productivity, regardless of the sowing density used.

Keywords: *Hordeum vulgare*; Cereal; Beer; Winter crops.

Introdução

A cultura da cevada (*Hordeum vulgare*) iniciou sua expansão no Brasil a partir da década de 1970, principalmente com incentivo da indústria cervejeira, para que a produção nacional fosse capaz de garantir a matéria prima para a indústria. A partir de então a área de plantio tem ficado estável e chegou a 134,4 mil hectares na safra 2023. Assim como outras culturas, a produtividade tem crescido de forma constante, passando de 1.018 kg ha⁻¹ em 1976, para 3.817 kg ha⁻¹, na safra 2023. Isto fez a produção nacional, passar de 95 mil toneladas para 513 mil toneladas nesse período (CONAB, 2023).

O aumento da produtividade e produção, entretanto não foi suficiente para atender a demanda de grãos por parte das maltarias instaladas no Brasil. O consumo anual está em cerca de 830 mil toneladas anuais de grãos, praticamente o dobro do produzido nos últimos anos. Mesmo com 73,4 mil hectares em 2021, o aumento gradativo de área no Paraná não tem sido suficiente para fazer frente à crescente demanda de grãos de cevada (ANTUNES, 2022).

A produção de cevada no Brasil voltada para a fabricação de cerveja é principalmente concentrada nos três estados da Região Sul do país: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Fatores como clima, genética das plantas e práticas de manejo desempenham um papel crucial na obtenção de cevada com os padrões de qualidade necessários para a malteação. Isso inclui características como capacidade de germinação das sementes, tamanho dos grãos, teor de proteína e estado de saúde dos grãos (EMBRAPA, 2019).

A planta é um cereal de inverno que ocupa a quarta posição em termos de importância econômica no mundo, seguindo o milho, o arroz e a soja. No entanto, a produção poderia ter sido ainda maior se não fossem as adversidades climáticas enfrentadas nas principais regiões produtoras. Isso destaca a influência significativa desse fator na produção agrícola, incluindo a da cevada (PEREIRA, 2019). Dentre as diversas técnicas de manejo agrônômico empregadas, incluem-se a seleção do momento de plantio, o espaçamento entre as fileiras de plantas e a quantidade de sementes usada para plantar em uma determinada área (FABRES, 2016).

A preparação para semear cevada destinada à produção de cerveja requer um planejamento prévio, realizado pelo produtor em colaboração com a assistência técnica da empresa de apoio. Esse planejamento deve ser baseado nas demandas da cultura, nas características das variedades recomendadas e nos princípios fundamentais para garantir o sucesso do empreendimento. Esse processo de planejamento abrange a utilização de um conjunto de técnicas e informações disponíveis, visando alcançar rendimentos de grãos competitivos que atendam aos padrões de qualidade necessários para a produção de cerveja (EMBRAPA, 2019).

Além disso, à medida que as mudanças climáticas continuam a afetar a agricultura em todo o mundo, a diversificação das culturas e a busca por alternativas mais resilientes e sustentáveis se tornam ainda mais importantes. Portanto, o incremento de pesquisas relacionadas à cevada e a outras culturas agrícolas é essencial para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e garantir a segurança alimentar no futuro (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Levando em conta as variações do solo e do clima em diversas regiões, a análise dessas culturas para um uso duplo propósito é de grande relevância. Visto que são plantas anuais e têm ciclos produtivos mais curtos em comparação com as plantas forrageiras de longa duração, é crucial avaliar diferentes genótipos para identificar a diversidade que existe entre eles (MEINERZ, 2012).

A escolha das variedades de cevada adequadas desempenha um papel crucial na qualidade do malte e, por consequência, na qualidade da cerveja final. Portanto, entender e controlar essas variáveis no processo de malteação e realizar análises da matéria-prima, como o teor de nitrogênio e proteína, são passos importantes para garantir a produção de um malte de alta qualidade, que é essencial na produção de cerveja (GOUVÊA e MAIA, 2014).

Os esforços em programas de melhoramento genético têm visado criar variedades de plantas que, mesmo sendo de porte reduzido e com crescimento vegetativo limitado, sejam capazes de acumular quantidades significativas de compostos resultantes da fotossíntese nas sementes. No entanto, é comum que esse aumento na produtividade econômica das culturas seja acompanhado por uma diminuição no potencial competitivo da planta em seu ambiente (GALON *et al.*, 2011).

Outro fator importante para um bom desenvolvimento da cultura é a correta densidade de plantas na área. A população ideal está entre 250 a 300 plantas por m², para que se possa atingir maior potencial de produtividade das cultivares, usando espaçamento entre linhas de 12 a 20 cm. Além de influenciar no rendimento o manejo da população de plantas também influencia na própria competição entre plantas, na ocorrência de plantas daninhas na área e na ocorrência de doenças e dificuldade de manejo destas, quando a população é muito elevada (FERREIRA, 2015).

Neste sentido, o objetivo desse experimento foi avaliar as características produtivas e qualidade de cultivares de cevada em diferentes densidades de semeadura em Cascavel-PR.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, no Paraná, entre os meses de abril de 2023 e setembro de 2023. As coordenadas geográficas da área são latitude: 24° 57' 21" S e longitude 53° 27' 19" W e altitude média de 781 m. O clima da região é classificado como CFA-subtropical, sem estação seca definida (NITSCHKE *et al.*, 2019) e os dados meteorológicos são apresentados na Figura 1. O Solo área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (EMBRAPA, 2018), textura muito argilosa. A cultura anterior foi a soja, semeado em sistema de plantio direto.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado em esquema fatorial (5 x 2), contendo cinco cultivares, sendo 4 experimentais e uma comercial (C1; C2; C3; C4 e Irina) e duas densidades de semeadura (250 e 350 pl m²), com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais.

A área foi conduzida em sistema de semeadura direto. As parcelas foram compostas por seis linhas espaçadas em 0, 20 m, por 5 m de comprimento, totalizando 6 m² por parcela, com área total do experimento de 351,9 m².

Para semeadura da cultura da cevada foi realizada a adubação fertilizante de base, usando 350 kg ha⁻¹ de NPK 10-15 – 15 e como adubação de cobertura 80 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (20 % de N). Para a semeadura foi utilizado um conjunto trator e semeadora de parcelas.

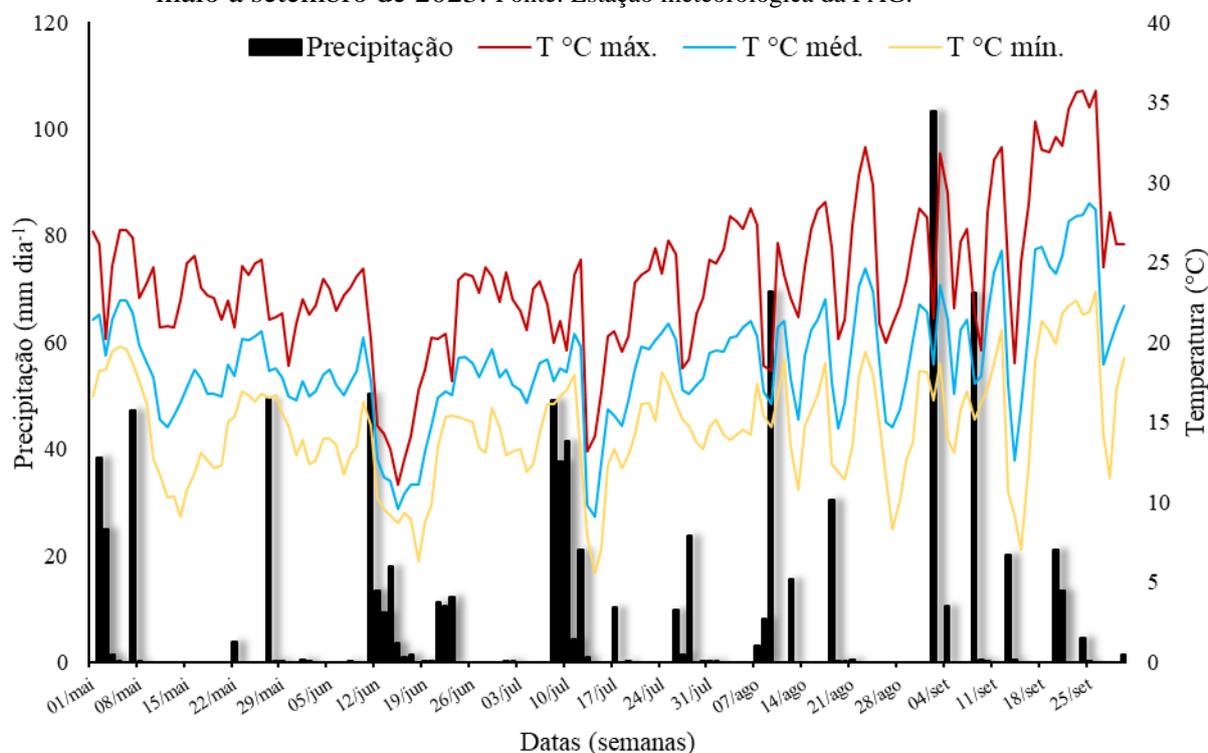
As sementes foram tratadas com fungicida e em seguida realizado a semeadura, no dia 28/04/2023. Durante o ciclo da cultura foram realizadas 6 aplicações de fungicidas e 5 aplicações de inseticida, utilizando produtos registrados para a cultura e 1 aplicação de 2,4-D para controle de plantas daninhas.

Os parâmetros avaliados foram o número de espigas por m², produtividade em kg ha⁻¹, peso hectolitro (PH). A colheita foi realizada sem dessecação e manualmente, colhendo a área total da parcela. As plantas foram trilhadas em trilhadora de parcelas e acondicionado em sacos de papel e devidamente identificados.

As amostras foram pesadas e determinado a umidade de cada amostra no medidor universal de umidade, sendo os valores de produtividade e PH corrigidos para 13 % de umidade. Para analisar o peso hectolitro (PH) foi utilizado a balança de PH, obtendo p peso em gramas e convertido para PH através de tabela específica para cevada.

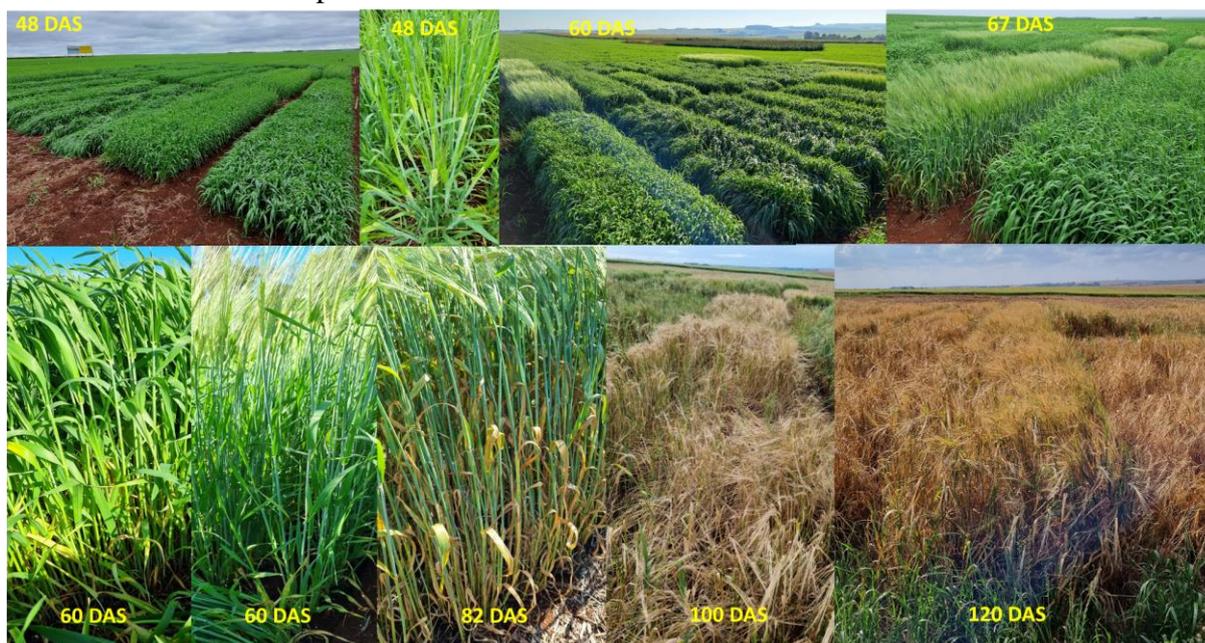
Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 % de probabilidade de erro, utilizando o software GENES (CRUZ, 2016).

Figura 1 – Dados meteorológicos de temperatura máxima, média, mínima e precipitação de maio a setembro de 2023. Fonte: Estação meteorológica da FAG.



Na Figura 2 observa-se algumas imagens da área experimental durante a condução do trabalho, aos 48 dias após a semeadura (DAS), 60, 67, 82, 100 e 120 DAS. A cultivar precoce foi colhida no dia 23/08, 115 DAS. As demais foram colhidas dia 06/09, aos 128 DAS.

Figura 2 – Imagens mostrando o desenvolvimento da cevada durante a condução do campo. DAS: Dias após a semeadura.



Resultados e Discussão

Durante o ciclo da cultura ocorreram temperaturas elevadas com temperatura média de 18,7 °C e altas precipitações somando 872,8 mm entre maio e final de setembro (Figura 1). Isso levou a ocorrência de doenças foliares principalmente mancha-em-rede-da-cevada tem como agente causal o fungo *Drechslera teres* e no final do ciclo alta ocorrência de giberela (*Giberella zae*), prejudicando a produtividade da cultura. Além disso o excesso de precipitação e ventos fortes levaram ao acamamento de plantas, principalmente em maior população.

Analisando a Tabela 1 observa-se que, a interação cultivares x densidades foi significativa para as variáveis produtividade, PH e espigas por m². A cultivar que obteve maior produtividade nas condições estudadas foi a C3, devido ao seu ciclo precoce, que foi colhida 15 dias antes das demais, resultando em menor altura das plantas e menor incidência de doenças foliares e na espiga e acamamento.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e médias de produtividade, peso hectolitro (PH) e número de espigas da cevada em função de diferentes cultivares e densidades de semeadura. Cascavel/PR, 2023.

Quadrado médio			
Fontes de variação	Produtividade (kg ha ⁻¹)	PH (kg hl ⁻¹)	Número de espigas/m ²
Blocos	200470,51	14,67	528,47
Cultivares (C)	922810,73 *	23,96 *	8643,61**
Densidades (D)	7205519,16 ns	47,55 ns	2024,16 *
C x D	112444,54 *	10,44 *	322,54 *
Média geral	1306,41	49,47	90,31
CV (%)	43,52	5,98	25,25
Comparação de médias			
Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)	PH (kg hl ⁻¹)	Número de espigas/m ²
C1	927,52 b	49,64 ab	433,10 ab
C2	570,26 b	48,82 ab	350,01 b
C3	2944,99 a	52,64 a	544,30 a
C4	1262,91 b	50,32 a	411,12 ab
Irina	826,35 b	45,93 b	518,04 a
Média			
Densidades (pl m ⁻²)			
250	1154,51 a	48,69 a	378,10 b
350	1458,29 a	50,24 a	525,03 a
Média			

*, ns: significativo e não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Fabres *et al.* (2016), trabalhando com densidades de 44, 66, 88 e 110 plantas m⁻² de cevada, onde as maiores densidades de semeadura afetaram o desenvolvimento da cevada, ocasionando redução no rendimento por planta.

Tavares *et al.* (2014), trabalhando com genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura em locais (Ponta Grossa e Londrina) relatam que o PH foi influenciado pelas condições de ambiente de cada ano e de locais pesquisados. O número de espigas por unidade de área apresentou o aumento linear, com o aumento da densidade de semeadura, como foi influenciado pela interação entre ano e local de cultivo. A altura das plantas foi influenciada isoladamente pelos efeitos do genótipo, local e ano de cultivo. A densidade de semeadura exerceu efeito na produtividade de grãos, dependendo do local e ano de cultivo.

O aumento na densidade de plantas interfere na competição entre plantas, principalmente em estádios mais avançados quando ocorre maior exigência de nutrientes, maior demanda de

luz, espaço e água, além do maior fechamento e sombreamento, favorecendo um microclima para as doenças foliares, podendo ocasionar diminuição na produtividade (FERREIRA, 2015).

O'Donovan *et al.* (2012) estudando diferentes densidades de semeadura (100, 200, 300, 400 e 500 sementes m⁻²) observaram decréscimo no número de grãos por metro quadrado da cultura da cevada com a elevação da densidade, devido a maior competição ocasionado pela maior quantidade de plantas.

Antoniuzzi, Pagliosa e Deggeroni (2019), estudando densidades de semeadura (100, 175, 250, 325 e 400 plantas por m²) para a cultivar ANA 02 nas safras de 2015, 2016 e 2017, observaram resposta significativa em produtividade na média dos três anos avaliados, até a densidade de 226 plantas por m², que não diferiu estatisticamente com as densidades mais altas. Segundo os autores o aumento da densidade de semeadura, acima deste valor, não resulta em incremento de produtividade e concluíram que de acordo com os resultados obtidos nos três anos de avaliação, observando além da produtividade, também as características qualitativas da cevada para fins de malteação e a segurança para se obter o estande adequado, que a densidade ideal para a cultivar ANA 02 é de 250 plantas por m².

Hennerich *et al.* (2023) estudando diferentes cultivares de cevada nas densidades de 150, 250, 350 plantas m⁻², observaram que o aumento da densidade de plantas para os genótipos Ambev03, Ambev01, ABI RUBI e Ambev04, proporcionou maior produtividade de grãos. Já o genótipo Ambev02 obteve maior rendimento de grãos na densidade de 250 plantas m⁻² com decréscimo na produtividade nas demais densidades. Também observaram que para o genótipo ABI VALENTE o rendimento de grãos não foi afetado.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias da interação cultivares x densidades, destacando-se para produtividade a maior produtividade obtida pela cultivar C3, para as duas densidades de plantas. Para o PH a cultivar Irina na densidade 250 pl m⁻² apresentou menor valor e as cultivares na densidade 350 pl m⁻² apresentaram maiores valores de PH.

Tabela 2 – Desdobramento da interação cultivares x densidade de semeadura para umidade, produtividade, peso hectolitro (PH) e número de espigas da cevada.

Cultivares					
Produtividade (kg ha ⁻¹)					
Densidade (pl m ⁻²)	C1	C2	C3	C4	Irina
250	763,91 Ba	380,71 Ba	2794,57 Aa	1298,55 Ba	534,84 Ba
350	1091,14 Ba	759,81 Ba	3095,41 Aa	1227,25 Ba	1117,86 Ba
PH (kg hl ⁻¹)					
Densidade (pl m ⁻²)	C1	C2	C3	C4	Irina
250	48,38 Aba	49,21 Aba	52,24 Aa	50,25 Aa	43,42 Bb
350	50,91 Aa	48,45 Aa	53,05 Aa	50,39 Aa	48,43 Aa
Número de espigas (espigas m ⁻²)					
Densidade (pl m ⁻²)	C1	C2	C3	C4	Irina
250	352,5 Aa	312,5 Aa	460,1 Ab	363,7 Aa	401,3 Ab
350	515,1 AB a	387,5 Ba	628,7 Aa	458,7 Aba	635,0 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Para o número de espigas por m⁻² a densidade de 350 pl m⁻² apresentou maiores valores, com exceção da cultivar C3 apresentando maiores quantidades de espigas, nas duas densidades, assim como a cultivar Irina que apresentou maior valor na densidade 350 pl m⁻². Maior número de espigas não necessariamente indicou maior produtividade das cultivares.

Observou-se acamamento principalmente das cultivares de ciclo normal, podendo ser realizados mais estudos com diferentes ajustes de densidade de plantas. Para a interação cultivares x densidades de plantas, onde verifica-se que a cultivar C3 obteve maior produtividade de grãos nas densidades de 250 e 350 pl m⁻². Esse resultado para cultivar C3 deve-se ao seu ciclo mais precoce, sofrendo menos influência do clima, pois as outras cultivares foram muito afetadas pelo acamamento e doenças foliares e de espiga.

Para alcançar o potencial produtivo adequado para as variedades de cevada recomendadas, é essencial adaptar a densidade de semeadura de modo a obter uma população que varie entre 250 e 300 plantas emergidas por metro quadrado. Isso deve ser feito considerando o espaçamento entre as linhas, que pode variar de 12 a 20 cm (EMBRAPA, 2022).

Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido conclui-se a produtividade e o PH não foram influenciados pelas densidades de semeadura, diferindo apenas para número de espigas, onde a maior densidade proporcionou maior número de espigas.

Houve influência das cultivares nos parâmetros produtivos e PH, onde a cultivar experimental 3 com ciclo precoce obteve maior produtividade, PH e número de espigas, independente da densidade de semeadura utilizada.

Agradecimentos

Agradecemos a Empresa Protecta LTDA pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

Referências

ANTONIAZZI, N.; PAGLIOSA, E. S.; DEGGERONI, A. Densidade de semeadura da cultivar de cevada Ana 02. *In: Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada*, 32, 2019. **Anais[...]**. Passo Fundo, RS: Embrapa, 2019.

ANTUNES, J. **Reunião vai apresentar cenário da produção de cevada no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/72205996/reuniao-vai-apresentar-cenario-da-producao-de-cevada-no-brasil>>. Acesso em: out. 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, v. 11, safra 2023/24, n. 2 segundo levantamento, novembro 2023. Brasília, DF: Conab, 2023.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, 2018. 353p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2023 e 2024**. 33ª Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Ministério da agricultura e pecuária. Passo Fundo: Embrapa, 2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2019 e 2020**. Passo Fundo: Embrapa, 2019.

FABRES, Y.; AIRES, J. P. S. DUBAL, Í. T. P. JACK, C. T. AUMONDE, T. Z. PEDÓ, T. **Rendimento e sementes de cevada produzidas sob diferentes densidades populacionais**. Universidade Federal De Pelotas, ano 2016, p. 1-5, 2016.

FERREIRA, C. **Cultivares de cevada semeadas em espaçamentos simples e pareado combinados com doses de adubo e densidades de semeadura**. 2015. Tese (Doutorado em Agronomia - Área de Concentração: Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2015. 70f.

GALON, L.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; VARGAS, L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, E. A.; MINELLA, E.; SOARES, E. R.; FERREIRA, F. A.

Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 771–781, 2011.

GOUVÊA, L. F. C.; MAIA, G. D. Avaliação do poder germinativo e teor de proteína para sementes de cevada brasileira com vistas ao processo de malteação. *In*: X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação Científica, 2014. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Universidade Severino Sombra Vassouras/RJ. **Anais[...]**. Vassouras: UFRRJ, 2014.

HENNERICH, I.; BORTOLUZZI, M. P.; TONIN, P. H.; FAVARETTO, A. *In*: Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, 33., 2022, Passo Fundo, RS. **Anais[...]**. Passo Fundo: Acervus, 2023.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. j.; FONTANELI, R. S.; AGNOLIN, C. A.; HORST, T.; BEM, C. M. Produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 873-882, 2012.

NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

O'DONOVAN, J. T.; TURKINGTON, T. K.; EDNEY, M. J.; JUSKIW, P. E.; MCKENZIE, R. H.; HARKER, K. N.; CLAYTON, G. W.; LAFOND, G. P.; GRANT, C. A.; BRANDT, S.; JOHNSON, E. N.; MAY, W. E.; SMITH, E. Effect of seeding date and seeding rate on malting barley production in western Canada. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 92, p. 321-330, 2012.

PEREIRA, K. S. **Avaliação de matéria natural e matéria seca de diferentes cultivares de cevada (*Hordeum vulgare*) em resposta ao condicionador de solo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E. C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p. 166–174, 2014.

TEIXEIRA, L. A. R.; JADOSKI, S. O.; FAGGIAN, R.; SPOSITO, V.; MRÁZOVÁ, J. Estimativa das alterações de temperatura no ciclo de cultivo de trigo e cevada para o ano de 2050 em Guarapuava, Paraná-Brasil. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.3, p.41-49, sep-dec., 2018.