

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DE MATÉRIA NATURAL E MATÉRIA SECA DE
DIFERENTES CULTIVARES DE CEVADA (*Hordeum vulgare*) EM
RESPOSTA AO CONDICIONADOR DE SOLO**

Kamila Siqueira Pereira

**ANÁPOLIS-GO
2019**

KAMILA SIQUEIRA PEREIRA

**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 apresentado ao
Centro Universitário de Anápolis-
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof.Ms. Thiago Rodrigues
Ramos Farias

**ANÁPOLIS-GO
2019**

Pereira, Kamila Siqueira

Avaliação de matéria natural e matéria seca de diferentes cultivares de cevada (*Hordeum vulgare*) em resposta ao condicionador de solo/ Kamila Siqueira Pereira. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

35 páginas.

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

1. Produção. 2. Grãos 3. Variedades I. Kamila Siqueira Pereira. II. Avaliação de matéria natural e matéria seca de diferentes cultivares de cevada (*Hordeum vulgare*) em resposta ao condicionador de solo.

CDU 504

KAMILA SIQUEIRA PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE MATÉRIA NATURAL E MATÉRIA SECA DE
DIFERENTES CULTIVARES DE CEVADA (*Hordeum vulgare*) EM
RESPOSTA AO CONDICIONADOR DE SOLO**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em: 21/06/2019.

Banca examinadora



Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias
UniEvangélica
Presidente



Prof. Dr. Yanuzi Mara Vargas Camilo
UniEvangélica
Presidente



Prof. M. Lucas Marquezan
UniEvangélica

Dedico este trabalho a Olorun, Osàálá, minha família, meu pai Eduardo (in memorian) e a Ritieli.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Olorun por ter me dado a oportunidade de conviver essa experiência maravilhosa que é a arte de cuidar e cultivar da terra, fonte inesgotável de vida. E por ter feito com que pessoas maravilhosas estivessem do meu lado em momentos de alegria e tristeza.

Pelo meu povo que me deu força e que abriu, não somente uma, mas várias portas durante minha caminhada acadêmica e pessoal. Asé pelo meu povo!

Minha família, principalmente minha mãe que me ensinou a ser forte, querer sempre o melhor e tentar se destacar sem derrubar ninguém, minhas irmãs que sempre acreditaram e viram em mim alguém que não desiste fácil, ao meu irmão “Tuko” por ser a minha alegria e fazer com que eu faça meu melhor para ser alguém de importância extrema pra ele. E mesmo com toda as dificuldades que foram, me ajudaram a nunca desistir dos meus sonhos, somente me incentivam positivamente.

Aos meus poucos amigos que sempre me incentivaram a seguir em frente e sempre torceram por mim, principalmente a Elaine Oliveira e mesmo aqueles que hoje não tenho tanta afinidade, mais de certa forma ajudam diretamente ou indiretamente. Minha eterna gratidão.

Pelo meu orientador Thiago Rodrigues Ramos, que sempre foi e é um dos melhores professores que a Instituição tem que me incentiva a ser melhor e não deixar nada para última hora, ficando sempre em cima e fazendo com que eu faça meu melhor pra poder honrar seus conhecimentos que me são passados. E acima de tudo me auxiliando com palavras de carinho principalmente em relação ao cuidar da mente. Gratidão a professora Klenia Pacheco por ser uma grande profissional e excelente pessoa, me ajudando em momentos difíceis na minha trajetória acadêmica. Gratidão a todo corpo docente da Instituição pelos ensinamentos passados desde o início.

Ao senhor Noemir Antoniazzi que me forneceu as sementes de cevada vindo diretamente da FAPA, e por me inspirar a ser uma grande agrônoma com seus feitos como profissional. Um senhor extremamente educado e inteligente que teve grande influência no meu caminho pelo amor à cevada.

Ao Silvio e David que me ajudaram diariamente no decorrer do meu experimento, com várias repetições e mandando sempre energias positivas e nunca me deixando desistir mesmo com as dificuldades iniciais que teve.

E por fim, agradecer a Ritieli, que fez e está fazendo essa parte final do curso ser mais tranquila e leve. Estando do meu lado e confortando com palavras de companheirismo e de força, não me deixando entrar em pânico com tantos trabalhos, provas, estágio e TCC. Por acreditar e estar comigo independente de qualquer coisa, sendo uma companheira e esposa maravilhosa nas madrugadas de digitação no TCC. Gratidão e Asé por isso.

“Quero que haja sempre uma cerveja em sua mão e que esteja ao lado de seu grande amor”.

Matanza

SUMÁRIO

RESUMO	viii
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. CEVADA ((<i>Hordeum vulgare</i>) NO BRASIL.....	11
2.2. CULTIVO DA CEVADA EM GOIÁS.....	12
2.3. MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DA CEVADA.....	14
2.4. CONDICIONADOR EM RESPOSTA AO MANEJO DO SOLO	16
2.5. CULTIVARES DE CEVADA	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMO

As substâncias húmicas são compostos orgânicos encontrados em sedimentos, solos, água e resíduos. Possuem diversos efeitos positivos sobre a fisiologia e crescimento das plantas e melhoram os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Com o passar dos anos tem surgido nos mercados diversos fertilizantes orgânicos, condicionadores de solo e bioestimuladores contendo essas substâncias. Porém, são escassos os estudos científicos que comprovem os benefícios do uso agrícola desses produtos. Diante disso, objetivou-se no presente trabalho avaliar a matéria seca, matéria verde e desempenho agrônômico das variedades de cultivares de cevada, em diferente substrato analisando a parte aérea e radicular em vasos contendo NHT Humic®. O experimento foi realizado na Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, Anápolis - GO, no delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições para cada interação entre a cultivar e adição de NHT Humic® ao substrato, com fatorial 4x2. Foi utilizada quatro cultivares nos tratamentos, sendo: BRS Brau, BRS Manduri, BRS Itanema e BRS Quaranta. Observou-se diferença no desenvolvimento das variedades nos tratamentos com e sem o produto NHT Humic®. Nos tratamentos sem a adição do produto teve diferença significativa, ou seja, não ocorrendo a adição do NHT foi possível descobrir a variedade que teve desempenho superior em acúmulo de carboidrato. Quando houve a aplicação do NHT as variedades que possuem desempenho inferior passam a acumular carboidratos tanto quanto as variedades que possui potencial elevado. A cultivar de maior destaque e padrão é a BRS Quaranta, ocorrendo à aplicação do produto todas as outras variedades se iguala com o potencial produtivo dela.

Palavras-chave: Produção, *Hordeum vulgare*, cultivar.

1. INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare*) é um cereal de inverno que ocupa a quarta posição no mundo, em nível de importância econômica (EMBRAPA, 2018) seguida do milho, arroz e soja. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em 2018 todas as culturas de inverno (aveia, canola, centeio, cevada, trigo e triticale) possuíram resultados melhores do que na safra de 2017. A produção poderia ter sido superior se não fossem as adversidades climáticas nas principais regiões produtoras (CONAB, 2018).

A área de cevada no Brasil tem se mantido em torno de 100 mil ha⁻¹ nos últimos anos, mas o que define o mapa da produção é o clima (MINELLA, 2018). Obtendo um pequeno aumento na área de cevada no Brasil, com uma área de 123 mil hectares segundo levantamento do IBGE (2018). Obteve-se uma previsão de clima favorável resultando em rendimento médio acima de 3 mil kg ha⁻¹, com um volume de produção estimado em 427 mil t⁻¹ (IBGE, 2018).

No Brasil, desde o início, a produção comercial da cevada tem sido exclusivamente para consumo na indústria cervejeira. Por esse motivo, o cultivo sempre esteve restrito à região temperada nos planaltos do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná, onde o clima favorece a produção de cevada com qualidade para fazer cerveja (MINELLA, 1999). Sua elevada produção muito restrita ao Sul do país, também possuem cultivos nos Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo com o auxílio de tecnologias. Atualmente o cereal está sendo utilizado na alimentação animal (pastagem ou ração), consumo humano e em especial para a produção de malte na indústria cervejeira e usos terapêuticos (QUEIROLO, 2012).

O cultivo da cevada está sendo desenvolvido em áreas de Cerrado. No Estado de Goiás a produção de cevada é uma importante opção tanto na rotação de culturas para a produção de grãos, como no aproveitamento de sua palha no sistema de plantio direto (CASTELÕES, 2005). O cultivo da cevada em regime irrigado adaptou-se bem às condições edafoclimáticas do Cerrado brasileiro, entretanto, irrigações muito frequentes ou água em excesso até o espigamento contribuem para o crescimento excessivo, enfraquecendo a planta, o que aumenta a possibilidade de acamamento ainda na fase vegetativa (MAPA, 2013).

Desde a domesticação, a cevada vem sendo cultivada nas mais diversas condições ambientais e em diferentes sistemas de produção e usos do grão. Como resultado, ampla variabilidade de tipos e formas vem sendo acumulada. A exploração desta variabilidade pelo melhoramento resulta em aumento do potencial produtivo, na melhoria da qualidade e na

redução de perdas através de melhores níveis de resistência ou tolerância a doenças, pragas e estresses ambientais (MINELLA, 1999).

No Brasil, 91% da cevada plantada é de cultivares BRS, sigla que identifica materiais provenientes do programa de melhoramento genético liderado pela Embrapa. Nas lavouras irrigadas paulistas, 100% das plantações são formadas por cultivares nacional. A produção nacional de 300 mil t⁻¹ ano de cevada atende apenas 43% da necessidade da indústria brasileira para produção de malte. Para suprir a demanda da indústria cervejeira nacional, ainda é importado anualmente 400 mil t⁻¹ de cevada para completar a produção industrial de 1,3 milhão t⁻¹ de malte (MINELLA, 2016).

Estudos feitos por Antoniazzi (2013), avaliou-se que, desde a década de 70, quando iniciaram as pesquisas com melhoramento de cevada no Brasil, o rendimento médio das lavouras passou de 1.700 kg ha⁻¹ para 4 mil kg ha⁻¹. O teor de proteínas, indicativo de qualidade para a indústria, reduziu de 14 para 10% e o extrato de malte passou de 80 para 84% (avaliação com base nas sete cultivares mais plantadas no estado do Paraná no período 1973-2012). Segundo Antoniazzi (2013), o esforço da pesquisa possibilitou aumentar a competitividade da cevada brasileira frente à concorrência externa.

Como uma melhor forma de compreender e aprofundar os conhecimentos da cevada no Cerrado o objetivo do trabalho foi de avaliar o desempenho agrônomo, das diferentes variedades em diferentes substratos com e sem o condicionador de solo NHT Humic® analisando a parte aérea e radicular da matéria verde e matéria seca.

2. REVISÃO LITERARIA

2.1. CULTIVO DE CEVADA (*Hordeum vulgare*) NO BRASIL

A cevada cultivada pertence à espécie *Hordeum vulgare* L. com divisão em duas subespécies (MINELLA, 1999): *Hordeum vulgare* sp. *Vulgare* (grupos de duas e seis fileiras) e *Hordeum vulgare* sp. *Spontaneum* (cevada de inverno e de primavera). Nas cevadas de seis fileiras, todas as flores de cada nó do ráquis são férteis, enquanto que nas de duas fileiras, apenas a flor da espiguetta central é fértil e as laterais são estéreis. São todas plantas herbáceas, anuais, e hermafroditas de fecundação autógama, utilizada como forrageira ou cervejeira e quanto ao tipo de espiguetta seis ou duas, respectivamente. De regra, as cultivares de seis fileiras são consideradas forrageiras, ou seja, produzem abundantemente massa verde e seus grãos apresentam normalmente maiores teores de proteínas, tornando-as apropriadas para a alimentação de animais (BALDANZI, 1988). Essa maior percentagem de proteínas é uma qualidade indesejável às maltarias que exigem teores entre 10 e 12%, além da desuniformidade no tamanho dos grãos, visto que dos três existentes em cada espiguetta, o central é sempre maior em relação aos laterais.



FIGURA 1: Variedades de cevada: a) dística b) hexástica (Grover, 2014).

As atividades de melhoramento da cevada no País foram iniciadas juntamente com as de trigo, em 1920, pela Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, em Alfredo Chaves, hoje Veranópolis (ÁRIAS, 1995). A partir da década de 30, as companhias cervejeiras Antarctica e a Brahma incrementaram as ações nessa área, investindo na construção de Unidades de recebimento, beneficiamento e armazenagem e implantação de maltarias. Em 1981, entrou em operação a Maltaria Agromalte (associação entre a Antarctica e a Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. (hoje pertencente à Cooperativa Agrária). No ano 2000, ocorreu

a fusão entre Brahma e Antarctica, resultando na AmBev, que foi responsável por 80% da cevada consumida no país, que juntamente com a Cooperativa Agrária representam as opções de comercialização de cevada cervejeira (OTA et al., 2002). A produção de cevada em grãos no Brasil apresenta um ângulo variado. De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), executado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), houve crescimento da produção em 2018. Mas os números são negativos em dezembro, assim como a previsão é de redução na safra do cereal cervejeiro em 2019 (IBGE, 2019).

No ano passado, a produção da cevada em grão foi catalogada num crescimento de 13,5% na comparação com 2017, resultando em 325.081 t⁻¹. Esse resultado positivo foi apoiado diretamente pela elevação de 33,1% no rendimento médio, atingindo 3.236 kg ha⁻¹. E isso foi essencial para minimizar os efeitos da redução de 14,7% na área plantada, para 100.446 ha⁻¹ (IBGE, 2019)^b. Já a projeção para a safra nacional de 2019 é limitada para o cereal cervejeiro. A expectativa é de que a produção da cevada em grão no Brasil seja de 310.693 t⁻¹ neste ano, o que, se tornando realidade, representará uma depreciação de 4,4% na comparação com 2018 (IBGE, 2019)^c.

2.2. CULTIVO DA CEVADA EM GOIÁS

Os primeiros registros de cultivo de cevada em Goiás mediam entre os anos 2000 e 2006, com uma crescente demanda de consumo da cultura, foram necessários novos estudos e tecnologias para concentrar-se e adaptar-se as variedades de cevada ao cerrado brasileiro (EMRAPA, 2012). O Centro-Oeste apresentou características positivas com a produção de cevada modificadas para a região e o sucesso se deu graças aos avanços das pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Trigo visando a sua adaptação a ambientes muito distintos aos seus centros de origem com a utilização da agricultura mecanizada permitindo o seu cultivo irrigado. As pesquisas ainda continuam para se ter melhores tecnologias desenvolvidas para a cevada cervejeira no cerrado brasileiro (EMBRAPA, 2012).

A cevada foi introduzida no Cerrado brasileiro, como uma cultura de inverno, basicamente objetivando suprir a demanda interna de malte e fornecer ao agricultor do Brasil Central uma alternativa para diversificar e integrar o sistema de produção irrigado, assegurando, assim, uma produção total mais estável (CASTELÕES, 2005). A cultivar BRS 195 foi plantada pela primeira vez nos municípios de Cristalina, Luziânia, Orizona, Cabeceiras, Silvânia e São Miguel do Passa Quatro, perfazendo um total superior a 1000 ha⁻¹.

Até 2005 apenas duas cultivares era semeado na região do Cerrado, a BRS 180 e BRS 195, hexástica e dística, respectivamente. Após vários anos de estudos nas áreas de melhoramento de plantas e manejo de cultura, a Embrapa Cerrados conseguiu adaptar essa cultura às condições edafoclimáticas da região, finalizando resultados satisfatórios. Em 1999, a cultivar BRS 180, primeira e única variedade de cevada cervejeira de seis fileiras de grãos recomendada no Brasil, foi desenvolvida em parceria com a Maltearia do Vale e Embrapa Trigo (EMBRAPA, 2005).

A BRS 180 foi cultivada de início somente na entressafra no Cerrado, sob irrigação, o que possibilitava a colheita na ausência de chuvas, resultando sementes com elevada qualidade, limpas, sem a presença de fungos e dormência (TEIXEIRA, 2001). Segundo Amabile et al. (2002), essas condições favoreciam à indústria malteira, que poderiam utilizar tais sementes sem necessidade de armazenamento, atualmente é uma importante opção tanto na rotação de culturas para a produção de grãos, como no aproveitamento de sua palha no sistema de plantio direto.

Teve um desempenho adaptativo positivo às condições edafoclimáticas no Cerrado brasileiro o cultivo da cevada, todavia, a partir da sua propagação, neste bioma, surgiram doenças causadas por bactérias, fungos, nematoides, e vírus que poderão prejudicar o aumento da área cultivada (GELLER, 2013). Irrigações muito frequentes ou água em excesso até o espigamento contribuem para o crescimento excessivo, enfraquecendo a planta, o que aumenta a possibilidade de acamamento ainda na fase vegetativa. A fase do emborrachamento-espigamento até o enchimento do grão é a que a planta necessita de maior quantidade de água.

O zoneamento agrícola para cevada no Cerrado objetivou-se reduzir o risco climático para o cultivo na região. Nesse contexto, foram utilizados diversos critérios para a identificação com melhor precisão: a) temperatura mínima média durante o ciclo igual a 9°C; b) temperatura máxima média na fase de floração igual ou inferior a 28°C; c) probabilidade de ocorrência de geadas igual ou inferior a 25% na fase de floração; d) precipitação média mensal no período de colheita menor que 50 mm; e) ciclo e fase fenológica da cultura – para efeito de simulação foram consideradas as fases de germinação/emergência, crescimento/desenvolvimento, floração/enchimento de grãos e maturação fisiológica. As cultivares foram classificadas em três grupos de características homogêneas: Grupo I ($n < 120$ dias); Grupo II ($120 \text{ dias} < n < 135$ dias); Grupo III ($n > 135$ dias), onde n expressa o número de dias da emergência à maturação fisiológica (GELLER, 2013).

2.3. MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DA CEVADA

A germinação morfológica de cevada é de forma hipógea, ou seja, o hipocótilo é suprimido, fazendo com que a semente permaneça no solo (SCHULTZ, 1968). O epicótilo perfura a casca da semente, cresce verticalmente e, ascendido a superfície do solo, amplia um colmo com folhas. O cotilédone permanece no pericarpo, servindo de reserva. Extenuado as substâncias de reserva, decompõe-se junto com o restante da semente, sem deixar indícios.

Possuindo dois sistemas de raízes: raízes seminais ou embrionárias e raízes permanentes, caulinares ou adventícias. As raízes seminais originam-se no embrião e estão revestidas pela coleorriza, tendo uma duração de semanas. A coleorriza é um órgão de proteção e de absorção de água e nutrientes. As raízes permanentes tem origem nos primeiros nós basais de estolões ou, de outros nós que estejam próximos ao solo, geralmente, produzem muitas ramificações (FONTANELI, 2016)

O colmo da gramínea é oco sendo constituído de nó e entrenó. Cada nó tem sua respectiva folha e os entrenós são cilíndricos e podem ser ocos. Dos nós do colmo, na axila das bainhas foliares surgem brotos ou afilhos que são de duas formas: intravaginais onde os afilhos se desenvolvem dentro da bainha e surgem sem o rompimento ou extravaginais onde os afilhos rompem a bainha foliar, desenvolvendo-se por fora (SANTOS, 2016). Uma das características de desenvolvimento das plantas será o crescimento do colmo. As gramíneas possuem cinco formas de hábito de crescimento, a cevada é de forma cespitoso ereto, quando os entrenós basais são extremamente curtos porém não são tão aproximados a ponto de formarem touceiras, produzindo afilhos eretos (SERENA, 2016).

A folha bandeira da cevada é posicionada abaixo da espiga, desenvolvida durante a fase vegetativa da planta (ANDERSON et al., 2002). Berdahl et al (1992) e Antoniazzi (2005) observaram que o rendimento final e o peso dos grãos de cevada dependem da taxa fotossintética da folha bandeira e da sua largura. O mesmo foi evidenciado em aveia e trigo (FLOSS e ALVES, 1995; TERUEL e SMIDERLE, 1999). A delimitação da folha bandeira tanto por injúrias fitopatológicas quanto por desfolha implica em uma queda de produtividade (BHATHAL et al., 2003; JEBBOUJ e EL YOUSFI, 2009). Além disso, Petr et al. (1998) afirma que mantendo o mesmo índice de área de folha bandeira e elevando sua duração em estado verde há um aumento no rendimento dos grãos.

Suas folhas possuem bainha que é o órgão alongado em forma de cartucho, que tem desenvolvimento no nó e cobre o entrenó; a lígula que é a parte branca membranosa e média

que se localiza na parte superior interna da bainha, no limite com a lamina foliar e a lâmina em contorno com a lígula, que são existentes dois apêndices, as aurículas, que abraçam o caule e oferecem características para distinguir as espécies durante o período vegetativo (FONTANELI, 2016).



FIGURA 2: Partes morfológicas da cevada que são possíveis de analisar no período vegetativo para diferenciar de demais culturas. Unidade Experimental da UniEvangélica, Anápolis – GO, 2018.

É uma planta anual, com colmo de até 1m de altura. Possuem folhas invaginadas em cada nó do colmo, compridas, eretas e glabras. O fruto é uma cariopse, amarelada, sulcada longitudinalmente. As flores estão dispostas em espigas densas e compactas na extremidade do colmo. A disposição das espiguetas no eixo dá à inflorescência um aspecto quadrangular, as

panículas podem ter três nós por espiguetas ou dez a quinze nós por panícula. As glumas são míticas ou curto-arestadas (ULLAMANN; QUEIROLLO, 2002). Possuem raízes fasciculadas; lígula membranosa ou média; aurículas longas, pontas agudas e semi-amplexicaules; bainha aberta e sem pelos; glabras e a lamina foliar sem pelos, com direção de torção no sentido horário.

2.4. CONDICIONADOR EM RESPOSTA AO MANEJO DO SOLO

O condicionador de solo é um produto capaz de promover a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo, podendo recuperar solos degradados ou desequilibrados nutricionalmente. Existem atualmente diversos produtos comerciais que se classificam como condicionadores de solo, os quais devem seguir as normas previstas na legislação brasileira (CECCON, 2017). Esses produtos podem ser de diversas fontes, como rochas, húmus, “biochar” que é uma prática milenar capaz de converter resíduos agrícolas em um condicionador do solo capaz de sequestrar carbono, entre outros (MAIA, 2010).

Substâncias húmicas, sejam elas de origem natural ou de produtos comercializados, apresentam diferentes concentrações de ácidos húmicos e fúlvicos em sua composição, dependendo do material de que se originam (BRUN, 1993). São produtos ideais para o fornecimento de substâncias húmicas sem fertirrigação, sulco de plantio e nas adubações foliares. Segundo Guerra et al. (2008), a maior parte da constituição da matéria orgânica dos solos é composta por huminas, ácidos fúlvicos e húmicos. Os efeitos positivos gerados por essas substâncias no solo são evidenciadas pela maior estabilidade de agregados, maior atividade biológica, estimula o desenvolvimento radicular e vegetativo das plantas, maior concentração e disponibilidade de nutrientes, entre outros.

Estas substâncias orgânicas podem ser facilmente extraídas do carvão mineral, por exemplo, apresentando baixo custo, com o benefício de se apresentarem como não poluentes ao meio ambiente e conferindo incremento no desenvolvimento de diversas culturas, devido às alterações na permeabilidade da membrana plasmática (SAMSON; VISSER, 1989; MAGGIONI et al., 1987; XUDAN, 1986). Silva Filho, Silva (2002) afirmam que além do estímulo à absorção, as substâncias húmicas são capazes de atuar sobre o desenvolvimento radicular, processos metabólicos, atividade respiratória, crescimento celular e sobre as auxinas, tendo ação de fitohormônios.

Os ácidos húmicos são responsáveis por uma série de processos químicos e bioquímicos, como a capacidade de retenção de nutrientes, a complexação e transporte de cátions e reações fisiológicas em microorganismos e plantas (ZANDONADI et al., 2014). Os teores de ácidos húmicos e fúlvicos ideais para os cultivos é um tema que atualmente está sendo estudado. Contudo, alguns trabalhos indicam que as culturas respondem à ação dessas substâncias até determinado nível, e que concentrações elevadas resultam em diminuição do crescimento e do desenvolvimento das plantas (BALDOTTO; BALDOTTO, 2013; BALDOTTO et al., 2014).

As propriedades que os ácidos húmicos e fúlvicos possuem de fomento a síntese de hormônios vegetais, como a auxina, e ainda de enzimas, promovendo outros impactos nas plantas, que beneficiam a germinação, florescimento e crescimento da parte aérea. Estudos com Petúnia (*atkinsiana*) em cultivo protegido demonstram que o uso de substâncias húmicas acelera o processo de germinação das sementes e incrementa o crescimento e florescimento. O aumento da germinação das sementes é proporcional à quantidade de substâncias húmicas aplicadas (CARON, 2015).

Os ácidos húmicos e fúlvicos podem ser utilizados em diversas culturas, como demonstra Wangenet al. (2013), que utilizaram na cultura da couve-da-malásia (*Brassica chinensis* L.) o produto comercial Codahumus 20® o qual apresentou resultados promissores, proporcionando incremento na produção de massa fresca e massa seca da parte aérea das plantas. Benetti et al. (2018), que demonstraram na cultura do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a utilização de ácidos húmicos e fúlvicos promovem o aumento de produtividade e qualidade dos frutos. Em 2015 a empresa BIOSOJA realizou e conduziu experimentos com o produto NHT HUMIC® em Mato Grosso apresentando resultados de uniformidade, aumento de produtividade, massa verde e sanidade na cultura da batata (*Solanum tuberosum*) (CAMPO&NEGOCIOS, 2015).

Estudos realizados com a utilização de substâncias húmicas na cultura do trigo em duas Universidades distintas, obtiveram resultados opostos quanto ao uso do condicionador de solo. No Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), a aplicação de substâncias húmicas não aumentou a eficiência da cultura em associação com os fertilizantes fosfatados, entretanto, aplicação de fósforo promoveu melhorias significativas na produção de número de folhas fotossinteticamente ativas e número de perfilhos no trigo (BERNARDES, 2018). Na Universidade do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO) os resultados obtidos ao final do experimento foi um aumento na altura de plantas e produtividade de grãos de trigo quando

associado ao uso do fertilizante 250 kg de fertilizante na base em NPK + substâncias húmicas (MENDES, 2014).

Em pimentas, o uso de ácidos húmicos no solo e via foliar, em concentrações de 0 a 40 mL L⁻¹ com aplicações após três semanas do plantio, e três vezes a cada 15 dias, resultou em maior peso médio dos frutos e maior acúmulo de clorofila. Porém, os resultados para diâmetro, tamanho e firmeza dos frutos não foram diferentes daqueles obtidos de plantas cultivadas sem ácidos húmicos (KARAKURT et al., 2009).

O sintoma mais acentuado resultante da ação das substâncias húmicas nas plantas é o elevado crescimento radicular, que afeta diretamente nos processos de absorção de nutrientes e conseqüentemente, a produtividade na parte aérea. Todavia, o crescimento é a soma de processos que ocorrem na planta, cuja intensidade é modificada sob ação das substâncias húmicas. Dentre esses, destacam-se alterações metabólicas e a sinalização hormonal (GRAÇAS, 2015).

As substâncias húmicas apresentam potencial para uso agrícola devido às suas propriedades de elevada capacidade de troca iônica e, especialmente, devido à sua composição, que contribui e estimula respostas equivalentes aos hormônios vegetais auxina, giberelina e citocinina. Os ácidos húmicos e fúlvicos, apesar de serem contrários em termos de peso molecular e capacidade de troca iônica, resultam em benefícios similares às culturas. Ainda há premência de maiores estudos sobre a funcionalidade e especificidade dos efeitos que cada substância húmica exerce nas espécies vegetais de interesse econômico (CAMARGO, CASTRO, 2015).

2.5. CULTIVARES DE CEVADA

2.5.1. BRS Brau

A cultivar de cevada BRS Brau foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, em parceria com a Ambev e a Cooperativa Agraria Agroindustrial. A cultivar é indicada para produção comercial de cevada cervejeira nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (KURTZ, 2009).

Pelo porte baixo (anão), a BRS Brau apresenta moderada resistência ao acamamento. Todavia poderá ocorrer o acamamento caso tenha excessiva densidade de plantas e/ou crescimento excessivo de planta causada pelo excesso de umidade e/ou disponibilidade de

nitrogênio. Seu rendimento médio chega a 6.000 kg ha⁻¹, possuindo o ciclo precoce, sendo 88 dias até o espigamento e 132 dias até a maturação (EMBRAPA, 2009).

A cultivar é moderadamente resistente a mancha reticular e suscetível ao oídio, mancha marrom e giberela. Seu grão é classificado como classe 1 e para o malte e atende às principais especificações da indústria cervejeira (LUNARDI, 2010).

Os melhores resultados em rendimento e tamanho de grãos são obtidos em sementeiras realizadas no mês de junho. A população de plantas para a obtenção do rendimento potencial da cultivar deve ser de em torno de 300 plantas emergidas m². O espaçamento entre linhas pode variar entre 17 e 25 cm. A profundidade de sementeira não deve exceder a 5 cm, sendo de 2-3 cm a mais adequada para uma emergência uniforme (LUNARDI, 2010).

Em geral, aplica-se na sementeira 15 a 25 kg ha⁻¹ de N, 60 a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 a 60 kg ha⁻¹ de K₂O. O nitrogênio a ser aplicado em cobertura depende do teor de matéria orgânica do solo, mas não deve exceder a 60 kg ha⁻¹, podendo a quantidade total (base + cobertura) chegar a 80 kg ha⁻¹. Para quantidades acima de 40 kg ha⁻¹ de N em cobertura, recomenda-se aplicar em duas vezes, sendo a primeira quando a planta emitir a quarta folha e a segunda no final do perfilhamento (KURTZ, 2009).

2.5.2. BRS Quaranta

A cultivar BRS Quaranta resultou da linhagem PFC 2008058, reunida no programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, em 2008. Descende do cruzamento entre a linhagem PFC 2001038, brasileira, e Danuta, alemã, realizado em 2005, tendo como genealogia F05.136-8347DH-0F-0F-0F (COSTAMILLAN, 2017).

A BRS Quaranta é uma cultivar de cevada cervejeira de duas fileiras de grãos, de alto rendimento e qualidade. Possui o potencial produtivo superior a 6.000 kg ha⁻¹. Em sua classificação comercial, apresenta média superior a 85% de grãos Classe 1 (MINELLA, 2015).

É uma planta de porte baixo (78 cm em média), com o espigamento em 89 dias e maturação de 131 dias. Possui uma boa adaptabilidade às regiões com altitudes superiores a 700 m, a época preferencial para plantio é o mês de junho. Destaca-se pela resistência ao oídio, moderadamente resistente à mancha reticular (MINELLA, 2015).

2.5.3. BRS Itanema

A cultivar BRS Itanema foi lançada pela Embrapa Trigo e Malteria do Vale em 2013 para atender a demanda de cevada cervejeira nos cultivos irrigados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal. No Brasil, a área de cevada houve crescimento de 15%, ultrapassando os 120 mil hectares. O período de semeadura de melhor recomendação se estende até meados de julho. Esse genótipo apresenta porte médio, podendo chegar a 90 cm de altura e com elevado potencial produtivo de até 7.000 kg ha⁻¹. Possui o ciclo precoce, com até 65 dias para o espigamento e 125 dias para a maturação. É moderadamente resistente a mancha reticular e é suscetível ao oídio, mancha marrom e brusone (EMBRAPA, 2013).

A BRS Itanema é uma cevada cervejeira de duas fileiras de grãos. Sua classificação comercial é classe 1 e média de 85%. Seu malte atende satisfatoriamente as principais especificações e exigências da indústria cervejeira. Apresenta ampla adaptação nas principais regiões irrigadas de São Paulo, em altitudes superiores a 600 m e tem demonstrado desempenho agrônomico competitivo também nos estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal.

2.5.4. BRS Manduri

Com lançamento em 2011 a BRS Manduri apresenta porte anão, não ultrapassando 80 cm de altura sob condições normais de desenvolvimento. Seu rendimento potencial é de 6.500kg/ha. Possui o ciclo precoce levando cerca de 70 dias até o espigamento e 130 para a maturação (MINELLA, 2011).

A BRS Manduri é moderadamente resistente a manchas reticular, é moderadamente suscetível para oídio, ferrugem da folha e é suscetível para mancha marrom, giberela e brusone. O baixo porte da planta confere resistência ao acamamento, e os melhores resultados em rendimento e em tamanho de grão foram em semeaduras realizadas na primeira quinzena de maio (SVERNER, 2011).

Apresenta potencial de classificação comercial de classe 1 superior a 80%. As áreas de adaptação desta cultivar são: São Paulo (irrigado), Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. Esta solução tecnológica foi desenvolvida pela Embrapa em parceria com outras instituições (EMBRAPA, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade Experimental do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis – GO, localizado na Av. Universitária Km. 3,5 – Cidade Universitária, possuindo as coordenadas 16°19'36"S e 48°27'10"W, com altitude 1.017m. O clima da região é classificado de acordo com Köppen como Aw (tropical com estação seca) com temperatura mínima de 18 °C e máxima de 32 °C, chuvas de outubro a abril e precipitação pluviométrica média anual de 1.450 mm e temperatura média anual de 22 °C.

Primeiramente verificou-se a taxa de germinação dos genótipos avaliados, realizando um teste na Unidade Experimental em 20 de junho de 2018. Utilizou-se uma bandeja para mudas de isopor com 200 células, cada célula recebeu de 10 a 15 g de solo. Após o enchimento das células, fez-se a abertura dos furos com 1 cm de profundidade (um furo por célula), colocando uma semente por furo, recobrando-as em seguida com solo, e finalizando com palhada de arroz. Todas as bandejas foram irrigadas diariamente ao fim do dia. Após quatro dias houve 100% da germinação das quatro cultivares, em seguida o planejamento do plantio em vasos.

O ensaio foi conduzido em vasos (35x40x29 cm) com 0,01 kg/L de terra, instalados em um telado coberto com sombrite de 50% de sombreamento. Para compor o solo, coletou-se na camada 0-20 cm em uma área de pesquisa agrícola da Unidade Experimental. O solo foi homogeneizado para obter igualdade nas condições experimentais das parcelas. O solo utilizado é classificado como Latossolo Distrófico Vermelho. Os atributos químicos na camada de 0,0 a 0,20 cm estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – Resultado da análise química do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm, Anápolis- GO; 2018.

Profund. (cm)	pH	P ¹ mg	Al dm ⁻³	H+Al	Ca cmolc	Mg dm ⁻³	K	V
0-20	6	17,4	0	3,3	4,2	1,6	0,51	65,6

Neste ensaio foram utilizadas quatro cultivares: BRS Itanema; BRS Quaranta; BRS Brau e BRS Manduri. No manejo para plantio, as sementes foram tratadas com Standak® sendo um inseticida e fungicida na dosagem recomendada de 150 ml de produto concentrado para 100 Kg de sementes.

Os tratamentos constituíam da aplicação do condicionador de solo NHT Humic® com a dosagem de 1 L ha⁻¹, após 20 dias da germinação das sementes. O delineamento experimental

utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com três repetições para cada interação entre a cultivar e a adição de NHT Humic® ao solo, num esquema fatorial de 4x2.

Com o desenvolvimento das plantas após a quinta folha foi realizado um desbaste, permanecendo somente três plantas por vaso. Desde o plantio as variedades foram irrigadas diariamente ao final do dia, evitando o alagamento dentro dos vasos. Foi realizado o arranquio manual das plantas infestantes.

Para determinar o prosseguimento das cultivares, foi observado semanalmente o desenvolvimento de cada tratamento e realizado o registro fotográfico para observar o crescimento das cultivares. Foi analisado principalmente o desenvolvimento das cultivares em relação ao condicionador de solo.

Aos 85 dias após o plantio, momento que as plantas estavam na fase de alongamento com a folha bandeira visível, mas ainda enrolada, (início ao período de emborrachamento). Foram iniciadas as avaliações. Utilizou-se uma tesoura para separar a parte aérea da raiz de cada tratamento e foram colocados em sacos de papel. Em seguida, cuidadosamente com auxílio da água por imersão em um tanque foram retiradas as raízes e colocadas em sacos de papel.

Após a separação de todas as partes aérea e radicular, pesaram-se por meio de uma balança de precisão as partes colocadas nos sacos e foram anotados os valores da parte aérea verde e raiz verde. Em seguida, foram colocadas em uma estufa de esterilização a 50° por seis dias para secagem das partes aéreas secas e radiculares secas e posteriormente foram pesadas.



FIGURA 3: Parte aérea da cultivar BRS Manduri após a retirada dos vasos, sendo pesada na balança de precisão. Laboratório do Centro Tecnológico da UniEvangélica, 2018.

Os dados coletados foram analisados por meio do *software* SPSS (versão 22) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados analisados nas tabelas 1 e 2 mostram diferenças significativas somente em raiz seca e parte aérea seca. Analisando a tabela 1 sem a adição do condicionador de solo NHT Humic®, a matéria verde não ocorreu diferença estatística, cada variedade teve alto potencial de acordo com seu desenvolvimento. Em seguida, a raiz seca obteve estatística positiva, com a variedade BRS Quaranta se destacando entre elas com elevado padrão e se tornando a testemunha entre elas.

A parte aérea seca das variedades estudadas registrou estatística elevada em relação as demais na BRS Quaranta, enquanto a BRS Manduri e Itanema teve moderado desenvolvimento positivamente, e ficando por ultimo a BRS Brau, com desenvolvimento e acúmulo de carboidrato inferior às demais cultivares analisada. A parte aérea verde das plantas estudadas demonstrou efeito altamente significativo entre os tratamentos.

TABELA 1: Análise de massa verde e seca de raízes e parte aérea de quatro cultivares de cevada plantadas em vasos. Anápolis-GO, 2019.

Variedades	Avaliação das cultivares de cevada sem adição do produto NHT Humic®			
	Raiz Verde	Raiz Seca	Parte aérea verde	Parte aérea seca
BRS Brau	41,00a	13,33ab	23,33a	4,33b
BRS Manduri	35,67a	10,66b	51,00a	5,33ab
BRS Itanema	42,33a	9,66b	37,67a	5,67ab
BRS Quaranta	49,33a	22,33a	45,00a	8,33a
F	3,01ns	3,01**	3,05ns	3,02**
C.V.(%)	42,03 %	45,78	32	31,81

Levando em consideração os tratamentos sem a adição do condicionador de solo, com exceção da BRS Brau que não obteve um bom desenvolvimento da parte aérea, as outras três: BRS Manduri, BRS Itanema, BRS Quaranta, obteve desenvolvimento positivo. Isso se explica pelo fato de que a BRS Brau é um cultivar que se adapta melhor nas regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (LUNARDI, 2010).

Em relação à massa verde das quatro variedades com a presença do NHT Humic® apresentaram efeitos positivos quanto aos números de folhas fotossintéticas ativas no vaso, além de apresentar melhor desenvolvimento, houve um aumento no número de perfilhos. As substâncias húmicas estimularam o desenvolvimento vegetativo das folhas, elevaram a

disponibilidade dos nutrientes e melhoraram as propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo (GARCIA, 2015).

TABELA 2: Análise das cultivares de cevada com adição do produto NHT Humic® nas partes radiculares e aéreas

Variedades	Avaliação das cultivares de cevada com adição do produto NHT Humic®			
	Raiz verde	Raiz seca	parte aérea verde	parte aérea seca
Variedades	Húmica	húmica	húmica	húmica
BRS Brau	63,33a	22,66a	61,33a	11,67a
BRS Manduri	56,33a	14,00a	69,33a	10,33a
BRS Itanema	52,67a	13,67a	54,00a	9,33a
BRS Quaranta	52,00a	20,00a	57,00a	11,33a
F	3,01ns	3,00ns	3,00ns	3,03ns
C.V.(%)	14,08%	31,62	20,2	13,97

Considerando o aumento no acúmulo de massa seca e crescimento das variedades analisadas, pode-se pressupor o desenvolvimento de mecanismos compensatórios para incrementar o acúmulo de carboidrato. Segundo Garcez *et al* (2010), plantas bem adaptadas e com desempenho superior, acumulam assimilados nas folhas, permitindo sua expansão na área destinada à fotossíntese, e com desempenho elevado na absorção de nutrientes o que deve ser favorecido ao maior acúmulo de matéria seca.

De acordo com os resultados das tabelas 1 e 2, é possível analisar e avaliar que somente teve diferença quando não tem a adição do NHT Humic®, ou seja, se não aplicar o produto é possível descobrir a variedade que possui desempenho superior em acúmulo de carboidrato, podendo ser avaliadas cada cultivar de forma isolada. Apenas a parte radicular e a parte aérea seca sem a adição do produto obtiveram estatísticas.

Quando se aplica o produto, as variedades com desempenho inferior passam a acumular carboidrato tanto quanto as variedades de alto potencial, de acordo com Melo Filho (2010) e não diferindo estatisticamente das variedades avaliadas, que mostrou uma interação significativa. Como a BRS Quaranta é a nossa testemunha de alto valor acumulativo e potencial, com a adição do produto, as demais variedades se igualam a ela se tornando tão produtiva e potencial quanto ela.

Na figura 5 é possível observar as raízes das cultivares de cevada após a retirada dos vasos e lavadas, sendo secadas para em seguida serem pesadas na balança de precisão. As raízes

do lado esquerdo obtiveram a adição do condicionador de solo NHT Humic, enquanto as do lado direito são sem a adição do condicionador de solo.



FIGURA 4: Raízes da esquerda com adição do condicionador de solo e raízes da direita não possuem adição do condicionador de solo. Laboratório do Centro Tecnológico da UniEvangélica. Anápolis-GO, 2018.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados as substâncias húmicas afetaram o desenvolvimento das cultivares de cevada, igualo-as ao acúmulo de carboidrato nos tratamentos que foram utilizados o produto, com isso as de menor potencial e acúmulo de carboidrato que foi a BRS Brau, BRS Manduri e BRS Itanema se tornaram tão eficientes quanto à que teve maior potencial, que foi a BRS Quaranta sendo a testemunha. Nos tratamentos que não houve adição da substancia húmica as cultivares obtiveram potencial elevado de acúmulo de carboidratos, podendo ser avaliadas isoladamente e diferenciando a de maior e menor potencial em acúmulo de carboidrato a partir da matéria seca.

A cultivar de cevada- que teve maior destaque na região de Anápolis, Goiás, foi a BRS Quaranta com elevado potencial e acumulo de carboidratos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABILE, R. CASTELOES, L. “Nova cultivar de cevada é plantada em Goiás”. Embrapa Cerrados, 2005.

ANTONIAZZI, N.; DESCHAMPS, C. "Análise de crescimento de duas cultivares de cevada após tratamentos com elicitores e fungicidas." *Ciência Rural* 36.4 (2006).

ANTONIAZZI, N. “Nova cultivar de cevada cervejeira”. Embrapa, 2013.

ANTUNES, M, J. “Quando a cevada é a escolha certa”. Grupo Cultivar de Publicações LTDA. Embrapa Trigo, 2012.

ÁRIAS, G. “Mejoramiento genético y producción de cebada cervecera em America del Sur”. Embrapa, 1995.

ÁRIAS, G.; BALDANZI, G.; GÖCKS, A.; ANTONIAZZI, N.; MÜLLER, I.; SILVA, A.C. da; BRUNETTA, D. **Resultados do Ensaio Nacional de Cevada em 1986. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na VI, VII e VIII Reuniões Anuais de Pesquisa de Cevada.** Passo Fundo, 1988 a. p.156-179. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 15).

CASTELÕES, L. Nova cultivar de cevada é plantada em Goiás. 2005.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Cevada. Safra 2018/2019. Nono levantamento, junho 2018. Disponível em: < www.conab.gov.br > . Acesso em: julho de 2018 e maio de 2019.

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** - Brasília: Embrapa, Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMBRAPA TRIGO. Descrição da cultivar BRS Brau, tipo agrônômico e qualidade de malte. Folders, 2010.

EMBRAPA TRIGO. Descrição da cultivar BRS Itanema, tipo agrônômico e qualidade de malte. Folders, 2013.

EMBRAPA TRIGO. Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2017 e 2018. **Reunião Nacional de Cevada 31.**, 2017, Guarapuava.

EMBRAPA TRIGO. Cultivo de cevada. XXI reunião técnica de produção de cevada cervejeira, 2012.

EMBRAPA. Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira para as safras 2005 e 2006. Reunião anual de pesquisa de cevada, 25, 2005. Passo Fundo.

FERNANDES, E. (2015). **O livro das cervejas - Super bock.** UNICER.

FONTANELI, R.; SANTOS, H.; FONTANELI, R. “**Morfologia de gramíneas forrageiras**”. ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 51 p.[et al.] - 2. ed. - Brasília, DF : Embrapa, 2012.

FONTANELI, R.; SANTOS, H. P. dos; CAIERÃO, E.; CASTRO, R. L. de; DE MORI, C. **O trigo na integração lavoura pecuária**. In: DE MORI, C.; ANTUNES, J. M.; FAE, G. S.; ACOSTA, A. da S. (Ed.). Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2016. cap. 10, p. 215-228

GARCIA, R.; COUTO, L.; ANDRADE, C.M.S.; et al. **Sistemas silvipastoris na Região Sudeste: A experiência da CMM**. 2007. 23p.

GROVER, C. (27 de Maio de 2014). *Rise and Fall of US Barley*. Obtido de The Drunk Alchemist: < <http://drunkalchemist.blogspot.pt/2014/05/rise-and-fall-of-us-barley.html> >

GELLER, N. Nota técnica da cevada e zoneamento agrícola. Ministério da agricultura e pecuária, 2013. Rio Grande do Sul.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em < sidra.ibge.gov.br/tabela/1618 >. Acesso em: agosto de 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em < sidra.ibge.gov.br/tabela/1618 >. Acesso em: março de 2019.

KUNZE, W. (1999). **Technology Brewing and Malting (2.^a ed.)**. Berlim (Alemanha): VLB Berlin.

KURTZ, P. Cevada BRS Brau. Soluções tecnológicas, Embrapa Trigo, Passo Fundo 2009.

LUZ, W.C. Diagnose das principais doenças de cevada no Brasil. Passo Fundo: Embrapa CNPT, 1982. 24p. Embrapa-CNPT, **Circular Técnica, 2**.

LUZ, W.C. Identificação dos principais fungos das sementes de trigo. **Circular Técnica EMBRAPA-MA-CNPT**, 1987.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Grãos, safras 2013/2014 e 2017/2018 quarto levantamento.

MESTRES, C.; MOUQUET, C. Almidon - Propiedades físico - químicas, funcionales y nutricionales. Usos. In: Principios físico-químicos de la viscosidad de suspensiones de almidones, 1996, Quito - Equador. **Proceedings of. Quito** - Equador: Fundacyt y Senacyt, 1996. p. 23-40.

MINELLA, E. “**Melhoramento da cevada**”. Passo Fundo 1999, p. 1-20.

MINELLA, E. Cevada com boas perspectivas nesta safra. Paraná, 2018.

MINELLA, E.; ARIAS, G.; LINHARES, A.G.; SILVA, M.S. **Cultivar BR-2: Cultivar de cevada cervejeira resistente à mancha-reticular causada por Pyrenophora teres**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.11, p.2163- 2168, 2016.

MINELLA, E.; ANTONIAZZI, N.; BOROWSKI, D. Z.; LIMA, M. I. P. M.; COSTAMILAN, L. M.; EICHELBERGER, L.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; CHAVES, M. S.; BRAMMER, S. P. cultivar de cevada ellis, circular técnica, Passo Fundo. 2017.

MINELLA, E. **Cevada BRS Manduri: tipo agrônômico, potencial de rendimento e excelência em qualidade de malte.** Embrapa, 2011.

MONTEIRO, A,V “**Diversidade genética de acessos de cevada sob sistema de produção irrigado no Cerrado do planalto central brasileiro**”. Dissertação de mestrado. UNB Brasília, 2012, p 7-145.

MULLEN, R. E. **Crop Science: principles and practice. 3. ed.** Edina: Burgess Publishing, 1996. 352 p.

MUNDSTOCK, C. M. “**Cultivo dos cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale**”. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1983. 265 p.

NOGUEIRA, A.R.A.; MOZETO, A.A. Interações químicas do sulfato e carbonato de cálcio em seis solos paulistas sob vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, p.1-6, 1990.

PICININI, E.C. O controle de uma doença em potencial. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.1, p.7-9, 1990.

PINHEIRO, S,G,L. “**Caracterização e processamento de cevada cultivada no cerrado brasileiro**”. 2016. Dissertação apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Tecnologias Químicas e Biológicas. Brasília, p 18-25.

PORTES, T.A.; CASTRO, L.G. Análise de crescimento de plantas: Um programa computacional auxiliar. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Paulo, v.3 n.1, p.53- 56, 1991.

Ramírez H, Calderon A & Rocca W (1991) **Técnicas moleculares para evaluar y mejorar el germoplasma vegetal.** In: Rocca W & Mroginski L (Ed.) Cultivo de tejidos en la agricultura, fundamentos y plicaciones. Cali, CIAT. p.825-856.

SOARES, R.M.D. **Caracterização parcial de amido em cultivares Brasileiros de cevada (*Hordeum vulgare* L.)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTOS, J.A.G.; FONTANIVA, C.; COSTA, J.S.P.; KRÜGER, C.A.M.B.; UBESSI, C.; PINTO, F.B.; ARENHARDT, E.G.; GEWEHR, E. **Uma proposta na densidade de semeadura de um biotipo atual de cultivares de aveia.** Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.18, p.253-263, 2016.

SOUSA, D.M.G.; RITCHEY, K.D. **Uso de gesso no solo de cerrado. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DE FOSFOGESSO NA AGRICULTURA**, 1., 1986, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p.119-144.

SANTOS, H.P.; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. Efeitos no rendimento de grãos e nas doenças do sistema radicular do trigo de 1980 a 1987. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, p.1627 -1635, 1990.

SCHILDBACH, R. Situação internacional da cevada cervejeira e do malte na visão do desenvolvimento na Europa e o fornecimento para a América Latina. In: II SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO: CEVADA, MALTEAÇÃO E MALTE. Vassouras, 2004.

SCHULZ, A. R. **Estudo prático da botânica geral**. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1968. 230 p.

TEIXEIRA, M. C. C.; RODRIGUES, O. **Efeito da adubação nitrogenada, arranjo de plantas e redutor de crescimento no acamamento e em características de cevada**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 16p

TUNES, LILIAN M. de; BARROS, ANTONIO C. S. A.; BADINELLI PABLO G.; OLIVO, FRANCIELE. “**Testes de vigor em função de diferentes épocas de colheita de sementes de cevada (Hordeum vulgare L.)**”. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 3, núm. 4, 2008, pg. 321-326.

TONON, J. **Cevada: As principais doenças fúngicas**. Correio Agrícola Bayer. p.12-15, 1992.

TUNES, LILIAN M.; BADINELLI, P, G; BARROS, A, S, C; MENEGELLO, G, E “**Influência dos diferentes períodos de colheita na expressão de isoenzimas em sementes de cevada**”. *Rev. Ceres, Viçosa*, v. 58, n.2, p. 178-184, mar/abr, 2011.

ULLAMANN ,S; QUEIROLLO, A,A. **COMISSÃO DE PESQUISA DE CEVADA. Indicações técnicas para produção de Cevada Cervejeira: safras 2001 e 2002**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001.80p.

WANSER, A,F. MUNDSTOCK, M, C. “**Teor de proteínas nos grãos em resposta à aplicação de nitrogênio em diferentes estádios de desenvolvimento da cevada**”. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.37, n.6, p.1571-1576, nov-dez, 2007.