



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS DE ERECHIM

CURSO DE AGRONOMIA

ELENIZE MARIA STORMOVSKI

**QUALIDADE DE SEMENTES DE CEVADA DESTINADAS AO PROCESSO DE
MALTEAÇÃO**

ERECHIM

2018

ELENIZE MARIA STORMOVSKI

**QUALIDADE DE SEMENTES DE CEVADA DESTINADAS AO PROCESSO DE
MALTEAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

ERECHIM

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Stormovski, Elenize Maria
Qualidade de sementes de cevada destinadas ao
processo de malteação/ Elenize Maria Stormovski. --
2018.
27 f.:il.

Orientador: Leandro Galon.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Erechim, RS , 2018.

1. Qualidade de sementes de cevada destinadas ao
processo de malteação . I. Galon, Leandro, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ELENIZE MARIA STORMOVSKI

**QUALIDADE DE SEMENTES DE CEVADA DESTINADAS AO PROCESSO DE
MALTEAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, em formato de artigo sob as normas da Revista Agropecuária Tropical, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e

aprovado pela banca em: 18 / 06 / 18

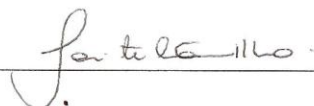
BANCA EXAMINADORA:



Prof. D. Sc. Leandro Galon - UFFS



Prof. Dr. Bernardo Berenchtein – UFFS



Prof.^a Me. Maristela Fiess Camillo – UFFS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar média (%) e temperatura média mensal no período de condução do experimento. Erechim-RS, UFFS, 2017.....	13
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises da germinação, vigor, peso de mil sementes (PMS) e peso hectolítrico (PH) das cultivares de cevada ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia.....19

Tabela 2. Análise bromatológica da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) das cultivares de cevada ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia.....20

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	5
LISTA DE TABELAS.....	6
RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	22
ANEXOS.....	24

QUALIDADE DE SEMENTES DE CEVADA DESTINADAS AO PROCESSO DE MALTEAÇÃO

QUALITY OF BARLEY SEEDS FOR THE MALTING PROCESS

Elenize Maria Stormovski¹, Leandro Galon¹ e Bernardo Berenchtein¹.

RESUMO: A cevada (*Hordeum vulgare*) é um dos grãos mais produzidos no mundo, sendo importante no Brasil também, principalmente na região Sul. Essa cultura é empregada na alimentação humana, animal e principalmente destinada à produção de malte. Para que possa ser utilizada na indústria cervejeira, a cevada deve atender características desejáveis relacionadas ao poder germinativo e teor de proteína. Diante disso objetivou-se com o trabalho avaliar a qualidade fisiológica e bromatológica de diferentes cultivares de cevada destinadas ao processo de malteação. Foram conduzidos dois estudos, o primeiro a campo para a produção de cultivares de cevada: ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia e o segundo nos Laboratórios de Manejo Sustentável de Sistemas Agrícolas e Bromatologia e Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Erechim, para determinação da qualidade fisiológica e bromatológica das cultivares de cevada produzidas no primeiro ensaio. Os testes efetuados em laboratório foram: testes de germinação, vigor, peso de mil sementes, peso hectolítrico e determinação do valor nutritivo, através da avaliação da primeira matéria seca (ASA), segunda matéria seca (ASE), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB). Nenhuma das cultivares produzidas podem ser destinadas a indústria cervejeira, pois não apresentaram os índices mínimos de 95% de germinação e

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mails: elenizemariastormovski@gmail.com, leandro.galon@uffs.edu.br, bernardo.berenchtein@uffs.edu.br.

teor máximo de 12% de proteínas. A cultivar que aproximou-se dos resultados esperados foi a BRS Korbel, com germinação de 82% e proteína bruta de 13,56%.

Palavras-chave: *Hordeum vulgare*; Malteação; Indústria Cervejeira.

ABSTRACT: The barley (*Hordeum vulgare*) is one of the more important grains in the world. It is mainly produced in the south region of Brazil, used for human feed, animal and mainly for the production of malt for the brewing industry, with desirable characteristics related to germinative power and protein content. The objective of this study was to evaluate the physiological and bromatological quality of different barley cultivars destined to the malting process. Two studies were conducted, the first field to produce barley cultivars: ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri and BRS Subia and the second in the Laboratories of Sustainable Management of Agricultural Systems and Bromatology and Technology of Animal and Plant Origin Products from the Federal University of South Frontier (UFFS), Erechim Campus, to determine the physiological and bromatological quality of barley cultivars produced in the first test. The tests carried out in the laboratory were: germination, vigor, weight of one thousand seeds, hectoliter weight and determination of nutritive value, by means of the first dry matter (ASA), second dry matter (ASE), mineral matter (MM), ethereal extract (EE) and crude protein (CP). None of the cultivars produced can be destined to the brewing industry, since they did not present the minimum rates of 95% of germination and maximum content of 12% of proteins. The cultivar that approached the expected results was BRS Korbel, with germination of 82% and crude protein of 13.56%.

Keywords: *Hordeum vulgare*; Malting; Brewery Industry.

INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare*) é originária do Oriente Médio, sendo o quinto grão mais importante do mundo, ficando atrás da soja, do milho, do trigo e do arroz. A produção está concentrada nas regiões temperadas da Europa, Ásia e América do Norte, além de regiões subtropicais, como o Sul do Brasil, Argentina, Uruguai e a Austrália (De Mori & Minella 2012).

No Brasil, a produção de cevada correspondente à safra 2017 foi de 282,1 mil toneladas, ocupando uma área total de 108,4 mil hectares, com produtividade média de 2.602 Kg ha⁻¹. Sendo produzida principalmente na região sul do país, onde o estado do Paraná destaca-se como principal produtor da cultura, seguido pelo Rio Grande do Sul e pequena participação de Santa Catarina (CONAB 2018).

A cevada é um cereal de inverno, empregada para a alimentação humana, animal e principalmente destinada à produção de malte para a indústria cervejeira. A semeadura para fins cervejeiros deve contar com planejamento prévio, a fim de potencializar o rendimento de grãos com qualidade cervejeira, possibilitando um produto mais competitivo no mercado (Minella 2015).

Para o bom desempenho das sementes e estabelecimento de qualquer cultura, é importante à utilização de cultivares melhoradas, com boas condições de vigor e germinação. A qualidade dessas sementes atinge seu potencial máximo no período de maturação fisiológica, com elevados teores de amido e proteína (Tunes 2009).

O melhoramento genético da cevada no Brasil começou por volta de 1920, juntamente com a cultura do trigo (Minella 1999). Com o intuito de elevar a produção e qualidade da cevada, a cada ano novas cultivares são disponibilizadas por empresas de melhoramento genético, devido a demanda e restrições geográficas para o seu cultivo (Biazus 2015).

Desde 1930, quando a cultura da cevada ganhou importância no Brasil, a sua produção é baseada na demanda da indústria de malte cervejeiro, sendo realizada perante contrato realizado entre o produtor e a indústria, através do fornecimento das sementes, insumos para a produção e orientação técnica, gerando assim, comprometimento entre as cervejarias e o produtor (Paiva et al. 2006). A expansão do cultivo no país ocorreu principalmente por iniciativas adotadas pelas indústrias cervejeiras, devido ao encarecimento do produto externo na década de 1970 (De Mori & Minella 2012).

A indústria cervejeira exige produtos de qualidade para o processo de malteação da cevada. Alguns fatores como: clima, manejo e escolha da cultivar mais competitiva para a região de cultivo podem influenciar em relação ao poder germinativo, tamanho, teor de proteína e à sanidade dos grãos que serão destinados a produção de malte (Minella 2015).

Para o sucesso da produção de malte de excelência, é importante que a cevada destinada a esse processo atenda características desejáveis relacionadas ao poder germinativo e teor de proteína, sendo o entendimento dessas variáveis indispensável para obtenção de um produto final de qualidade (Gouvêa 2014).

A Norma de Identidade e Qualidade de Cevada para comercialização interna estabelece procedimentos e instrumentos de coleta de amostras, responsabilidades, os padrões de qualidade, limites de tolerância e métodos de análise, visando a comercialização da cevada para a produção de malte (Brasil 1996).

Diante disso, objetivou-se com o trabalho avaliar a qualidade fisiológica e bromatológica de diferentes cultivares de cevada destinadas ao processo de malteação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois estudos, o primeiro a campo na safra agrícola 2016/17 para a produção das cultivares de cevada e o segundo nos Laboratórios de Manejo Sustentável de Sistemas Agrícolas e Bromatologia e Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Erechim.

O experimento de campo foi instalado em sistema de plantio direto na palha, dessecando-se a vegetação presente na área com o herbicida glyphosate (3 L ha^{-1}) antes da semeadura das cultivares de cevada (ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia). As unidades experimentais foram compostas por área de $66,3 \text{ m}^2$ ($2,21 \times 30,0 \text{ m}$), sendo a semeadura realizada em 13 fileiras, com 5 m de comprimento e espaçadas a 0,17 m, perfazendo 2,21 m de largura. A semeadura foi realizada no dia 14 de junho de 2017, com densidade de semeadura das cultivares de cevada de 44 sementes viáveis por metro linear ou $2.600.000 \text{ sementes ha}^{-1}$, o que proporciona o estabelecimento de população aproximada de $260 \text{ plantas m}^{-2}$.

A adubação de base foi de 350 kg ha^{-1} (12-24-12), sendo aplicados 60 kg de nitrogênio em duas vezes (na forma de ureia) em cobertura, a primeira aplicação quando a cevada estava no início do perfilhamento e a segunda no alongamento dos entrenós, de acordo com a análise química do solo e com a expectativa de rendimento da cultura. Todas as demais práticas de manejo utilizadas foram àquelas recomendadas pela pesquisa para a cultura da cevada (Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras de 2015 e 2016).

A colheita das cultivares de cevada foi realizada no dia 18 de outubro de 2017, de forma manual e a trilha com trilhadeira de parcelas. A massa de mil grãos (g) foi determinada contando-se 8 amostras de 100 grãos cada e pesando-se as mesmas em balança analítica. A quantificação da produtividade de grãos foi obtida pela colheita de plantas em área útil de $4,5 \text{ m}^2$ ($3 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$), de cada unidade experimental, quando o

teor de umidade dos grãos atingir 15%. Após a pesagem dos grãos, será determinada a sua umidade, sendo as massas corrigidas para teor de 13% de umidade e os valores expressos em kg ha^{-1} .

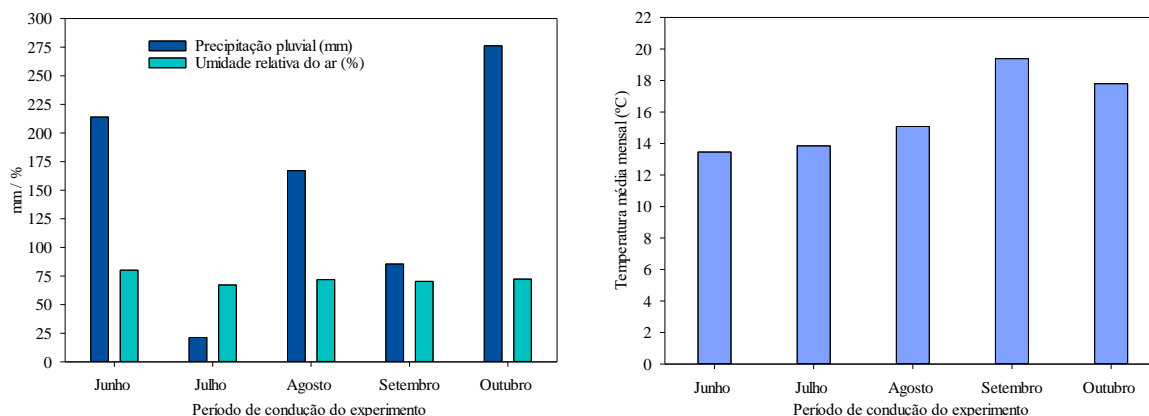


Figura 1. Precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar média (%) e temperatura média mensal no período de condução do experimento. Erechim-RS, UFFS, 2017.

As variáveis determinadas em laboratório foram: testes de germinação, vigor, peso de mil sementes, peso hectolítrico e determinação do valor nutritivo, através da avaliação da primeira matéria seca (ASA), segunda matéria seca (ASE), determinação de cinzas ou matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB).

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada cultivar, em rolo de papel umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram colocadas para germinar entre duas folhas de papel e cobertas com uma camada adicional de papel, embrulhados em forma de rolos e posicionados na vertical dentro do germinador de câmara com temperatura constante de 20°C , onde as contagens foram realizadas no quarto e sétimo dia após a semeadura, sendo o resultado do teste de germinação obtido através da média das quatro repetições (Brasil 2009).

A avaliação do vigor foi realizada através da primeira contagem de germinação, realizada no quarto dia após a semeadura e referente ao comprimento de plântulas ou de

suas partes, seguindo as instruções para germinação contidas nas Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009).

Para a determinação do peso de mil sementes a amostra de trabalho foi composta por oito repetições de 100 sementes provenientes da porção “Semente Pura”, onde contaram-se ao acaso manualmente oito repetições de 100 sementes de cada cultivar. Em seguida as sementes de cada cultivar foram pesadas e calculadas a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos das pesagens. O resultado da determinação foi multiplicado por 10 o peso médio obtido das repetições de 100 sementes (Brasil 2009).

A análise do peso hectolétrico foi realizada com duas repetições, as quais são retiradas da amostra média, sendo esse determinado em balança hectolétrica com capacidade de um quarto de litro (Brasil 2009).

Para a realização da análise bromatológica, foi utilizado o método proposto por AOAC (1990). As amostras de ambas as cultivares de cevada, foram secas, trituradas em moinho tipo Wiley e passadas em peneira de um milímetro, onde posteriormente foram determinadas a primeira matéria seca (ASA), segunda matéria seca (ASE), determinação de cinzas ou matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB), segundo Van Soest et al. (1991).

O procedimento para a determinação da matéria seca de ambas as cultivares de cevada foi realizado em duas etapas. Primeiro a pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 24 horas, onde foram utilizados sacos de papel kraft.

Foi realizado o registro dos pesos dos sacos vazios e dos mesmos preenchidos com 196 g de sementes de cevada. Finalizando o tempo de secagem em estufa, os sacos contendo a cevada pré-secada foram retiradas e deixadas por duas horas em temperatura

ambiente para se obter equilíbrio, sendo logo pesados e registrados, onde foi aplicada a Equação 1 para determinação.

Equação 1. Determinação da Massa Pré-seca (65°C).

$$ASA = \frac{\text{Peso Pré.seco (g)} \times 100}{\text{Peso Verde (g)}}$$

Em seguida, as amostras pré-secas a 65°C, foram moídas em moinho tipo Wiley, para posterior secagem à 105°C. Para a secagem (105°C), foram utilizados cadinhos, sendo estes deixados por 24 horas em estufa na temperatura de 105°C para devida esterilização. Após este período foram retirados da estufa e colocados no dessecador por 1 hora e 30 minutos, sendo posteriormente pesados e registrados os valores.

Na sequência foram pesadas duas repetições de cada amostra com 1,000 g de cevada moída, ficando na estufa pelo período de 24 h. Após este procedimento, os mesmos são colocados no dessecador por 2 h para posterior pesagem, aplicando-se a Equação 2.

Equação 2. Determinação da Massa Seca (105°C).

$$MS = \frac{\text{Peso Am. Seca (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

A matéria seca definitiva foi definida a partir da Equação 3.

Equação 3. Determinação da Massa Seca Definitiva.

$$MS \text{ definitiva} = \left(\frac{ASA}{100} \times \frac{MS}{100} \right) \times 100$$

Para a determinação de matéria mineral, foram utilizadas as mesmas amostras da determinação de massa seca a 105°C, sendo estas colocadas em mufla a 600° C durante um período de 4 h até queima total e obtenção das cinzas. Após este período a mufla foi desligada e os cadinhos permaneceram no interior da mesma até atingir a temperatura ambiente, onde no dia seguinte os cadinhos contendo as cinzas foram colocados no

dessecador por 2 h, sendo posteriormente pesados e registrados os valores, utilizando a Equação 4 para determinação.

Equação 4. Determinação da Matéria Mineral.

$$MM = \frac{\text{Peso Cinzas (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

A determinação do extrato etéreo foi realizada usando éter de petróleo em extrator tipo Goldfisch, sendo pesadas duas repetições de cada amostra com 1,000 g de cevada e colocadas em cartucho numerados preparado com papel filtro. Os beakers antes de serem utilizados foram secos em estufa a 100° C por 2 h, onde posteriormente foram colocados no dessecador para pesados e numerados.

Os beakers utilizados foram alinhados em frente aos extratores e combinados de acordo com a numeração dos cartuchos. Os cartuchos contendo as amostras foram colocados no suporte do extrator. Os beakers então foram preenchidos com 40 mL de éter de petróleo e posteriormente, colocados dentro da chapa aquecedora, onde as amostras foram mergulhadas no éter e o extrator foi ligado.

Quando a temperatura do éter chegou a 90°C foi marcado 1 hora e 30 minutos, período em que o éter evaporava e entrava em contato com superfície fria da parede condensadora, condensava e pingava nas amostras, extraindo a gordura das mesmas. Após este período, as amostras mergulhadas no éter foram erguidas e durante 30 minutos deixado o éter condensado pingar. Contabilizando 30 minutos, a extração foi finalizada e o éter foi recuperado. Terminada a recuperação do éter, os beakers contendo a gordura foram retirados do extrator e colocados na capela até que todo o éter fosse evaporado.

Após esse processo os beakers contendo a gordura extraída foram colocados em estufa por 16 horas e posteriormente alocados em dessecador por duas horas para resfriar, efetuando então a pesagem e registro, sendo a diferença entre o peso do béquer

com gordura e o peso do becker vazio é o peso da gordura extraída. Os dados obtidos foram lançados na Equação 5 para a determinação do extrato etéreo.

Equação 5. Determinação do Extrato Etéreo.

$$EE = \frac{\text{Peso Gordura (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

A determinação da proteína bruta é separada em três fases (digestão, destilação e titulação). Para a digestão da amostra, foram pesados 100 mg de cevada e seca a 60°C em tubo de digestão, sendo colocado em bloco digestor, adicionando uma solução digestora composta por água destilada, selenito de sódio anidro, sulfato de sódio, sulfato de cobre e ácido sulfúrico concentrado.

Após a solução ser adicionada nos tubos contendo amostra, a temperatura foi sendo elevada de 50 em 50°C, até chegar a 350°C e após toda a amostra ser digerida o procedimento foi finalizado. No dia seguinte, após o esfriamento das amostras, foi realizada a destilação e a titulação, aplicando a Equação 6 para a determinação da proteína bruta da cevada.

Equação 6. Determinação da Proteína Bruta.

$$PB = \frac{0,4375 \times \text{Volume gasto (mL)}}{\text{Peso Amostra(g)}}$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em havendo significância efetuou-se a comparação de médias dos tratamentos pelo teste de Tukey à 5%. Para se efetuar as análises foram utilizados os programas estatísticos WinSTAT e SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados correspondentes às análises da germinação, vigor, peso de mil sementes e peso hectolétrico das cultivares de cevada estão apresentados na Tabela 1,

onde pode-se observar que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as cultivares analisadas.

Os resultados demonstram que a cultivar ANA 01 obteve a pior porcentagem de germinação quando comparada com a BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia (Tabela 1). A porcentagem de germinação de todas as cultivares analisadas não está dentro dos padrões exigidos pela indústria cervejeira para se efetuar o processo de malteação, o qual precisa ser superior a 95% (De Mori & Minella 2012).

No mês em que ocorreu a colheita das cultivares de cevada, de acordo com a Figura 1, houve alta precipitação pluvial, a qual pode ter interferido na viabilidade das mesmas. De acordo com Tunes (2009), a cevada é uma cultura sensível a precipitações no momento da colheita, acarretando em prejuízos relacionados à germinação das sementes.

As cultivares que obtiveram os melhores resultados referentes ao vigor foram a BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel e BRS Manduri, não se diferenciando estatisticamente entre si (Tabela 1). As cultivares que demonstraram os piores resultados foram a BRS Subia e ANA 01. Porém todas as cultivares analisadas expressaram resultados inferiores a estudo realizado por Tunes (2009), o qual verificado através da primeira contagem de germinação que mais de 90 % das plântulas emergiram até o quarto dia.

Observou-se que a cultivar BRS Subia apresentou dentre todas as cultivares o maior peso de mil sementes. Em estudo realizado por Borowski (2012), ao analisar diversas cultivares de cevada demonstrou o peso de mil grãos médio de 44,3 gramas, valor semelhante ao de cinco cultivares do presente estudo.

No que se refere ao peso hectolítrico, a cultivar que apresentou o maior resultado e diferenciou-se das demais foi a BRS Subia, com 58,35 kg/hl e o menor foram as

cultivares BRS Greta e BRS Manduri. As cultivares que ficaram entre os patamares intermediários foram a BRS Cauê, ANA 01 e BRS Manduri. Segundo Tavares et al. (2015), o peso hectolétrico analisado em cultivares de cevada foi em média de 57,4 kg/hl, valor este semelhante ao das cultivares avaliadas neste estudo.

As diferenças observadas ao peso de mil sementes e peso hectolétrico da cultivar BRS Subia em relação as demais analisadas, pode estar relacionado às características genéticas, tendo em vista que as cultivares foram cultivadas sob os mesmos manejos e condições ambientais.

Tabela 1. Análises da germinação, vigor, peso de mil sementes (PMS) e peso hectolétrico (PH) das cultivares de cevada ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia.

Cultivares	Germinação	Vigor	PMS	PH
ANA 01	52,50 b	48,50 bc	49,65 b	56,13 c
BRS Cauê	70,50 a	63,00 a	44,80 e	56,49 b
BRS Greta	70,0 a	62,00 ab	49,35 c	53,12 e
BRS Korbel	82,00 a	74,00 a	48,00 d	55,75 d
BRS Manduri	70,00 a	64,50 a	44,95 e	52,88 e
BRS Subia	78,50 a	46,00 c	77,35 a	58,35 a
Média Geral	70,58	59,67	52,35	55,46
CV (%)	8,70	9,85	7,44	2,08

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, segundo o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados correspondentes à composição bromatológica das cultivares de cevada analisadas, estão apresentados na Tabela 2. Para os valores referentes à matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE), não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as cultivares de cevada analisadas.

Os resultados das análises realizadas do presente estudo, relacionados à matéria seca, as cultivares obtiveram uma média de 91,52, muito semelhante aos valores encontrados em estudo realizado por Mayer et al. (2007), no qual o valor médio correspondente à matéria seca foi de 89,49.

Os valores encontrados em análise referentes ao extrato etéreo indicam pequena contribuição de ácidos graxos nas cultivares de cevada avaliadas. De acordo com Mayer et al. (2007), ao testarem diversas cultivares de cevada, o valor médio encontrado correspondente ao extrato etéreo foi de 2,08, semelhante a porcentagem de gordura encontrada no presente estudo na cultivar BRS Cauê que foi de 1,85.

Os resultados de proteína bruta da cevada apresentaram diferença significativa entre as cultivares avaliadas. As cultivares BRS Manduri e BRS Greta apresentam os maiores teores para a proteína bruta, enquanto que a BRS Korbel o menor, ficando com o teor de proteína mais próximo do demandado. A proteína bruta de todas as cultivares analisadas não está dentro dos padrões exigidos pela indústria cervejeira que é de no máximo 12%, de acordo com Biazus (2015).

No presente estudo a porcentagem de proteína foi muito superior ao padrão exigido pela indústria, isso pode ter ocorrido devido à quantidade de nitrogênio aplicado, pois excesso de N pode produzir grãos com mais de 12% de proteína. Valores de proteína da cevada superiores a 12% prejudicam a produção devido à diminuição do rendimento e também a qualidade de malte (Wanser & Mundstock 2007).

Tabela 2. Análise bromatológica da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) das cultivares de cevada ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia.

Cultivares	MS ^{ns}	MM ^{ns}	EE ^{ns}	PB
ANA 01	91,30	25,50	2,95	15,75 bcd
BRS Cauê	91,95	26,50	1,85	14,66 cd

BRS Greta	91,70	25,50	1,15	18,81 a
BRS Korbel	91,05	20,50	0,80	13,56 d
BRS Manduri	91,75	25,00	1,00	17,72 ab
BRS Subia	91,40	23,00	0,70	16,62 abc
CV (%)	0,65	19,59	45,73	3,55

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey a de 5% de probabilidade; ns: não significativo.

Diversos fatores podem ter interferido no desempenho das cultivares de cevada, como temperatura e precipitação inadequadas, além da infestação de insetos, doenças e plantas daninhas em ocorrência do controle inadequado das mesmas. De acordo com Minella (2015), a colheita deve ser realizada quando o teor de umidade da semente estiver abaixo de 15%, sendo que três das cultivares em estudo foram colhidas com umidade superior a recomendada, podendo este ser um fator que influenciou na qualidade.

De acordo com dados do INMET (2018), representados na Figura 1, ocorreram durante o ciclo de desenvolvimento da cultura da cevada no município de Erechim – RS, altas precipitações que possibilitam o desenvolvimento de doenças na cultura.

CONCLUSÕES

As cultivares de cevada ANA 01, BRS Cauê, BRS Greta, BRS Korbel, BRS Manduri e BRS Subia não apresentaram os índices mínimos de 95% de germinação e máximo de 12% de teor de proteínas.

A cultivar que apresentou resultados mais próximos aos esperados para ser destinada a produção de malte foi a BRS Korbel, tendo germinação de 82% e proteína bruta de 13,56%.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Washington, 1990.

BLAZUS, V. *Produtividade e valor nutritivo de grãos de cevada superprecoce no outono em diferentes épocas de semeadura, doses de nitrogênio e espaçamentos*. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, Passo Fundo, 2015.

BOROWSKI, D. Z. *Efeito do genótipo, ambiente e suas interações em características agrônomicas e de qualidade em cevada cervejeira no sul do Brasil*. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, Passo Fundo, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 691, de 22 de novembro de 1996. *Aprova a Norma de Identidade e Qualidade da Cevada, para comercialização interna*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 24751, 25 nov. 1996. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Determinações adicionais – peso de mil sementes. In: *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. cap.8, item8.3, p.194-195.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Determinações adicionais – peso volumétrico. In: *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. cap.8, item 8.2, p.193-194.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Teste de germinação. In: *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. cap.5, p.79-138.

CONAB. Cevada Brasil: séries históricas. 2017. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2> >. Acesso em: 11 jun 2018.

DE MORI, C; MINELLA, E. *Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da cevada*. 2012. Disponível em < www.cnpta.embrapa.br >. Acesso em 04 nov 2017.

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. São Paulo: Blucher, 2014. p. 760-764.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Dados Históricos. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br> >. Acesso em: 12 jun 2018.

MAYER E. T. et al. Caracterização nutricional de grãos integrais e descascados de cultivares de cevada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 11, p. 1635-1640, nov. 2007.

- MINELLA, E. Melhoria da cevada. In: BOREM, A. (Ed.). *Melhoramento de espécies cultivadas*. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 253-272.
- MINELLA, E. (Ed). *Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras de 2015 e 2016*. 1. ed. Embrapa Trigo: Passo Fundo, 2015.
- PAIVA, D. W. et al. Parceria interinstitucional público-privada na pesquisa agropecuária: o caso da cevada cervejeira. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 23, n. 2/3, p. 235-251, maio/dez. 2006.
- TAVARES L. C. et al. Tratamento de sementes de cevada com zinco: potencial fisiológico e produtividade de sementes. *Semina: Ciência Agrária*, v. 36, n. 2, p. 585-594, mar./abr. 2015.
- TUNES, L. V. M. *Atributos fisiológicos de qualidade de sementes de cevada sobre diferentes épocas de colheita e durante o armazenamento*. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, v.74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- WANSER, A.F.; MUNDSTOCK, C. M. Teor de proteínas nos grãos em resposta à aplicação de nitrogênio em diferentes estádios de desenvolvimento da cevada. *Ciência Rural*, v. 37, n. 6, p. 1571-1576, nov./dez. 2007.

ANEXOS

ANEXO A - Normas para a publicação de artigo na Revista Agropecuária Tropical.

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT) é o periódico científico trimestral editado pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, em versão eletrônica (*e-ISSN* 1983-4063). Destina-se à publicação de Artigos Científicos cuja temática tenha aplicação direta na agricultura tropical. Logo, a vinculação indireta do objeto de estudo com essa temática não é razão suficiente para que uma submissão seja aprovada para seguir no processo editorial deste periódico. Notas Técnicas, Comunicações Científicas e Artigos de Revisão somente são publicados a convite do Conselho Editorial.

A submissão de trabalhos é gratuita e deve ser feita exclusivamente via sistema eletrônico, acessível por meio do endereço www.agro.ufg.br/pat ou www.revistas.ufg.br/index.php/pat. Os autores devem manifestar, por meio de documento (ver sugestão de modelo) assinado por todos, escaneado e inserido no sistema como documento suplementar, anuência acerca da submissão e do conhecimento da política editorial e diretrizes para publicação na revista PAT (caso os autores morem em cidades diferentes, mais de um documento suplementar pode ser inserido no sistema, pelo autor correspondente).

A revista PAT recomenda a submissão de artigos com, no máximo, 5 (cinco) autores. A partir deste número, uma descrição detalhada da contribuição de cada autor deve ser encaminhada ao Conselho Editorial (lembre-se de que, às vezes, a seção “Agradecimentos” é mais apropriada que a autoria).

Durante a submissão *on-line*, o autor correspondente deve atestar, ainda, em nome de todos os autores, a originalidade e ineditismo do trabalho (trabalhos já disponibilizados em anais de congresso não são considerados inéditos, por tratarem-se

de uma forma de publicação e ampla divulgação dos resultados), a sua não submissão a outro periódico, a conformidade com as características de formatação requeridas para os arquivos de dados, bem como a concordância com os termos da Declaração de Direito Autoral, que se aplicará em caso de publicação do trabalho. Por fim, deve-se incluir os chamados metadados (informações sobre os autores e sobre o trabalho, tais como título, resumo, palavras-chave – em Português e Inglês) e transferir os arquivos com o manuscrito e documento suplementar (anuência dos autores).

Se o trabalho envolveu diretamente animais ou seres humanos como sujeitos da pesquisa, deve-se comprovar a sua aprovação prévia por um comitê de ética em pesquisa.

Os trabalhos podem ser escritos em Português ou Inglês, entretanto, serão publicados apenas em Inglês. Logo, em caso de submissão em Português e aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falante nativo), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista.

Os manuscritos devem ser apresentados em até 18 páginas, com linhas numeradas. O texto deve ser editado em *Word for Windows* (tamanho máximo de 2MB, versão .doc) e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento duplo entre as linhas (inclusive para tabelas, cabeçalhos e rodapés). A fonte tipográfica deve ser *Times New Roman*, corpo 12. O uso de destaques como negrito e sublinhado deve ser evitado. Todas as páginas devem ser numeradas. Os manuscritos submetidos à revista PAT devem, ainda, obedecer às seguintes especificações:

1. Os Artigos Científicos devem ser estruturados na ordem: *título*(máximo de 20 palavras); *resumo*(máximo de 250 palavras; um bom resumo primeiro apresenta o

problema para, depois, apresentar os objetivos do trabalho); *palavras-chave*(no mínimo, três palavras, e, no máximo, cinco, separadas por ponto-e-vírgula); *Introdução*; *Material e Métodos*; *Resultados e Discussão*; *Conclusões*; *Agradecimentos*(se necessário, em parágrafo único) e *Referências*. Chamadas relativas ao título do trabalho e os nomes dos autores, com suas afiliações e endereços (incluindo *e-mail*) em notas de rodapé, bem como agradecimentos, somente devem ser inseridos na versão final corrigida do manuscrito, após sua aceitação definitiva para publicação.

2. As citações devem ser feitas no sistema “autor-data”. Apenas a inicial do sobrenome do autor deve ser maiúscula e a separação entre autor e ano é feita somente com um espaço em branco. Ex.: (Gravena 1984, Zucchi 1985). O símbolo “&” deve ser usado no caso de dois autores e, em casos de três ou mais, “et al.”. Ex.: (Gravena & Zucchi 1987, Zucchi et al. 1988). Caso o(s) autor(es) seja(m) mencionado(s) diretamente na frase do texto, utiliza-se somente o ano entre parênteses. Citações de citação (citações secundárias) devem ser evitadas, assim como as seguintes fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou *preprint*) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico; comunicação oral; informações pessoais; comunicação particular de documentos não publicados, de correios eletrônicos, ou de *sites* particulares na Internet.

3. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, pelos sobrenomes dos autores, de acordo com a norma NBR 6023:2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a seguinte adequação: não é necessária a inclusão da cidade após os títulos de periódicos. Os destaques para títulos devem ser apresentados em itálico e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

4. As tabelas (também com corpo 12 e espaçamento duplo) e figuras (dispostas no decorrer do texto) devem ser identificadas numericamente, com algarismos arábicos, e receber chamadas no texto. As tabelas devem ser editadas em preto e branco, com traços simples e de espessura 0,5 ponto (padrão *Word for Windows*). As figuras devem ser apresentadas com resolução mínima de 300 dpi.

5. A consulta a trabalhos recentemente publicados na revista PAT (www.agro.ufg.br/pat ou www.revistas.ufg.br/index.php/pat) é uma recomendação do corpo de editores, para dirimir dúvidas sobre estas instruções e, conseqüentemente, agilizar a publicação.

6. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos na revista PAT, pois devem abrir mão de seus direitos autorais em favor deste periódico. Os conteúdos publicados, contudo, são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores, ainda que reservado aos editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação. Por outro lado, os autores ficam autorizados a publicar seus artigos, simultaneamente, em repositórios da instituição de sua origem, desde que citada a fonte da publicação original na revista PAT.

7. Endereço e contatos:

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT)

Escola de Agronomia

Universidade Federal de Goiás

Caixa Postal 131 - Campus II (Samambaia)

CEP 74.001-970 - Goiânia, GO - Brasil

E-mail: gilsonrevistaufg@gmail.com

Telefone: (62) 3521-1552

Homepage: <http://www.agro.ufg.br/pat> ou www.revistas.ufg.br/index.php/pat