

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO RIO GRANDE DO SUL**  
*Campus Ibirubá*

**TALITA VIEIRA BROCA**

**DESEMPENHO DA AVEIA BRANCA E DA AVEIA PRETA EM  
FUNÇÃO DA QUALIDADE DAS SEMENTES**  
**Trabalho de Conclusão de Curso II**

**Ibirubá, março de 2022**

**TALITA VIEIRA BROCA**

**DESEMPENHO DA AVEIA BRANCA E DA AVEIA PRETA EM  
FUNÇÃO DA QUALIDADE DAS SEMENTES**

**Trabalho de Conclusão de Curso II**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Ibirubá, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Doutor Marcos Paulo Ludwig  
Coorientador: Doutor Juliano Dalcin Martins

**Ibirubá, março de 2022**

## RESUMO

A aveia (*Avena* spp.) destaca-se por se tratar de uma planta anual de inverno, bastante cultivada, principalmente, no Sul do país. Entre os atributos fisiológicos da qualidade das sementes, encontra-se o vigor, que pode afetar o estabelecimento de plântulas no campo, e também a produtividade de grãos. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico da aveia em função da qualidade fisiológica das sementes. O experimento foi conduzido durante a safra de inverno dos anos de 2018, 2019 e 2020, na área didática e experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá/RS. A cultivar de aveia branca semeada foi a URS Corona e a cultivar de aveia preta foi a Embrapa 139. A profundidade de semeadura foi de 0,02 m e o espaçamento entre linhas foi de 0,17 m. Os tratamentos consistiram em dois níveis de vigor (maior e menor) e safra. Foram avaliados a produtividade de grãos, os componentes da produtividade, características morfológicas e produção de forragem. Sementes de maior vigor originaram plantas que apresentaram resultados superiores para as variáveis filocrono, produtividade, componentes da produtividade, características morfológicas e produção de forragem, nas duas espécies trabalhadas. A safra de 2018 foi a menos favorável às variáveis estudadas em ambas as espécies, sendo a safra de 2020 a de maior produção de forragem.

**Palavras-chave: Produção de forragem. Filocrono. Produção de grãos. Vigor.**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	4
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	5
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	8
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
4.1 DESEMPENHO DA AVEIA BRANCA .....	14
4.2 DESEMPENHO DA AVEIA PRETA .....	22
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>Referências</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena* spp.) é uma das principais culturas utilizadas no Brasil, e uma das espécies de cereais mais cultivadas no mundo (PACHECO *et al.*, 2021). O cereal apresenta diversas possibilidades de uso, como: cobertura de solo, silagem, produção de grãos, sendo uma alternativa para rotação de culturas, além de desempenhar importante papel no sistema plantio direto devido a sua alta produção de palha e decomposição lenta (FEDERIZZI *et al.*, 2014).

No país são cultivadas principalmente duas espécies de aveia que apresentam variações das características fenotípicas e agronômicas (RIBEIRO, 2018). A aveia branca (*Avena sativa* L.) é um cereal que apresenta múltiplos propósitos. Essa espécie é utilizada na alimentação humana, pelo teor de proteínas e fibras solúveis, e para fins industriais, se destacando pela produção de grãos de alta qualidade industrial devido ao maior tamanho das cariopses e alto peso hectolitro (BATTISTI, 2012). Na alimentação animal, a aveia branca pode ser destinada a produção de forragem verde para pastejo, feno, silagem e na composição da ração. No sistema plantio direto, é um componente importante a partir da produção de palhada para a cobertura do solo, favorecendo a implantação das culturas de verão, além de atuar como inibidora de plantas infestantes pelo efeito alelopático que possui (CECCON *et al.*, 2004).

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) constitui-se em uma das principais plantas cultivadas no inverno do Rio Grande do Sul, em função de características como crescimento rápido, rusticidade, elevada produção de forragem, fácil obtenção de sementes e versatilidade de uso (DEBIASI *et al.*, 2007). Essa espécie apresenta importância tanto pelo seu uso na produção de grãos, proporcionando rentabilidade ao produtor, quanto pela sua utilização como forrageira na alimentação animal na forma de pastagem hibernal ou conservada na produção de feno e silagem (MATTIONI, 2011). Por se tratar de uma forrageira de elevado potencial produtivo e qualidade de forragem, e por sua boa adaptação na região sul, o cultivo da aveia é visto como uma alternativa de cultivo de inverno, quando não há muitas opções para fornecer ao rebanho leiteiro (CARVALHO e STRECK, 2014).

O ponto inicial para se obter bons resultados no cultivo, é através da utilização de sementes de alta qualidade fisiológica (SCHUCH *et al.*, 2009). Entre os atributos fisiológicos de qualidade de sementes, encontra-se o vigor, que pode afetar o estabelecimento de plântulas no campo, e o rendimento de grãos em cultivos anuais (RODRIGUES *et al.*, 2018). O uso de sementes de qualidade garante que o produtor tenha acesso a sementes de maior vigor, propiciando o estabelecimento de uma população ideal de plantas, de forma rápida e uniforme,

e a produção de plantas de alto desempenho, com elevado potencial produtivo (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016).

O uso de sementes de qualidade é de suma importância pois possibilitam ao produtor o sucesso da lavoura através de sementes vigorosas, além de diminuir os riscos de incidência de insetos-praga, doenças e plantas daninhas (LUDWIG, 2016). Em trabalho realizado avaliando a emergência no campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor das sementes, Schuch *et al.* (2000), concluiu que sementes de menor qualidade fisiológica reduzem, retardam e desuniformizam a emergência em campo, ao contrário das sementes de maior qualidade que produzem plântulas com maior tamanho inicial, o que proporciona maiores taxas de crescimento da cultura.

No entanto, um dos problemas que envolvem a formação de pastagens no Brasil é a variação na qualidade das sementes de espécies forrageiras disponíveis no mercado. Segundo Holbig *et al.* (2011), isso ocorre devido à falta de fiscalização no comércio de sementes forrageiras e as precárias condições de armazenamento, o que reflete na baixa qualidade das sementes forrageiras comercializadas.

Diante da importância da qualidade fisiológica das sementes, são escassos os trabalhos que avaliam os efeitos sobre o filocrono e sua influência sobre o desenvolvimento vegetal, capacidade de produção de forragem da cultura, e ainda o entendimento da influência da qualidade fisiológica das sementes sobre os componentes do rendimento e características morfológicas. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho agrônomico da aveia branca e da aveia preta, em função da qualidade fisiológica das sementes.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A aveia (*Avena* spp.) destaca-se por se tratar de uma planta anual de inverno, bastante cultivada, principalmente, no Sul do país, pertence à família Poaceae, tribo Aveneae, gênero *Avena* (DE MORI *et al.*, 2012). Os primeiros indícios da poácea no mundo indicam que seu centro de origem seja a Ásia e o Oriente Médio, onde, segundo Coffman (1977), era vista como uma invasora em lavouras de trigo (*Triticum* spp.) e cevada (*Hordeum* spp.). De acordo com o mesmo autor, foi através das sementes de trigo e cevada, que a aveia foi disseminada nos países da Europa, e posteriormente, domesticada por sua boa adaptabilidade ao clima úmido e frio.

No Brasil, a época de introdução da aveia não está determinada (DE MORI *et al.*, 2012), no entanto, os trabalhos experimentais com a cultura tiveram início por volta da década de 1930 (SPONCHIADO, 2012). Atualmente, as espécies mais cultivadas são a aveia preta (*Avena*

*strigosa* Schreb) utilizada como forrageira, a aveia branca (*Avena sativa*) podendo ser granífera e/ou forrageira e a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch), menos comum, podendo ser usada com duplo propósito (BATTISTI, 2012).

As aveias branca e amarela são espécies botânicas semelhantes, e com os cruzamentos feitos entre variedades de ambas, sua diferenciação se tornou difícil. Assim, foi denominado que a aveia utilizada essencialmente para a produção de grãos, é denominada *Avena sativa* (FEDERIZZI *et al.*, 2014).

Ainda, segundo Battisti (2012), a aveia é uma espécie com múltiplas possibilidades de utilização, podendo ser empregada para a produção de grãos (alimentação humana e animal), forragem (pastejo, feno, silagem ou cortada e fornecida fresca no cocho), cobertura do solo, adubação verde (proteção e melhoria das condições físicas e químicas do solo), além de inibir as plantas invasoras (efeito alelopático).

Segundo o boletim emitido pela Companhia Brasileira de Abastecimento (CONAB) (2021), a área cultivada com aveia no Brasil, no ano de 2021, foi de aproximadamente 460 mil hectares, com uma produtividade de grãos de 2.269 kg.ha<sup>-1</sup>. O Rio Grande do Sul é responsável pelo cultivo de 328,7 mil hectares, sendo estimada uma produtividade de 2.428 kg.ha<sup>-1</sup> na safra de 2021.

Logo, para que a produção atenda as expectativas do produtor e do mercado, é fundamental lembrar da importância do uso de sementes de qualidade, elas garantem uma emergência uniforme, e conseqüentemente, um estande de plântulas satisfatório, favorecendo a produtividade da cultura (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A taxa de utilização de sementes certificadas é estimada em  $\pm 5\%$  para a semeadura da aveia cultivada no sul do país (ROSINHA, 2020). Assim, percebe-se que muitos produtores produzem suas próprias sementes, muitas vezes não tendo o controle ideal da incidência de sementes indesejadas, o que pode ocasionar baixa qualidade do lote que será semeado no próximo ano (SCHIAVO, 2015).

Dentre os atributos da qualidade fisiológica das sementes o vigor é um dos principais fatores, pois demonstra a capacidade da semente em formar um estande de plantas uniforme sobre uma ampla variação de condições ambientais. Além de afetar a velocidade de emergência a campo (SCHEEREN *et al.*, 2010), o crescimento inicial das plântulas, o índice de área foliar (KOLCHINSKI *et al.*, 2005) e o potencial de rendimento da cultura (SCHUCH *et al.*, 2009).

A qualidade fisiológica das sementes pode variar dentro de um mesmo lote de sementes, dentre os quais, aqueles com menor vigor, em função da maior variação entre as sementes que os compõem, são mais desuniformes e apresentam menor velocidade na emergência

(PANOZZO *et al.*, 2009). Sementes de maior vigor apresentam maior velocidade nos processos metabólicos, produzindo plântulas com maior tamanho inicial (MINUZZI *et al.*, 2010) e influenciam positivamente na emergência das plântulas, produção de massa seca da parte aérea, bem como, na estatura das plantas (LUDWIG *et al.*, 2009).

Trabalhando com qualidade fisiológica de sementes de aveia preta Schuch *et al.* (2000), verificaram efeito positivo da qualidade fisiológica das sementes na taxa de crescimento da cultura, na emergência e no índice de área foliar. Tais resultados trazem o efeito da qualidade das sementes, necessitando assim, de aprofundamento nos estudos relacionados principalmente a evolução do desenvolvimento da cultura, produção de forragem e grãos.

Em trabalho avaliando a qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja, Schuch *et al.* (2009) concluíram que plantas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentam maior altura, diâmetro de caule e rendimento de grãos 25% superior às obtidas de sementes de baixa qualidade. Kolchinski *et al.* (2006), estudando o crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes, observaram que plantas de soja originadas de sementes de maior qualidade fisiológica apresentaram maiores taxas de crescimento da cultura resultando em plantas com maior massa seca e área foliar aos 30 dias após a emergência.

Mielezrski *et al.* (2008) em estudo com arroz híbrido, afirmaram que plantas isoladas de arroz híbrido originadas de sementes de maior vigor, originam plantas com maior potencial fisiológico, refletindo em maior crescimento e maior rendimento de grãos. Ludwig *et al.* (2008) em experimento realizado com feijão, obtiveram resultados de maior emergência à campo e plantas com maior estatura, área foliar e massa seca com utilização de sementes de alta qualidade fisiológica.

Para caracterizar o desenvolvimento vegetal das espécies a unidade de tempo mais adequada é a soma térmica ( $^{\circ}\text{C dia}$ ) (STRECK *et al.*, 2005). Essa unidade de tempo é a que melhor descreve o desenvolvimento das plantas, pois para cada espécie vegetal atingir um determinado estágio de desenvolvimento, necessita de uma determinada soma térmica acumulada acima da temperatura base (KANTOLIC, 2008). Não há informações sobre o filocrono em plantas originadas de sementes de diferentes níveis de vigor na cultura da aveia.

Entre novas avaliações utilizando temperatura base de desenvolvimento da cultura associado a emissão de folhas e passagem das fases do estágio fenológico criou-se a variável filocrono ( $^{\circ}\text{C.dia.folha}^{-1}$ ), que para Martins *et al.* (2012), estudando o filocrono em milho para híbridos com diferentes ciclos de desenvolvimento vegetativo, definiu filocrono como o tempo térmico necessário para o aparecimento de folhas sucessivas na haste principal de uma planta.

Conforme Decarli *et al.* (2021), estudando o plastocrono que é definido como o tempo térmico para o aparecimento de dois nós sucessivos na haste principal, verificaram efeito significativo entre plantas oriundas de sementes de diferentes níveis de vigor. Os dados indicaram que as plantas de maior qualidade fisiológica apresentaram menor plastocrono ( $50,11\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{dia}\cdot\text{nó}^{-1}$ ), e as de menor qualidade fisiológica maior plastocrono ( $56,93\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{dia}\cdot\text{nó}^{-1}$ ), devido a maior soma térmica acumulada para emissão de nós.

De acordo com Eickstedt *et al.* (2019), plantas de soja originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, apresentaram menor valor de plastocrono, maior número de nós na haste principal, e produtividade 45% superior quando comparadas às plantas oriundas de sementes de menor qualidade fisiológica.

Conforme Mondo *et al.* (2012), avaliando o vigor de sementes e desempenho de plantas de milho, verificaram que em variáveis como altura de planta, diâmetro de colmo e índice de área foliar, as plantas provenientes de sementes de maior vigor, apresentaram resultados superiores às plantas provenientes de sementes de menor vigor.

Produzindo forragem, Schuch *et al.* (2008), obtiveram vantagem com uso de semente de maior vigor na produção de massa seca e o índice de área foliar para aveia preta, reforçando a importância da utilização de lotes de sementes com boa qualidade fisiológica.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra de inverno dos anos de 2018, 2019 e 2020, na área didática e experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá/RS, localizado na região fisiográfica do Planalto Meridional (latitude  $28^{\circ}37'39''$ , longitude  $53^{\circ}05'23''$ ). O clima, segundo classificação de Köppen é Cfa, ou seja, subtropical com chuvas o ano inteiro e verões quentes (MORENO, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (SANTOS, 2018).

A cultivar de aveia branca semeada foi a URS Corona, de ciclo médio, alta estatura de plantas, cor do grão amarela, e hábito de crescimento intermediário (LÂNGARO *et al.*, 2014). A população de plantas utilizada seguiu a recomendação da obtentora, sendo 300 plantas  $\text{m}^2$ . A cultivar de aveia preta semeada foi a Embrapa 139, de ciclo precoce e hábito de crescimento ereto (LÂNGARO *et al.*, 2014). A população de plantas utilizada, conforme recomendação da obtentora, foi de 400 plantas  $\text{m}^2$ .

As cultivares de aveia branca e de aveia preta, foram semeadas nas safras de inverno de 2018, 2019 e 2020. Em 2018, a semeadura foi no dia 10 de junho, em 2019, no dia 04 de junho

e em 2020, no dia 17 de junho. A profundidade de semeadura foi acompanhada de maneira constante para se manter a profundidade recomendada de 0,02 metros. O espaçamento entre linhas foi de 0,17 metros, cada parcela foi constituída de 20 linhas de aproximadamente 20 metros, onde cada linha foi considerada uma unidade experimental. A germinação do lote de aveia branca foi de 86%, 73% e 82%, em 2018, 2019 e 2020, respectivamente. E a germinação do lote de aveia preta foi de 64%, 36% e 92%, em 2018, 2019 e 2020, respectivamente.

A coleta dos dados para análise de filocrono, produtividade, componentes da produtividade e características morfológicas foi realizada nas safras de 2018 e 2019, e nas safras de 2018 e 2020 foi realizada a avaliação da produção de forragem.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com oito repetições para avaliação de filocrono (2 plantas.repetição<sup>-1</sup>), quatro repetições para produção de forragem (5 plantas.repetição<sup>-1</sup>), e oito repetições para características morfológicas e componentes do rendimento (3 plantas.repetição<sup>-1</sup>). Em cada repetição foram identificadas plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor. Os tratamentos consistiram em dois níveis de vigor (maior e menor) e safras.

Logo após a emergência, foram identificadas as plantas oriundas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica, ou seja, foram selecionadas plântulas consideradas de maior e menor vigor. O critério utilizado para a seleção dessas plântulas, foi a velocidade de emergência. A metodologia seguiu o método usado por Schuch *et al.* (2009) e Panozzo *et al.* (2009), sendo consideradas plantas emergidas mais rapidamente, como as originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, e aquelas emergidas posteriormente, consideradas de menor qualidade fisiológica.

Na safra 2018 as plântulas de maior vigor foram demarcadas em 21 de junho (11 dias após a semeadura – DAS), e as de menor vigor em 25 de junho (15 DAS). Na safra 2019 as plântulas de maior vigor foram demarcadas em 14 de junho (10 DAS), e as de menor vigor em 17 de junho (13 DAS). E na safra 2020, em 25 de junho (8 DAS) foram demarcadas as plântulas de maior vigor, e em 29 de junho (12 DAS), as plântulas de menor vigor.

As avaliações do filocrono, produtividade, componentes da produtividade e características morfológicas, foram realizadas nas mesmas parcelas. Para avaliação da produção de forragem foram realizados cortes, assim, as parcelas foram destinadas unicamente para essa finalidade.

As avaliações de filocrono foram realizadas pela contagem a cada dois dias, do número de folhas completamente expandidas (com o colar visível) (Figura 1). Para determinação do filocrono foram utilizados os dados de temperatura média diária do ar (Tmed), registrados na

Estação Climatológica automatizada principal do 8o Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada aproximadamente a 400 metros da área onde foi realizado o experimento.

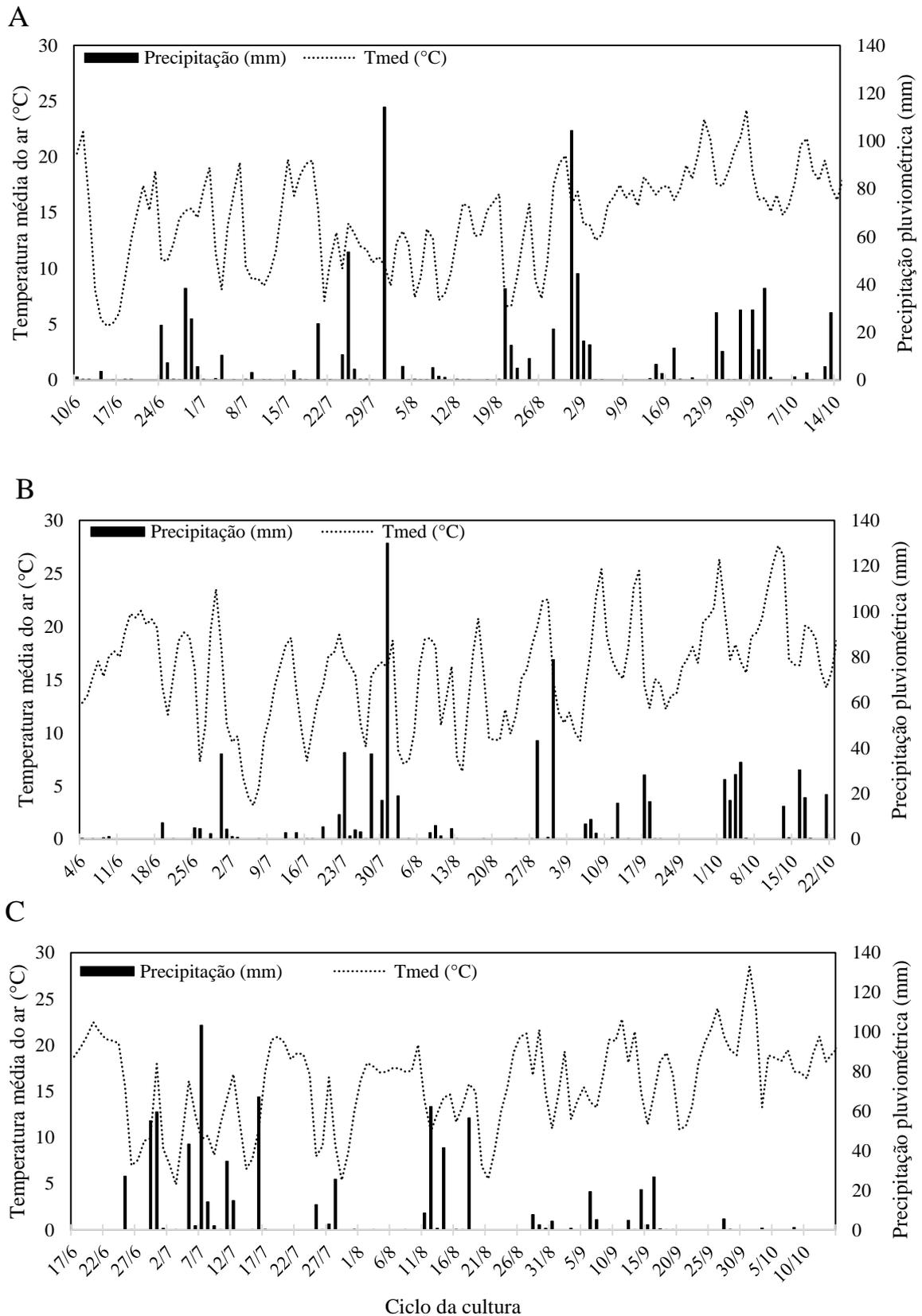
**Figura 1** – Folha completamente expandida com colar visível.



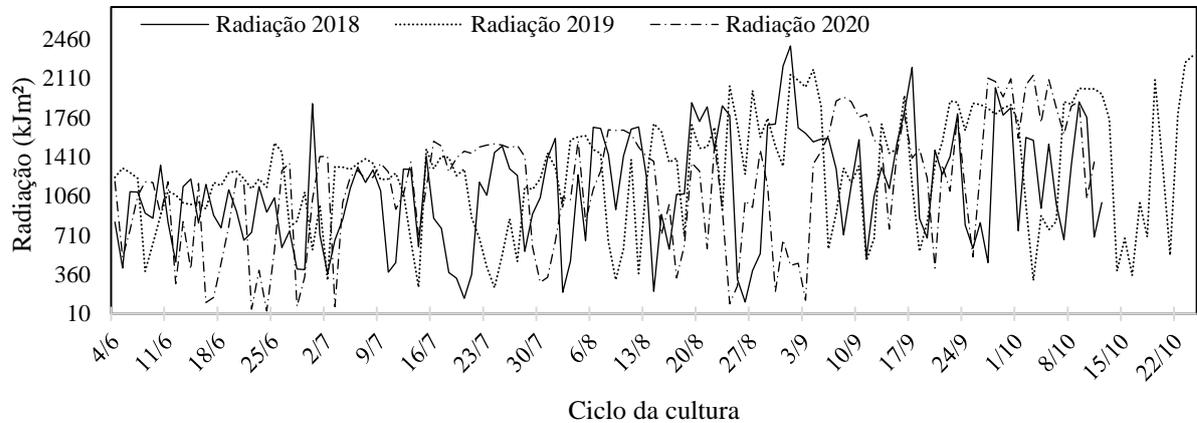
Fonte: Broca (2018).

Durante a condução do experimento, a temperatura média diária do ar em 2018 foi de 15,55 °C, em 2019 de 16,21 °C, e em 2020 de 16 °C, ficando acima da temperatura base de desenvolvimento da cultura que é 4 °C, e abaixo da temperatura ótima de desenvolvimento de 20 °C. As precipitações pluviométricas acumuladas foram de 843,4 mm, 745,6 mm e 744,40 mm, nos respectivos anos 2018, 2019 e 2020 (Figura 2A, 2B e 2C). E as radiações que ocorreram no período de cultivo estão demonstradas na Figura 3.

**Figura 2** – Temperatura média do ar (Tmed) em °C e precipitação pluviométrica (mm) durante o ciclo da cultura da aveia nas safras de 2018 (A), 2019 (B) e 2020 (C).



**Figura 3** – Radiação solar média diária ( $\text{kJm}^{-2}$ ) durante o ciclo da cultura da aveia nas safras de 2018, 2019 e 2020.



A temperatura média diária do ar ( $T_{med}$ ) foi calculada pela média aritmética entre as temperaturas instantâneas dos 24 registros diários de temperatura registrados pela estação. Assim, a soma térmica diária ( $ST_d$ ,  $^{\circ}\text{C dia}^{-1}$ ), a partir da emergência, foi calculada de acordo com Streck *et al.* (2007), considerando quando a:

$$T_b > T_{med} > T_{max}; \quad ST_d = 0 \quad (1)$$

$$\text{Se a } T_b < T_{med} < T_{totm}; \quad ST_d = (T_{med} - T_b) \times 1 \text{ dia} \quad (2)$$

$$\text{Se a } T_{totm} < T_{med} < T_{max}: ST_d = \{(T_{max} - T_{med}) \times (T_{totm} - T_b)\} / (T_{max} - T_{totm}) \times 1 \text{ dia} \quad (3)$$

Onde:  $T_b$  é a temperatura base,  $T_{med}$  é a temperatura média do ar,  $T_{totm}$  é a temperatura onde o crescimento da cultura é máximo,  $T_{max}$  é a temperatura máxima do ar, quando o desenvolvimento da cultura foi considerado nulo, sendo  $T_b = 4^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{totm} = 20^{\circ}\text{C}$  e  $T_{max} = 31^{\circ}\text{C}$  (PENNING DE VRIES *et al.*, 1989). A soma térmica acumulada ( $ST_a$ ,  $^{\circ}\text{C dia}^{-1}$ ), a partir do dia de emergência, foi calculada por meio do somatório dos valores de  $ST_d$ , conforme equação:

$$ST_a = \sum ST_d \quad (4)$$

A estimativa do filocrono foi realizada através de regressão linear simples entre o número de folhas e a  $ST_a$  a partir da emergência. O filocrono foi estimado pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear entre número de folhas e  $ST_a$  (STRECK *et al.*, 2005, 2007).

Após a maturação de colheita que ocorreu em 2018 no dia 18 de outubro, em 2019 no dia 24 de outubro, e em 2020 no dia de 20 de outubro, foi realizada a colheita manual das plantas marcadas para avaliação dos componentes de rendimento, tais como: número de grãos no

colmo, números de grãos.perfilho<sup>-1</sup>, peso de 100 grãos colmo, peso de 100 grãos.perfilho<sup>-1</sup> e a produtividade, pela contagem e pesagem dos grãos em cada planta e em cada perfilho fértil. Estes valores encontrados, foram utilizados para a determinação da produtividade em kg.ha<sup>-1</sup>. Para determinação do rendimento biológico e índice de colheita, as plantas foram secadas em estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até atingir peso constante. As características morfológicas avaliadas foram: altura de plantas, diâmetro do colmo, número de perfilhos.planta<sup>-1</sup>, número de perfilhos férteis.planta<sup>-1</sup>, e nós no colmo. A determinação da altura das plantas (cm) foi realizada com auxílio de uma régua graduada, cada planta foi estendida para tomada da medida da distância entre a superfície do solo e o ápice do colmo. O diâmetro do colmo foi medido com o auxílio de um paquímetro, para o qual foi tomado acima do primeiro nó visível de cada planta. A contagem das demais variáveis foi realizada diretamente na planta.

Para avaliar a produção de forragem, os cortes foram realizados quando a média da altura das plantas da área atingiu 0,40 m, durante o corte a forragem retirada foi até 0,15 m da superfície do solo, também foi realizado um corte no final do ciclo da cultura. Após cada corte foi realizada adubação nitrogenada na dose de 50 kg.N.ha<sup>-1</sup> tendo como fonte a ureia. Para produção de forragem, nas cultivares de aveia branca e aveia preta, em 2018 foram realizados quatro cortes de massa seca, aos 57, 67, 78 e 92 dias após a semeadura. Na safra de 2020, os quatro cortes foram aos 61, 76, 86 e 103 após a semeadura. Foram realizadas avaliações de produção de massa seca, altura de plantas e contagem de perfilhos. A massa seca das plantas foi utilizada para determinar a produção de forragem, para a qual foi secada em estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até atingir peso constante. A altura de plantas foi obtida com o auxílio de uma régua graduada, a contagem de perfilhos foi realizada diretamente nas plantas. No último corte também foi obtido o diâmetro da parte remanescente das plantas com uso de paquímetro digital da marca Digimess – Instrumentos de Precisão Ltda.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância (ANOVA), pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e teste de Tukey com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2014).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 DESEMPENHO DA AVEIA BRANCA

As médias de filocrono nas safras 2018 e 2019 ( $^{\circ}\text{C}.\text{dia.folha}^{-1}$ ) (Tabela 1) para as plantas originadas de sementes de maior vigor apresentaram filocrono de  $75,3^{\circ}\text{C}.\text{dia.folha}^{-1}$ , e plantas originadas de sementes menos vigorosas foi maior, sendo necessário um acúmulo térmico de  $89,7^{\circ}\text{C}.\text{dia.folha}^{-1}$  para a completar emissão de uma nova folha (Tabela 1). Isto indica que plantas originadas de sementes de maior qualidade fisiológica precisaram de um acúmulo térmico menor para emitir uma nova folha. Emitindo assim, folhas mais rapidamente com relação as de menor qualidade. As sementes de maior vigor, em um ambiente que propicia a expressão do seu máximo desempenho, apresentam um crescimento inicial das plantas superior do que aquelas plantas originadas a partir de sementes de menor vigor.

A velocidade de emissão de folhas também influencia a evolução do índice de área foliar da planta (DELLAI *et al.*, 2005). O mesmo autor observou que plantas mais vigorosas possuíam um número maior de folhas, bem como maior estatura. Logo, a interceptação da radiação foi superior, e por consequência, causava o sombreamento de plantas menores, sendo as identificadas como. Estudando o plastocrono em função da qualidade fisiológica das sementes da soja, Eickstedt *et al.* (2019) observaram que plantas originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, apresentaram menor valor de plastocrono, indicando melhor desempenho vegetal, pois necessitaram de menor acúmulo térmico para emissão de uma nova folha.

Quando em comparação as médias de filocrono dos anos de 2018 e 2019, observou-se que em 2018 as plantas, independentemente do nível de qualidade fisiológica, necessitaram de uma soma térmica superior do que em 2019, para emitir uma nova folha (Tabela 1). Podendo ter ocorrido pela maior precipitação no ano de 2018 em comparação a 2019, com 843,4 mm registrados durante o ciclo da cultura (Figura 2A e 2B), ocasionando dias de menor radiação solar. Em trabalho com híbridos de milho, Martins *et al.* (2012) observaram que o filocrono foi maior no ano que ocorreram precipitações pluviométricas por períodos maiores, atribuindo a menor radiação solar nesses dias com a maior nebulosidade, consequentemente as plantas tiveram seu desenvolvimento vegetativo mais lento. Não houve interação entre as variáveis vigor e ano de cultivo (Tabela 1).

**Tabela 1** – Médias de filocrono ( $^{\circ}\text{C}.\text{dia}.\text{planta}^{-1}$ ), produtividade ( $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$ ), peso de grãos ( $\text{g}.\text{planta}^{-1}$ ), número de panículas. $\text{planta}^{-1}$ , número de grãos. $\text{colmo}^{-1}$  e peso de cem grãos (g), de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>FIL (<math>^{\circ}\text{C}.\text{dia}.\text{planta}^{-1}</math>)</b>		<b>PRO (<math>\text{kg}.\text{ha}^{-1}</math>)</b>		<b>PG (<math>\text{g}.\text{planta}^{-1}</math>)</b>	
<b>Maior</b>	75,3 b		2.222 a		1,85 a	
<b>Menor</b>	89,7 a		481 b		0,42 b	
<b>2018</b>	85,0 a		1.138 b		0,64 b	
<b>2019</b>	80,0 b		1.565 a		1,63 a	
<b>Média</b>	82,5		2.275		1,13	
<b>C.V. (%)</b>	6,97		20,95		46,64	
	<b>NPP</b>		<b>NGC</b>		<b>PCG (g)</b>	
<b>Vigor</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Maior</b>	1,86 a B	2,43 a A	68,37 a A	61,37 a A	2,04 a B	2,24 a A
<b>Menor</b>	1,00 b A	1,00 b A	6,75 b B	18,10 b A	1,41 b B	2,21 a A
<b>Média</b>	1,57		38,65		1,98	
<b>C.V. (%)</b>	17,92		25,21		7,46	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. FIL – Filocrono; PRO – Produtividade; PG – Peso de grãos; NPP – Número de panículas. $\text{planta}^{-1}$ ; NGC – Número de grãos. $\text{colmo}^{-1}$ ; PCG – Peso de cem grãos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A produtividade ( $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$ ) e o peso de grãos ( $\text{kg}.\text{planta}^{-1}$ ) diferiu entre os níveis de vigor (Tabela 1), as plantas originadas de sementes de maior vigor produziram  $2.222 \text{ kg}.\text{ha}^{-1}$  e as de menor vigor  $481 \text{ kg}.\text{ha}^{-1}$ . O resultado apresentou uma produtividade de  $1.741 \text{ kg}.\text{ha}^{-1}$  maior para as plantas originadas de sementes de maior vigor, sendo 4,6 vezes superior as plantas de menor qualidade. Demonstrando assim, como a qualidade fisiológica das sementes influencia na produtividade de grãos, assim como, no peso dos grãos. $\text{planta}^{-1}$ .

Quando utilizados lotes de sementes com vigor heterogêneo, pode haver a desuniformidade na emergência das plântulas, assim como, no crescimento inicial das plantas (MONDO *et al.*, 2012). Dessa forma, sementes mais vigorosas, em condições de clima e solo favoráveis, originam plântulas que emergem primeiro e que obtêm maior crescimento da parte aérea. Logo, a intensidade da luz incidente sobre as plantas com menor crescimento na população vegetal reflete no crescimento e na produtividade final individual dessas plantas.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Scheeren *et al.* (2010) estudando a influência da qualidade fisiológicas das sementes e a produtividade na cultura da soja. Para este caso, as sementes oriundas de lotes de maior vigor apresentaram um acréscimo de 9% na produtividade. Na mesma cultura Eickstedt *et al.* (2019) observaram produtividade superior de 45% em plantas provenientes de sementes de maior vigor, assim como Decarli *et al.* (2021), que em plantas oriundas de sementes de maior vigor, encontraram produtividade

28% superior. Na cultura do trigo, Koch (2019) verificou produtividades de até 11% superiores para as plantas oriundas de sementes de maior vigor.

Em relação ao ano de cultivo, tanto a produtividade como o peso de grãos.planta<sup>-1</sup>, apresentaram os maiores resultados em 2019 (Tabela 1), neste caso a temperatura média do ar (16,21 °C) foi maior e o regime de chuvas, menor. Isso indica que houve maior radiação solar, o que contribuiu para a fotossíntese e influenciou no peso dos grãos e por consequência, na produtividade.

A análise demonstrou significância para a interação vigor e ano para as variáveis panículas.planta<sup>-1</sup>, número de grãos.planta<sup>-1</sup> e peso de 100 grãos. Plantas originadas de sementes mais vigorosas apresentaram resultados superiores nos dois anos de cultivo, com exceção do peso de 100 grãos que não apresentou diferença estatística entre maior e menor vigor no ano de 2019 (Tabela 1). Tal comportamento pode ser atribuído às características do genótipo que, de acordo com Bagateli *et al.* (2019), está associada com a capacidade fotossintética da planta. Resultados do peso 100 grãos não diferiram em função do menor e maior vigor das sementes, também foram encontrados por Schuch *et al.* (2009), Silva *et al.* (2013), Rossi *et al.* (2017) e Bagateli *et al.* (2020).

Em 2018 o número de panículas.planta<sup>-1</sup> e peso de 100 grãos foram inferiores aos obtidos na safra 2019 para as plantas originadas de sementes de maior vigor (Tabela 1). Conforme Valério *et al.* (2009) a presença de panículas está atrelada à emissão de perfilhos, sendo que nem todos são férteis por conta de fatores ambientais relacionados ao manejo, ou ao clima, como temperatura e radiação solar. Neste ano houve maior precipitação do que nas outras safras, ocasionando estresse nas plantas pela falta de luminosidade e calor, o que de acordo com Wobeto (1994), provoca o desenvolvimento mais rápido do colmo, inibindo o desenvolvimento de gemas laterais que são fundamentais no número de panículas. Assim como o peso de 100 grãos, cuja variação entre anos pode ser em virtude das condições ambientais das safras de cultivo. Para Guarienti *et al.* (2005), precipitações que antecederam a colheita, influenciaram negativamente no peso no peso de mil grãos na cultura do trigo. O número de grãos.planta<sup>-1</sup> e peso de 100 grãos também obtiveram resultados inferiores nas plantas oriundas de sementes menos vigorosas.

No ano de 2019 foi observado que as plantas originadas de sementes de maior vigor apresentaram resultados superiores para o número de panículas.planta<sup>-1</sup> e peso de 100 grãos (Tabela 1). No mesmo ano, as plantas originadas de sementes de menor vigor, tiveram resultados superiores para número de grãos.colmo<sup>-1</sup> e peso de 100 grãos, em comparação a 2018. Em 2019 o total da precipitação pluvial registrado no período de cultivo da cultura foi

menor que nas outras safras. Alguns autores verificaram que plantas oriundas de sementes mais vigorosas, se sobressaem em condições de menor precipitação (KOCH, 2019; RODRIGUES *et al.*, 2018).

Avaliando o vigor de sementes e desempenho de plantas de milho Mondo *et al.* (2012), verificaram que em variáveis como altura de planta, diâmetro de colmo e índice de área foliar de plantas provenientes de sementes de maior vigor, apresentaram resultados superiores às plantas provenientes de sementes de menor vigor. Resultados semelhantes aos encontrados para altura, diâmetro do colmo, perfilhos e nós no colmo (Tabela 2). No presente trabalho, todas as variáveis apresentaram resultados superiores para as plantas originadas de sementes de maior vigor.

A maior altura e o diâmetro do colmo de plantas oriundas de sementes de maior vigor, foram variáveis observadas também por Mielezrski *et al.* (2008) na cultura do arroz; Mondo *et al.* (2012) no milho; Silva *et al.* (2013) na soja. Assim como, foram encontrados por outros autores valores superiores para perfilhos e nós no colmo na cultura da soja por Bagateli *et al.* (2020) e no trigo por Abati *et al.* (2017), quando as plantas eram provenientes de sementes com maior qualidade fisiológica.

Na safra de 2018 a variável diâmetro do colmo foi superior e o número de perfilhos não diferiu em comparação a safra de 2019 (Tabela 2). A altura das plantas foi superior no ano de 2019, assim como o número de nós no colmo, que conforme Ludwig *et al.* (2010), são fatores que estão relacionados.

**Tabela 2** – Médias de altura de plantas (cm), diâmetro do colmo (cm), perfilhos e nós no colmo, de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>DC (cm)</b>	<b>PER</b>	<b>NC</b>
<b>Maior</b>	115,07 a	0,43 a	1,65 a	4,88 a
<b>Menor</b>	70,84 b	0,21 b	0,33 b	4,41 b
<b>2018</b>	86,68 b	0,34 a	1,02 a	4,40 b
<b>2019</b>	99,22 a	0,30 b	0,96 a	4,89 a
<b>Média</b>	92,95	0,32	0,99	4,65
<b>C.V. (%)</b>	15,02	14,42	60,49	9,79

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. AP – Altura de plantas; DC – Diâmetro do colmo; PER – Perfilhos; NC – Nós no colmo. Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Quanto às avaliações de produção de forragem observou-se que as plantas oriundas de sementes de maior vigor apresentaram maiores alturas quando a medição foi feita no momento dos cortes I, II e III (Tabela 3). Mielezrski *et al.* (2008) em estudo com arroz híbrido, afirmaram

que plantas isoladas de arroz híbrido originadas de sementes de maior vigor originam plantas com maior potencial fisiológico que reflete em maior crescimento e maior rendimento de grãos.

Quando comparados os cortes, para a altura das plantas originadas de sementes mais vigorosas não houve diferença estatística, indicando que após a realização dos cortes, as plantas tiveram condições de se regenerarem (Tabela 3). No entanto, o mesmo não ocorreu com plantas originadas de sementes menos vigorosas, nas quais a maior média de altura foi registrada somente no último corte. De acordo com Matthew *et al.* (2000), o corte das plantas promove a abertura do dossel favorecendo a entrada de luz solar, o que permitiu com que as plantas originadas de sementes de menor vigor captassem maior radiação solar e apresentassem, no último corte, as maiores médias de altura.

**Tabela 3** – Médias de altura de plantas (cm) nos quatro cortes de forragem em função do vigor das sementes e das safras de inverno de 2018 e 2020, na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

Vigor	Altura de plantas (cm)				
	Corte				Média
	I	II	III	IV	
<b>Maior</b>	42,68 a A	47,17 a A	44,48 a A	46,09 a A	45,10
<b>Menor</b>	31,92 b C	41,10 b AB	38,27 b B	45,09 a A	39,09
Safra	I	II	III	IV	Média
<b>2018</b>	35,33 a A	36,72 b A	38,98 b A	40,90 b A	37,98
<b>2020</b>	39,27 a B	51,55 a A	43,77 a B	50,27 a A	46,21
<b>Média</b>	42				
<b>C.V. (%)</b>	10,10				

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Quando comparados os anos de cultivo, verificou-se que em 2020, nos quatro cortes realizados, as plantas apresentaram alturas maiores quando comparadas aos resultados obtidos em 2018. No entanto, em 2018, as médias de altura a cada corte, não diferiram entre si (Tabela 3). Através dos resultados percebe-se que na safra de 2018, as médias dos cortes não diferiram, podendo esse fato ser atribuído à influência do momento dos cortes, sendo que foi considerada altura média das plantas da área, podendo haver plantas com menos ou mais de 0,40 m de altura. Da mesma maneira, na safra de 2020, pode ter favorecido as médias das alturas serem superiores à safra de 2018.

Em relação ao número de perfilhos em função do vigor das sementes, foi encontrado um resultado superior através das plantas oriundas de sementes de maior vigor (Tabela 4).

Almeida e Mundstock (2001), encontraram resultados em que a melhoria da qualidade da luz irradiada, proporcionou maior emissão de perfilhos e distribuição mais equilibrada de massa seca entre perfilhos e o colmo principal.

Na cultura do trigo, Wobeto (1994) verificou que quando ocorre maior competição entre plantas por fatores do meio, o crescimento dos perfilhos é inferior ao colmo. Dessa forma, a modificação na qualidade da luz pode ser um destes fatores que afetam o crescimento foliar do colmo principal e dos perfilhos. Podendo assim serem explicados os resultados encontrados para o número médio de perfilhos em plantas provenientes de sementes de menor vigor que sofreram pela competição intraespecífica.

**Tabela 4** – Médias de perfilhos de plantas nos quatro cortes de forragem em função do vigor das sementes na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>Perfilhos</b>
<b>Maior</b>	1,85 a
<b>Menor</b>	0,55 b
<b>Média</b>	1,20
<b>C.V. (%)</b>	51,70

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Foi observado interação entre o número de perfilhos, os anos de cultivo e os cortes (Tabela 5). Na safra de 2018, com exceção do número de perfilhos no momento do corte I que não diferiu entre os anos, os demais cortes apresentaram resultados inferiores em comparação a safra de 2020. Referente ao número de perfilhos contabilizados a cada corte, na safra de 2018 não houve diferença. Mas na safra de 2020 foi observado que no corte I foi encontrada a menor média no número de perfilhos entre os cortes, Rocha *et al.* (2019) observaram em trabalho com capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) sob manejos de desfolha, que esse resultado pode estar relacionado com a dominância apical existente que após o primeiro corte é reduzida, estimulando o maior desenvolvimento dos perfilhos.

**Tabela 5** – Médias de perfilhos de plantas nos quatro cortes de forragem em função das safras 2018 e 2020 na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

Saфра	Perfilhos				
	Corte				
	I	II	III	IV	Média
<b>2018</b>	0,82 a A	0,77 b A	0,60 b A	0,82 b A	0,75
<b>2020</b>	0,90 a B	1,50 a AB	2,10 a A	2,10 a A	1,65
<b>Média</b>	1,20				
<b>C.V. (%)</b>	51,70				

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A massa seca da aveia branca, apresentou valores superiores para as plantas provenientes de sementes de maior vigor, em todos os cortes de parte aérea (Tabela 6). Pesquisando sobre o desempenho de sementes em plantas de milho híbrido originadas de lotes de sementes com maior e menor qualidade fisiológica, Ludwig *et al.* (2009) observaram que os maiores valores de massa seca da parte aérea por planta, em plantas originadas de sementes de maior qualidade fisiológica, podem estar relacionados com a emergência mais rápida, bem como, pela produção de plântulas maiores, resultando em maior taxa fotossintética.

Com relação aos cortes dentro dos níveis de vigor, o corte II nas plantas oriundas de sementes de maior vigor foi superior que os demais, porém, não diferindo do corte I e do corte III. As plantas oriundas de sementes de maior vigor apresentaram uma média de massa seca em função dos quatro cortes, de aproximadamente 60% a mais do que as plantas de menor vigor (Tabela 6). A soma de massa seca nos 4 cortes foi de 4204 kg.ha<sup>-1</sup> e 1780 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para plantas originadas de sementes de maior e menor qualidade.

Dessa forma, é possível relacionar a produção de massa seca com o de filocrono das plantas oriundas de sementes de maior qualidade e a altura das plantas. Uma vez que quanto maior a área foliar das plantas, mais eficiente é o acúmulo de energia solar, favorecendo a fotossíntese e o crescimento das plantas.

**Tabela 6** – Médias de massa seca (kg.ha<sup>-1</sup>) nos quatro cortes de forragem em função do vigor das sementes e das safras de inverno de 2018 e 2020, na cultivar de aveia branca URS Corona. Ibirubá/RS, 2022.

Vigor	Massa seca (kg.ha <sup>-1</sup> )				
	Corte				
	I	II	III	IV	Média
<b>Maior</b>	1.063 a AB	1.289 a A	957 a AB	895 a B	1.051
<b>Menor</b>	286 b A	531 b A	335 b A	628 a A	445
Safra	I	II	III	IV	Média
<b>2018</b>	655 a A	582 b A	509 b A	547 b A	573
<b>2020</b>	694 a B	1.238 a A	783 a B	976 a AB	922
<b>Média</b>	748				
<b>C.V. (%)</b>	35,49				

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Na safra de 2018 houve menor produção de massa seca em comparação a 2020, e não houve diferença entre os cortes. Na safra de 2020 ocorreu variação entre as médias de massa seca, sendo o corte II o mais produtivo.

Devido a adubação nitrogenada em cobertura que foi feita após cada corte, foi possível observar que as plantas expressaram seu potencial de rebrote, especialmente aquelas oriundas de sementes de maior vigor. A partir do observado e em consonância com o trabalho de Marques *et al.* (2016), os autores verificaram que a adubação nitrogenada influencia no alongamento foliar com efeito positivo sobre a área fotossintética das plantas, contribuindo na produção de forragem. Assim como, Cassol *et al.* (2011) concluíram que o uso de nitrogênio em pastagens de aveia e azevém, afeta positivamente a produção de biomassa, de perfilhos, além de contribuir para a qualidade da pastagem pelo aumento da quantidade de folhas.

A qualidade das sementes influenciou no desempenho das plantas, gerando efeitos distintos conforme os resultados apresentados. Sementes de maior vigor que originaram plantas mais vigorosas influenciaram positivamente desde a implantação da cultura, na velocidade de emergência, na altura das plantas que promoveu melhor interceptação e aproveitando da luz solar, de acordo com os dados de filocrono. Da mesma maneira, foram obtidos resultados expressivos na produtividade de grãos e na produção de forragem, influenciados por variáveis onde o vigor das sementes foi determinante, sendo evidenciado que a utilização de sementes de maior vigor, sob situações adversas de campo, tem maior capacidade de expressar seu potencial, refletindo nos resultados obtidos nesse trabalho.

#### 4.2 DESEMPENHO DA AVEIA PRETA

Não houve interação entre vigor e ano para a variável filocrono, observou-se que as plantas oriundas de sementes de maior vigor, apresentaram filocrono menor (Tabela 7). Ou seja, foi necessário um acúmulo térmico menor para a emissão de uma nova folha, indicando que plantas originadas de sementes mais vigorosas, têm um melhor aproveitamento da temperatura.

Behnen *et al.* (2019) encontraram a mesma situação em experimento avaliando o vigor das sementes e o desempenho da cultura do milho. As plantas de maior vigor apresentaram menor filocrono, indicando menor acúmulo térmico para emissão de uma nova folha. Dessa forma, quando as plantas necessitam de um acúmulo térmico maior para a emissão de uma nova folha, o índice de área foliar (IAF) tende a ser prejudicado. Foi o que Dias *et al.* (2010) encontraram em trabalho estudando a competição de corriola na cultura do milho, onde concluiu que o IAF de plantas originadas de sementes mais vigorosas, foi fundamental na supressão das plantas daninhas.

Entre os anos de cultivo não foi observada diferença significativa (Tabela 7) indicando que o filocrono, independente das condições ambientais das safras, não afetaram o aproveitamento da luz solar da cultura.

**Tabela 7** – Médias de filocrono ( $^{\circ}\text{C}.\text{dia}.\text{folha}^{-1}$ ) de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, e nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>Filocrono (<math>^{\circ}\text{C}.\text{dia}.\text{folha}^{-1}</math>)</b>
<b>Maior</b>	80,80 b
<b>Menor</b>	98,83 a
<b>2018</b>	89,41 a
<b>2019</b>	90,22 a
<b>Média</b>	89,82
<b>C.V. (%)</b>	12,70

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Para a variável produtividade foi verificada interação entre vigor e ano. Foi observada a influência do vigor das sementes, nas plantas de maior vigor, a produtividade foi de 800  $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$  e 1.453  $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$ , e para as oriundas de sementes de menor vigor foi de 563  $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$  e 856  $\text{kg}.\text{ha}^{-1}$ , nas safras 2018 e 2019, respectivamente (Tabela 8).

Com a utilização de sementes de maior qualidade fisiológica, Abati *et al.* (2017) encontraram resultados superiores na produtividade do trigo em trabalho avaliando a função dos diferentes níveis de vigor das sementes e densidades de semeadura. Na mesma cultura,

Garbin *et al.* (2020) verificaram diferença de 4.076 kg.ha<sup>-1</sup> na produtividade de plantas originadas de sementes de maior vigor em comparação àquelas originadas de sementes de menor vigor.

Na cultura da soja as plantas provenientes de sementes de maior qualidade fisiológica também apresentaram produtividade superior de acordo com os dados de Decarli *et al.* (2021), assim como Mondo *et al.* (2012) verificaram na cultura do milho e Mielezrski *et al.* (2008) em estudo com arroz híbrido.

Referente às safras de cultivo, em 2018 a produtividade foi inferior que em 2019 para os dois níveis de qualidade fisiológica das sementes (Tabela 8). De acordo com Argenta *et al.* (2001) fatores ambientais podem afetar a produtividade de grãos, entre eles encontram-se a captação da radiação solar. Na safra de 2018 a precipitação pluviométrica foi superior ocasionando dias de maior nebulosidade e menor radiação solar, influenciando na fotossíntese e assim, na produtividade. Para a cultura do trigo Civiero (2010) observou a mesma situação, o ano de cultivo de maior precipitação pluviométrica, foi também o de menor rendimento de grãos, atribuindo esse fato a menor radiação solar devido a nebulosidade.

**Tabela 8** – Médias de produtividades das plantas (kg.ha<sup>-1</sup>) em função do maior e menor vigor das sementes e das safras 2018 e 2019, na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

Vigor	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	2018	2019	Média
<b>Maior</b>	800 a B	1.453 a A	1.126,5
<b>Menor</b>	563 b B	856 b A	709,5
<b>Média</b>	918		
<b>C.V. (%)</b>	11,88		

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados apresentados na Tabela 9 indicam que houve diferença significativa entre os diferentes níveis de vigor nas variáveis grãos.planta<sup>-1</sup>, grãos.colmo<sup>-1</sup>, grãos.perfilho<sup>-1</sup> e peso de grãos.planta<sup>-1</sup>. Essas variáveis apresentaram resultados superiores para plantas oriundas de sementes mais vigorosas, com exceção do peso de cem grãos.planta<sup>-1</sup> que não obteve diferença significativa com relação aos níveis de vigor.

Conforme encontraram em estudo sobre a qualidade das sementes de aveia preta, Mattioni *et al.* (2013) verificaram que nem sempre pode ser observada a correlação direta entre massa de mil sementes e qualidade fisiológica. Assim como Bagateli *et al.* (2020); Ludwig *et al.* (2015); Kolchinski *et al.* (2005) não encontraram relação entre o peso de mil sementes e a qualidade fisiológica das sementes na cultura da soja.

Em contrapartida, Henning *et al.* (2010) observaram que lotes de sementes de soja da mesma cultivar, com diferentes níveis de vigor, apresentaram diferenças nos valores de peso de mil sementes. Mielezrski *et al.* (2008) em arroz híbrido e Koch (2019) em milho, também observaram diferenças. Há resultados distintos na literatura, com variadas culturas, onde observa-se a presença e a ausência da influência dos diferentes níveis de qualidade fisiológica das sementes no peso de mil grãos. Isso pode ocorrer em função dessa variável ser uma característica controlada geneticamente (THOMAS, 2015; GUARIENTI *et al.*, 2005).

**Tabela 9** – Médias de grãos.planta<sup>-1</sup>, grãos.colmo<sup>-1</sup>, grãos.perfilho<sup>-1</sup>, peso de grãos (g.planta<sup>-1</sup>) e peso de cem grãos (g.planta<sup>-1</sup>), de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>GP</b>	<b>GC</b>	<b>GPe</b>	<b>PGP (g)</b>	<b>PCG (g)</b>
<b>Maior</b>	78,16 a	44,66 a	33,50 a	1,19 a	1,80 a
<b>Menor</b>	33,10 b	23,22 b	9,87 b	0,56 b	1,73 a
<b>2018</b>	62,00 a	37,12 a	24,87 a	0,57 b	1,80 a
<b>2019</b>	49,27 a	30,77 b	18,50 a	1,19 a	1,74 a
<b>Média</b>	55,63	33,94	21,68	0,88	1,77
<b>C.V. (%)</b>	31,82	24,93	57,35	51,26	6,54

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. GP – Grãos.planta<sup>-1</sup>; GC – Grãos.colmo<sup>-1</sup>; GPe – Grãos.perfilho<sup>-1</sup>; PGP – Peso de grãos.planta<sup>-1</sup>; PCG – Peso de cem grãos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Em relação as safras de cultivo, as variáveis grãos.planta<sup>-1</sup>, grãos.perfilho<sup>-1</sup> e peso de cem grãos, não apresentaram diferença significativa entre os anos (Tabela 9). A variável grãos.colmo<sup>-1</sup> demonstrou resultados superiores em 2018 e a variável peso de grãos.planta<sup>-1</sup> em 2019. Os valores podem ser relacionados as condições climáticas presentes em cada ano de cultivo.

As médias de altura de plantas (cm), diâmetro do colmo (cm), perfilhos.planta<sup>-1</sup>, perfilhos férteis.planta<sup>-1</sup>, massa seca (kg.planta<sup>-1</sup>), massa seca (kg.ha<sup>-1</sup>) e rendimento biológico (kg.ha<sup>-1</sup>), apresentaram diferença significativa em função dos níveis de vigor, sendo as plantas originadas de sementes de maior vigor, as que apresentaram resultados superiores (Tabela 10).

O maior vigor das sementes na cultura do milho, conforme Mondo *et al.* (2012), influenciou no crescimento inicial das plantas afetando positivamente na altura, corroborando com os resultados encontrados por Mielezrski *et al.* (2008) que observaram que plantas originadas de sementes de maior vigor na cultura do arroz, demonstraram maior altura nas avaliações aos 60 e 115 dias após a emergência. Bagateli *et al.* (2020) na soja e Ludwig *et al.* (2008) em plantas de feijão verificaram resultados superiores quando as plantas eram originadas

de sementes mais vigorosas.

A maior altura de plantas, no entanto, pode gerar efeitos negativos como o acamamento, e o diâmetro do colmo sendo de maior espessura, conforme encontrado nas plantas originadas de sementes de maior vigor, torna as plantas mais resistentes a esse problema. Lange *et al.* (2016) verificaram em trabalho na cultura do arroz, que plantas com diâmetro de colmo maior, mostraram-se menos suscetíveis ao acamamento.

Referente ao perfilhamento, os resultados apresentaram que sementes mais vigorosas originaram plantas com maior número de perfilhos (Tabela 10). Camponogara *et al.* (2016) consideraram o número de perfilhos uma importante variável relacionada ao rendimento de grãos, principalmente, quando os perfilhos são férteis, o que também foi notado no presente trabalho (Tabela 10). Para Abati *et al.* (2017), a capacidade da planta emitir perfilhos está diretamente relacionada às características genéticas e da interação com o ambiente de cultivo, sendo a qualidade da luz interceptada, influência fundamental na emissão, desenvolvimento e sobrevivência dos perfilhos (ALMEIDA; MUNDSTOCK, 2001). Dessa maneira, como as sementes de maior vigor, originaram plantas de maior altura devido a maior velocidade de emergência, foi inevitável que as plantas originadas de menor vigor, não fossem afetadas pela competição intraespecífica.

A produção de massa seca apresentou diferença entre os níveis de vigor (Tabela 10), da mesma forma que Ludwig *et al.* (2009) encontraram resultados semelhantes na cultura do milho, no qual as plantas provenientes de sementes de maior qualidade fisiológica apresentaram maior produção de massa seca de parte aérea por planta. Os autores atribuíram esse fato à velocidade de emergência e ao tamanho das plântulas que foram superiores nas plantas provenientes de sementes de maior vigor, e favoreceram a taxa fotossintética. Schuch *et al.* (2000) em trabalho na cultura da aveia preta, verificaram aumento na produção de massa seca na mesma proporção que os níveis de vigor das sementes eram melhores.

O rendimento biológico (RB), foi superior nas plantas oriundas de sementes de maior vigor (Tabela 10), estando de acordo com os resultados apresentados por Melo *et al.* (2006) em arroz, assim como Tavares *et al.* (2013) verificaram em soja.

O índice de colheita (IC) determinado em função da produtividade de grãos pelo rendimento biológico, não diferiu entre os diferentes níveis de vigor (Tabela 10), assim como Braz e Rossetto (2009) não verificaram diferença no IC em aquênios de girassol de diferentes níveis de vigor.

**Tabela 10** – Médias de altura de plantas (cm), diâmetro do colmo (cm), perfilhos.planta<sup>-1</sup>, perfilhos

férteis.planta<sup>-1</sup>, massa seca (kg.planta<sup>-1</sup>), massa seca (kg.ha<sup>-1</sup>), rendimento biológico (kg.ha<sup>-1</sup>) e índice de colheita (%), de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>DC (cm)</b>	<b>PeP</b>	<b>PeFP</b>
<b>Maior</b>	121,76 a	0,31 a	2,20 a	1,63 a
<b>Menor</b>	108,44 b	0,25 b	1,20 b	0,67 b
<b>2018</b>	105,40 b	0,26 a	1,78 a	1,00 a
<b>2019</b>	124,80 a	0,30 a	1,63 a	1,31 a
<b>Média</b>	115,10	0,28	1,70	1,15
<b>C.V. (%)</b>	14,76	20,52	65,98	88,21
<b>Vigor</b>	<b>MS (kg.planta<sup>-1</sup>)</b>	<b>MS (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>RB (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>IC (%)</b>
<b>Maior</b>	2,19 a	3.997,30 a	4.811,64 a	0,29 a
<b>Menor</b>	1,16 b	2.145,26 b	2.917,98 b	0,24 a
<b>2018</b>	1,77 a	3.271,69 a	3.766,32 a	0,22 b
<b>2019</b>	1,49 b	2.870,87 a	3.963,30 a	0,30 a
<b>Média</b>	1,63	3.071,28	3.864,81	0,26
<b>C.V. (%)</b>	19,89	21,28	22,93	26,02

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. AP – Altura de plantas; DC – Diâmetro do colmo; PeP – Perfilhos.planta<sup>-1</sup>; PeFP – Perfilhos férteis.planta<sup>-1</sup>; MS – Massa seca; RB – Rendimento biológico; IC – Índice de colheita.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

As variáveis diâmetro do colmo, perfilhos.planta<sup>-1</sup>, perfilhos férteis.planta<sup>-1</sup>, massa seca e rendimento biológico não apresentaram diferença nos resultados para os anos de cultivo. Em 2019 a altura de plantas e o índice de colheita apresentaram valores maiores, com exceção da variável massa seca que apresentou resultados superiores em 2018 (Tabela 10).

Para a variável nós no colmo houve a interação entre vigor e o ano de cultivo, onde as plantas provenientes de sementes de maior qualidade fisiológica, apresentaram maior número de nós no colmo (Tabela 11). Para Bagateli *et al.* (2020), número médio de nós produtivos entre as diferentes populações avaliadas em estudo com a cultura da soja, foi superior em plantas provenientes de lotes de sementes de alto vigor.

**Tabela 11** – Médias de número de nós no colmo de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2019 na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>Nós colmo</b>	
	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Maior</b>	4,81 a A	5,22 a A
<b>Menor</b>	3,75 b B	5,52 a A
<b>Média</b>	4,82	
<b>C.V. (%)</b>	9,63	

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Devido a adoção do sistema plantio direto ou da semeadura direta, e dos benefícios que essa prática dispõe como a cobertura do solo, proteção contra erosão, controle da emergência de plantas daninhas, redução nos custos de produção e melhoria da fertilidade do solo, tem se buscado plantas forrageiras como aveia preta. A espécie além da qualidade forrageira pela produção de massa verde, proporciona a exploração pastoril e pode ser utilizada para preparo no solo para os cultivos de verão (SCHUCH *et al.*, 2000).

Nas avaliações de produção de forragem foi observada diferença entre as médias de altura e do número de perfilhos das plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor na cultura da aveia preta (Tabela 12). A média de altura das plantas provenientes de sementes de maior vigor foi de 44,38 cm. Em comparação, as plantas originadas de sementes de menor vigor tiveram uma altura inferior, de 36,39 cm. Ludwig *et al.* (2008) encontraram resultados semelhantes com a cultura do feijão em que as sementes de lotes de menor qualidade fisiológica, afetaram a altura das plantas.

O número de perfilhos.planta<sup>-1</sup> também foi inferior quando as plantas eram provenientes de sementes de menor qualidade fisiológica (Tabela 12). Este fato pode ser devido ao sombreamento que as plantas originadas de sementes de menor vigor sofreram em virtude da maior altura das plantas originadas de sementes mais vigorosas. Pedreira *et al.* (2001) explicam que folhas que se desenvolvem em ambiente de baixa intensidade luminosa podem apresentar menor eficiência fotossintética, ao contrário daquelas que se desenvolvem sem sofrer competição por luz, podendo afetar os perfilhos também.

Em 2020, ambas as variáveis apresentaram maiores médias em comparação ao ano de 2018, essa diferença entre os anos pode estar atrelada ao momento das avaliações ou ao clima, onde, no último ano as precipitações foram menores, influenciando na nebulosidade e a radiação solar (MARTINS *et al.* 2012; CIVIERO 2010).

No momento do corte II foi observado o maior resultado de 2,13 perfilhos, seguido dos cortes III e IV que não diferiram estatisticamente do corte II e I (Tabela 12). Conforme Battisti (2012), a formação de perfilhos normalmente se inicia quando a planta possui três folhas expandidas, o que pode ter influenciado no corte I, sendo que foi o primeiro a ser realizado aos 38 dias após a emergência (DAE) da cultura.

**Tabela 12** – Médias de altura de plantas (cm) e de perfilhos.planta<sup>-1</sup>, em função de plantas oriundas de sementes de maior e menor vigor, nas safras de 2018 e 2020, e quatro cortes na cultivar de aveia preta Embrapa 139. Ibirubá/RS, 2022.

<b>Vigor</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Perfilhos.planta<sup>-1</sup></b>
<b>Maior</b>	44,38 a	2,61 a
<b>Menor</b>	36,39 b	1,15 b
<b>2018</b>	33,67 b	1,11 b
<b>2020</b>	47,09 a	2,65 a
<b>I</b>	ns*	1,51 b
<b>II</b>	ns*	2,13 a
<b>III</b>	ns*	1,97 ab
<b>IV</b>	ns*	1,91 ab
<b>Média</b>	40,38	1,88
<b>C.V. (%)</b>	14,14	31,14

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.\*Não significativo.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Em todos os cortes realizados para quantitativo de massa seca, as plantas provenientes de sementes de maior vigor, apresentaram resultados superiores em comparação àquelas plantas oriundas de sementes de menor vigor (Tabela 13). Em aveia preta Schuch *et al.* (2000) verificaram aumento na produção de massa seca conforme os níveis de vigor das sementes eram maiores. Os autores atribuíram o fato às maiores taxas de crescimento da cultura quando as plantas eram provenientes de sementes de maior vigor. Ludwig *et al.* (2008) em experimento realizado com feijão observaram que sementes de maior qualidade fisiológica proporcionam maior emergência a campo e originam plantas com maior quantitativo de massa seca.

Para os cortes realizados nas plantas originadas de sementes de maior vigor, o corte I e II foram os que apresentaram as maiores médias, 890 kg.ha<sup>-1</sup> e 923 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, não diferindo entre si. Os resultados encontrados por Bastisti (2012) em diferentes cultivares de aveia também apresentaram maiores rendimentos de massa seca no primeiro e segundo corte. Os cortes III e IV não diferiram, produzindo 597 kg.ha<sup>-1</sup> e 383 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

O decréscimo de produção observado conforme o aumento dos cortes pode estar atrelado a diminuição da capacidade de rebrota em função do corte do meristema apical (ponto de crescimento) (MOREIRA *et al.*, 2005). As plantas originadas de sementes de menor vigor, não apresentaram diferença significativa entre os quatro cortes (Tabela 13).

Em 2018 a massa seca obtida foi inferior que em 2020, com exceção do último corte que não diferiu entre os anos, podendo ser atribuído as condições climáticas que favoreceram maior radiação solar e maior média de temperatura durante o ciclo, devido ao menor regime de chuvas e nebulosidade. Quando em comparação aos cortes, em 2018 não foram verificadas

diferenças. Em 2020 os cortes I e II, apresentaram resultados de massa seca superiores em comparação aos cortes III e IV que também não diferiram entre si.

**Tabela 13** – Médias de massa seca ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultura da aveia preta obtidas a partir da médias dos quatro cortes de forragem da cultivar Embrapa 139, em função do vigor de sementes, para a safra de inverno de 2018 e 2020, Ibirubá/RS.

Vigor	Massa seca ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )				
	Corte				
	I	II	III	IV	Média
<b>Maior</b>	890 a A	923 a A	597 a B	383 a B	698
<b>Menor</b>	282 b A	336 b A	272 b A	153 b A	260
<b>Safra</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Média</b>
<b>2018</b>	316 b A	405 b A	306 b A	208 a A	308
<b>2020</b>	857 a A	854 a A	563 a B	328 a B	650
<b>Média</b>	480				
<b>C.V. (%)</b>	37,15				

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

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Através dos dados obtidos evidencia-se a importância da utilização de sementes de maior qualidade fisiológica. O vigor das sementes influenciou positivamente no desenvolvimento e crescimento das plantas. Inicialmente pela maior velocidade de emergência, que influenciou em todo ciclo da cultura, gerando resultados superiores de produtividade de grãos, assim como, produção de forragem e demais variáveis analisadas.

## 5 CONCLUSÃO

Sementes de maior vigor originaram plantas de aveia branca que apresentaram resultados superiores para as variáveis filocrono e produtividade de grãos, nos componentes da produtividade peso de grãos, número de panículas e número de grãos colmo. Nas características morfológicas altura de plantas, diâmetro do colmo, perfilhos e nós no colmo. E para a produção de forragem sementes mais vigorosas originaram plantas que apresentaram maior número de perfilhos, sendo a altura de plantas e a massa seca superiores nos cortes I, II e III.

A safra de 2019 foi a mais favorável conforme os resultados de filocrono, produtividade, peso de grãos e peso de cem grãos, altura de plantas e nós no colmo. E a safra de 2020, foi a melhor para a produção de forragem, na qual a altura, os perfilhos e a massa seca apresentaram valores superiores que em 2018.

Sementes de maior vigor também influenciaram positivamente a cultura da aveia preta, apresentando valores superiores de filocrono, produtividade, número de grãos planta, número de grãos colmo, grãos perfilho e peso de grãos. Nas características morfológicas altura de plantas, diâmetro do colmo, perfilhos, perfilhos férteis, massa seca, rendimento biológico e nós no colmo. Na produção de forragem, a altura de plantas, perfilhos, e massa seca em todos os cortes foram superiores.

A safra de 2019 foi a que expressou melhores resultados para produtividade, peso de grãos colmo, altura de plantas e índice de colheita. E a safra de 2020 melhor que a safra de 2018 para produção de forragem.

## Referências

ABATI, Julia; BRZEZINSKI, Cristian Rafael; FOLONI, José Salvador Simoneti; ZUCARELI Claudemir; BASSOI, Manoel Carlos; HENNING, Fernando Augusto. Seedling emergence and yield performance of wheat cultivars depending on seed vigor and sowing density. **Journal of Seed Science**, v.39, n.1, p.000-000, 2017. Disponível em: <scielo.br/j/jss/a/pmCVbjJm77CyrDtLYZhdpvg/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 09 jan 2022.

ALMEIDA, Milton Luiz de; MUNDSTOCK, Claudio Mario. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.393-400, 2001. Disponível em: <doi.org/10.1590/S0103-84782001000300005>. Acesso em: 20 maio 2020.

ARGENTA, Gilber; SILVA, Paulo Regis Ferreira da; SANGOI, Luís. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001. Disponível em: <scielo.br/j/cr/a/TfjkwTFMSLZyFmnRgmgcbqK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 dez 2021.

BAGATELI, José Ricardo; DÖRR, Caio Sippel; SCHUCH, Luis Osmar Braga; MENEGHELLO, Géri Eduardo. Productive performance of soybean plants originated from seed lots with increasing vigor levels. **Journal of Seed Science**, v.41, n.2, p.151-159, 2019. Disponível em: <scielo.br/j/jss/a/G9f467vnfW7cL4NzMsQPkZS/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 dez 2021.

BAGATELI, José Ricardo; FRANCO, Jader Job; MENEGHELLO, Géri Eduardo; VILLELA, Francisco Amaral. Vigor de sementes e densidade populacional: reflexos na morfologia de plantas e produtividade da soja. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.6, p. 38686-38718, jun. 2020. Disponível em: <brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11842/9901>. Acesso em: 20 dez 2021.

BATTISTI, Gabriel Koltermann. **Aspectos genéticos e ecofisiológicos de genótipos de aveia direcionadas à produção animal e cobertura de solo**. Ijuí: UNIJUÍ. 2012. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Agrônômica. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2012. Disponível em: <bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/701/TCC%20Gabriel%20OK.%20Battisti.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 março 2020.

BEHNEN, Marcos Vinício; LUDWIG, Marcos Paulo; MARTINS, Juliano Dalcin; GIROTTO, Eduardo; EICKSTEDT, Darlan de Maria; ROHR, Liziane; ZAIOKS, Francine Simmi. Vigor das sementes na cultura do milho e o desempenho da cultura. **Revista Plantio Direto**, v. 4, p.13-17, 2019.

BRAZ, Madelon Rodrigues Sá; ROSSETTO, Claudia Antonia Vieira. Crescimento de plantas de girassol em função do vigor de aquênios e da densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.7, p.1989-1996, 2009. Disponível em: <scielo.br/j/cr/a/PPbP4CCCNhSYT4bsbyQGjRn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 20 jan 2022.

CAMPONOGARA, Alexandre da Silveira; OLIVEIRA, Gislayne Alves; GEORGIN, Jordana; ROSA, Ana Lúcia Denardin da. Avaliação dos componentes de rendimento do trigo quando submetido a diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.20, n.1, 2016, p. 524–532. Disponível em: <periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19723/pdf>. Acesso em: 17 jan 2022.

CARVALHO, Igor Quirrenbach de; STRACK, Maryon. Azevias forrageiras e de cobertura. LÂGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2014. 136p. Disponível em: <editora.upf.br/images/ebook/cultura\_aveia.pdf>. Acesso em: 14 março 2020.

CASSOL, Luís César; PIVA, Jonatas Thiago; SOARES, André Brugnara; ASSMANN, Alceu Luiz. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.4, p. 438-443, jul/ago, 2011. Disponível em: <scielo.br/j/rceres/a/sQHYWmybPPHkKdMvvXBVtvz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jan 2022.

CECCON, Gessi; GRASSI FILHO, Hélio; BICUDO, Sílvio José. Rendimento de grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.) em densidades de plantas e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1723-1729, 2004. Disponível em: <scielo.br/pdf/cr/v34n6/a09v34n6.pdf>. Acesso em: 13 maio 2020.

CIVIERO, João Carlos. **Efeito de épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade do trigo (*Triticum aestivum* L.) na região de Pato Branco-PR**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010. Disponível em: <repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/278/1/PB\_PPGA\_M\_Civiero%2c%20Jo%2c%20Carlos\_2010.pdf>. Acesso em: 29 jan 2022.

COFFMAN, Franklin. **Oat history, identification and classification**. Washington: United States Department Agriculture, 1977. 364p. Disponível em: <oatnews.org/oatnews\_pdfs/2018etc/Oat\_History\_Identification\_and\_Classific.pdf>. Acesso em: 15 março 2020.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Safra 2019/20. Brasília: 2020. 94 p. v.7, n.6, 2020. Disponível em: <conab.gov.br/component/k2/item/download/31024\_94fd6422a5a9673c1b6df20be2e2f502>. Acesso em: 16 março 2020.

DEBIASI, Henrique; MARTINS, Jorge Dubal; MISSIO, Evandro Luiz. Produtividade de grãos e componentes do rendimento da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) afetados pela densidade e velocidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.649-655, mai- jun, 2007. Disponível em: <scielo.br/pdf/cr/v37n3/a08v37n3.pdf>. Acesso em: 14 maio 2020.

DECARLI, Letícia; LUDWIG, Marcos Paulo; DECARLI, Júlia; GARBIN, Tharles. MARTINS, Juliano Dalcin. Plastocrono e produtividade de soja com diferentes hábitos de crescimento em função da qualidade das sementes. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.4, p.39163-39179, 2021. Disponível em: <brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/28304/22405>. Acesso em: 17 dez 2021.

DELLAI, Jacso; TRENTIN, Gustavo; BISOGNIN, Dilson Antônio; STRECK, Nereu Augusto. Filocrono em diferentes densidades de plantas de batata. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1269-1274, 2005. Disponível em: <scielo.br/j/cr/a/dHPPdpLDCFtMrqtHSjWY3BJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 05 dez 2021.

DE MORI, Cláudia; FONTANELI, Renato Serena; SANTOS, Henrique Pereira dos. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Passo Fundo: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Centro Nacional de Pesquisa em Trigo, 2012. Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91354/1/2013-documentosonline-136.pdf>. Acesso em: 13 março 2020.

DIAS, Marcos Altomani Neves; MONDO, Vitor Henrique Vaz; CICERO, Silvio Moure. Vigor de sementes de milho associado à mato-competição. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.2, p. 093-101, 2010. Disponível em: <scielo.br/j/rbs/a/3DxVgxtxkkt8GBgGydfp6vv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 dez 2021.

EICKSTEDT, Darlan de Maria; LUDWIG, Marcos Paulo; MARTINS Juliano Dalcin; GIOTTO, Eduardo; ROHR Liziane; BEHNEN, Marcos Vinício. **Plastocrono, componentes do rendimento e características morfológicas da soja e a qualidade fisiológica das sementes**. v.12, n.1, p. 25-35, 2019. Disponível em: <fag.edu.br/upload/revista/cultivando\_o\_saber/5cd6b34968169.pdf>. Acesso em: 27 jun 2020.

FEDERIZZI, Luiz Carlos; ALMEIDA, Juliano Luiz de; DE MORI, Cláudia; LÂNGARO, Nadia Canali; PACHECO, Marcelo Teixeira. Importância da cultura da aveia. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Passo Fundo/RS: UPF, 2014. 190 p.13-23. Disponível em: <editora.upf.br/images/ebook/cultura\_aveia.pdf>. Acesso em: 25 nov 2021.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.4, p.278-286, 2014. Disponível em: <scielo.br/pdf/cagro/v38n2/a01v38n2.pdf>. Acesso em: 30 abril 2020.

FRANÇA-NETO, José de Barros; KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; HENNING, Ademir Assis; PÁDUA, Gilda Pizzolante de; LORINI, Irineu; HENNING, Fernando Augusto. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82 p. il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.380). Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>. Acesso em: 14 maio 2020.

GUARIENTI, Eliana Maria; CIACCO, César Francisco; CUNHA, Gilberto Rocca; DEL DUCA, Leo de Jesus Antunes; CAMARGO, Celina Maria de Oliveira. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, v.3: 412-418, jul.-set. 2005. Disponível em: <scielo.br/j/cta/a/rZYmNYFYpmc4SJ3nQjknXLS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jan 2022.

HENNING, Fernando Augusto; MERTZ, Liliane Marcia; JACOB JUNIOR, Elias Abrahão; MACHADO, Ronei Dorneles; FISS, Guilherme; ZIMMER, Paulo Dejalma. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. **Bragantia, Campinas**, v.69, n.3, p727-734, 2010. Disponível em: <scielo.br/j/brag/a/m5VJ9yQRYTzhPVH4vTB9sbb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 dez 2021.

HOLBIG, Letícia dos Santos; HARTER, Fabio Schaun; GALINA, Silvia; DEUNER, Cristiane; VILLELA, Francisco Amaral. Diferenças na qualidade física e fisiológica de sementes de aveia preta e azevém comercializadas em duas regiões do rio grande do sul. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.18, n.2, p. 70-80. 2011. Disponível em: <revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/8987/7369>. Acesso em: 20 maio 2020.

KANTOLIC, Adriana Graciela. Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos sobre el rendimiento y la adaptación de genótipos. **Revista Facultad de agronomía, UBA**, v.28, n.3, p. 63-88, 2008. Disponível em: <ri.agro.uba.ar/files/download/revista/facultadagronomia/2008Kantolic.pdf>. Acesso em: 20 de maio 2020.

KOCH, Felipe. **Respostas ecofisiológicas, enzimáticas e de produtividade de plantas de trigo provenientes de sementes com diferentes níveis de vigor e expostas a restrição hídrica**. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019. Disponível em: <guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/4761/1/Tese%20Felipe%20Koch.pdf>. Acesso em 19 dez 2021.

KOLCHINSKI, Eliane Maria.; SCHUCH, Luis Osmar Braga; PESKE, Silmar Teichert. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005. Disponível em: <scielo.br/pdf/cr/v35n6/a04v35n6.pdf >. Acesso em: 15 jun 2020.

KOLCHINSKI, Eliane Maria.; SCHUCH, Luis Osmar Braga; PESKE, Silmar Teichert. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.12, n.2, p. 163-166, 2006. Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/4513/3377>. Acesso em: 12 jun 2020.

LANGE, Anderson; ISERNHAGEN, Elaine; FIGUEIREDO, Anderson; MACHADO, Rogerio; ZANUZO, Marcio; CAVALLI, Cassiano; CAVALLI, Edilson. Doses de fosfatagem corretiva em arroz de terras altas em cultivo de primeiro ano. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.14, n.1, p.60-66, 2016. Disponível em: <periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1411/1389>. Acesso em: 19 jan 2022.

LÂNGARO, Nadia Canali; FEDERIZZI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Antônio Costa de; RIEDE, Carlos Roberto; ALMEIDA Juliano Luiz de; FONTANELI, Renato Serena. Cultivares de aveia, qualidade de sementes e implantação da cultura. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Passo Fundo/RS: UPF, 2014. 190 p.13-23. Disponível em: <editora.upf.br/images/ebook/cultura\_aveia.pdf>. Acesso em: 25 nov 2021.

LUDWIG, Marcos Paulo. **Fundamentos da produção de sementes em culturas produtoras de grãos**. Ibirubá/RS, p.123. 2016.

LUDWIG, Marcos Paulo; OLIVEIRA, Sandro; SCHUCH, Luis Osmar Braga; VERNETTI JUNIOR, Francisco Jesus; SEUS, Rogério; CORRÊA, Marciabela Fernandes; NUNES, Thiago Lima. Produção de sementes de soja sobre solo de várzea alagada. **Revista de Agricultura**, v.90, n.1, p.1-16, 2015. Disponível em: <revistadeagricultura.org.br/index.php/revistadeagricultura/article/view/137/55>. Acesso em: 17 jan 2022.

LUDWIG, Marcos Paulo; DUTRA, Luiz Marcelo Costa; LUCCA FILHO, Orlando Antonio; ZABOT, Lucio; UHRY, Daniel; LISBOA, Juliano Irion; JAUER, Adilson. Características morfológicas de cultivares de soja convencionais e Roundup Ready™ em função da época e densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.4, p.759-767, abr, 2010. Disponível em: <scielo.br/j/cr/a/4XKxwMdJZgyLWg3y9kdNhzm/?format=pdf&lang=pt >. Acesso em: 09 jan 2022.

LUDWIG, Marcos Paulo; SCHUCH, Luis Osmar Braga; LUCCA FILHO, Orlando Antonio; AVELAR, Suemar Alexandre Gonçalves; MIELEZRSKI, Fabio; OLIVEIRA, Sandro de; CRIZEL, Renato Lopes. Desempenho de sementes e plantas de milho híbrido originadas de lotes de sementes com alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.1, p.83-92, 2009. Disponível em: <rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/272/pdf\_175>. Acesso em: 15 jun 2020.

LUDWIG, Marcos Paulo; SCHUCH, Luis Osmar Braga; LUCCA FILHO, Orlando Antonio; AVELAR, Suemar Alexandre Gonçalves; MIELEZRSKI, Fabio; PANOZZO, Luís Eduardo; OLIVO, Mateus; SEUS, Rogério. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana/RS, v. 15, n. 2, p. 44-52, 2008. Disponível em: <revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/3570/3895>. Acesso em: 15 jun 2020.

MADDONNI, Gustavo Ángel; OTEGUI, Maria. Intra-specific competition in maize: contribution of extreme plant hierarchies to grain yield, grain yield components and kernel composition. **Field Crops Research**, n.97, p.155-166, 2006. Disponível em: <researchgate.net/profile/FCR2006/data/02e7e533053ec0c9a3000000/GMMO-FCR.pdf>. Acesso em: 09 dez 2021.

MARQUES, Mariana Florencio; ROMUALDO, Liliane Maria; MARTINEZ, Juliana Freitas; LIMA, Cesar Gonçalves; LUNARDI, Leonardo José; LUZ, Pedro Henrique de Cerqueira; HERLING, Valdo Rodrigues. Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis estruturais e bromatológicas do capim-massai. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.3, p.776-784, 2016. Disponível em: <scielo.br/j/abmvz/a/mmYcfQfqrgrfqWYVVyvvBjD/?format=pdf&lang=pt >. Acesso em: 14 jan 2022.

MARTINS, Juliano Dalcin; CARLESSO, Reimar; PETRY, Mirta Terezinha; KNIES, Alberto Eduardo; OLIVEIRA, Zanandra Boff de; BROETTO, Tiago. Estimativa do filocrono em milho para híbridos com diferentes ciclos de desenvolvimento vegetativo. **Ciência Rural**, Santa

Maria, v.42, n.5, p.777-783, mai, 2012. Disponível em: <scielo.br/pdf/cr/v42n5/a13712cr4947.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

MATTHEW, Cory; ASSUERO, Silvia Graciela; BLACK, C.K. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, Gilles; HODGSON, John; MORAES, Anibal de; CARVALHO, Paulo César de Faccio; NABINGER, Carlos (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150. Disponível em: <userweb.weihenstephan.de/lattanzi/Lit/Grassland%20Ecophysiology.pdf>. Acesso em 11 jan 2022.

MATTIONI, Nilson Matheus; BECHE, Manoela; ANDRADE, Fabrício Fuzzer de; ZEN, Humberto Davi; CABRERA, Ingrid Cervo; MERTZ, Liliane Marcia. Qualidade das sementes de aveia-preta de acordo com a pigmentação. **Revista de Ciências Agrárias**, v.57, n.1, p.90-94, jan./mar. 2013. Disponível em: <doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.2013.071>. Acesso em: 09 dez 2021.

MATTIONI, Tânia Carla. **Sistemas de sucessão e doses de nitrogênio na expressão de caracteres ligados a produção e qualidade de grãos em aveia**. Ijuí/RS, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2011. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia. Disponível em: <bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/%20T%c3%a2nia.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso em: 14 maio 2020.

MELO, Paulo Trajano Burck dos Santos; SCHUCH, Luis Osmar Braga; ASSIS, Francisco Neto de; CONCENÇO, Germani. Comportamento de populações de arroz irrigado em função das proporções de plantas originadas de sementes de alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 37-43, 2006. Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/1298/3326>. Acesso em: 21 jan 2022.

MIELEZRSKI, Fabio; SCHUCH, Luis Osmar Braga; PESKE, Silmar Teichert; PANOZZO, Luís Eduardo; CARVALHO, Rudineli Ribeiro; ZUCHI, Jacson. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.3, p.139-144, 2008. Disponível em: <scielo.br/pdf/rbs/v30n3/18.pdf >. Acesso em: 15 jun 2020.

MINUZZI, Andréia; BRACCINI, Alessandro de Lucca e; RANGEL, Marco Antônio Sedrez; SCAPIM; Carlos Alberto; BARBOSA, Mauro Cezar; ALBRECHT, Leandro Paiola. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.1, p.176-185, 2010. Disponível em: <scielo.br/j/rbs/a/yFMRvxvbtNG8jRq7v3dnrJK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 ago 2021.

MONDO, Vitor Henrique Vaz; CICERO, Silvio Moure Cicero; DOURADO-NETO, Durval; PUPIM, Túlio Lourenço; DIAS, Marcos Altomani Neves. Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.1, p.143 - 155, 2012. Disponível em: <scielo.br/pdf/rbs/v34n1/a18v34n1.pdf>. Acesso em: 27 junho 2020.

MOREIRA, Andréia Luciane; RUGGIERI, Ana Claudia; REIS, Ricardo Andrade; PEDREIRA, Márcio; DODOY, Rodolfo. Avaliação da aveia preta e de genótipos de aveia amarela para

produção de forragem. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, Vol. 21, Suplemento, 175- 182, 2005. Disponível em: <researchgate.net/publication/277108400>. Acesso em: 02 fev 2022.

MORENO, José Alberto. **Clima do Rio Grande do Sul**. Disponível em <revistas.fee.tche.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/3236/3310>. Acesso em 20 abril 2020.

NAKAGAWA, João; CAVARIANI, Cláudio; MACHADO, José Ricardo. Adubação nitrogenada no perfilhamento da aveia preta em duas condições de fertilidade do solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1071-1080, jun. 2000 Disponível em: <scielo.br/j/pab/a/9R79T695H5ywbMWG8b8yJmr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 dez 2021.

OLIVEIRA, Sandro de; TAVARES, Lizandro Ciciliano; LEMES, Elisa Souza; BRUNES, André Pich; DIAS, Igor Leitzk; MENEGHELLO, Géri Eduardo. Tratamento de sementes de *Avena sativa* L. com zinco: qualidade fisiológica e desempenho inicial de plantas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1131 – 1142, 2014. Disponível em: <uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13599/14517>. Acesso em: 14 março 2020.

PACHECO, Marcelo Teixeira; FEDERIZZI, Luiz Carlos; ALMEIDA, Juliano Luiz de; RIEDE, Carlos Roberto; LÂNGARO, Nadia Canali. Importância da cultura da aveia. In: DANIELOWSKI, Rodrigo; CARAFFA, Marcos; MORAES, Cléia dos Santos; LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de (Orgs.). **Informações técnicas para a cultura da aveia**. XL Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa da Aveia. Três de Maio/RS: SETREM, 2021. 190 p.12-28. Disponível em: <setrem.edu.br/content/uploads/2021/11/compressed.pdf>. Acesso em 25 nov 2021.

PANOZZO, Luís Eduardo; SCHUCH, Luis Osmar Braga; PESKE, Silmar Teichert; MIELEZRSKI, Fabio; PESKE, Fabrício Becker. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da PUC/RS**. Uruguaiana, v.16, n.1, p. 32-41. 2009. Disponível em: <revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/4898/4163>. Acesso em: 22 abril 2020.

PEDREIRA, Carlos Guilherme Silveira; MELLO, Alexandre Carneiro Leão de; OTANI, Lyssa. **O processo de produção de forragem em pastagens**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Piracicaba. A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 772-807. Disponível em: <fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/malempastagempedreira.pdf>. Acesso em: 13 jun 2020.

PENNING de VRIES, F.W.T.; JANSEN, D.M.; TEM BERGE, H.F.M.; BAKEMA, A.H. **Simulation of ecophysiological processes in several annual crops**. Wageningen: PUDOC, 271 p., 1989. Disponível em: <edepot.wur.nl/108856>. Acesso em 5 jul 2020.

RIBEIRO, Aline Pereira. **Estimativa da viabilidade das sementes de aveia preta por meio das características do exsudato**. Ponta Grossa/PR, 2018. 54 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2644/1/Aline%20Pereira%20Ribeiro.pdf>. Acesso: 14

maio 2020.

ROCHA, Gabriel Oliveira; CHIZZOTTI, Fernanda; SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino; SOUSA, Braulio Maia; FONSECA, Dilermando. Perfilamento do capim-piatã submetido a regimes de desfolhação intermitente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.6, p.2057-2064, 2019. Disponível em: <scielo.br/j/abmvz/a/H8dB5Q7rcBp9b3gzLzySgjy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 13 jan 2022.

RODRIGUES, Denilson da Silva; SCHUCH, Luis Osmar Braga; MENEGHELLO, Geri Eduardo; PESKE Silmar Teichert. Desempenho de plantas de soja em função do vigor das sementes e do estresse hídrico. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v.20, n.2, 2018. Disponível em: <revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/260/pdf#>. Acesso em: 13 jun 2020.

ROSINHA, Rui Colvara. Aveia preta e o agronegócio. **Revista Seed News**. Pelotas/RS, XXIV Ed, 2020. Disponível em: <seednews.com.br/artigos/3167-aveia-preta-e-o-agronegocio-edicao-janeiro-2020>. Acesso em: 1 jun 2020.

ROSSI, Rubiana Falopa; CAVARIANI, Cláudio; FRANÇA-NETO, José de Barros. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônômico de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v.60, n.3, p. 215-222, jul./set. 2017. Disponível em: <dx.doi.org/10.4322/rca.2239>. Acesso em: 09 dez 2021.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; JACOMINE, Paulo Klinger Tito; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; OLIVEIRA, Virlei Álvaro de; LUMBRERAS, José Francisco; COELHO, Maurício Rizzato; ALMEIDA, Jaime Antonio de; ARAUJO FILHO, José Coelho de; OLIVEIRA, João Bertoldo de; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Talita/Downloads/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>. Acesso em: 21 abril 2020.

SCHEEREN, Bruno Ricardo; PESKE, Silmar Teichert; SCHUCH, Luis Osmar Braga; BARROS, Antonio Carlos Albuquerque. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3 p. 035-041, 2010. Disponível em: <scielo.br/pdf/rbs/v32n3/v32n3a04.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020.

SCHIAVO, Jordana. **Produção e qualidade de sementes de aveia branca: efeito de cultivares, sistema de cultivo antecessor e dose de nitrogênio**. Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). 2015. 94 p. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/?sequenc&isAllowed=y>. Acesso em: 16 março 2020.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; NEDEL, Jorge Luiz; ASSIS, Francisco Neto de; MAIA, Manoel de Souza. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.305-312, 2000. Disponível em: <scielo.br/pdf/sa/v57n2/v57n2a18.pdf>. Acesso em: 22 abril 2020.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; NEDEL, Jorge Luiz; ASSIS, Francisco Neto de; MAIA, Manoel de Souza; ROSENTHAL, Mariane. Emergência no campo e crescimento inicial de aveia preta em resposta ao vigor das sementes. **Revista Brasileira de agrociência**, v.6 n.2, p.97- 101, 2000.

Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/326/32>. Acesso em: 01 fev 2022.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; KOLCHINSKI, Eliane Maria; FINATTO, Jonas Alex. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.144-149, 2009. Disponível em: <scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a16v31n1.pdf>. Acesso em: 22 abril 2020.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; KOLCHINSKI, Eliane Maria; CANTARELLI, Leandro Damero. Relação entre a qualidade de sementes de aveia preta e a produção de forragem e de sementes. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.1-6, 2008. Disponível em: <redalyc.org/pdf/995/99516828001.pdf>. Disponível em: 18 dez 2021.

SILVA, Clarissa Santos da; SCHUCH, Luis Osmar Braga; OLIVO, Mateus; SEUS, Rogério. Desempenho de plantas isoladas de soja, biometria e qualidade fisiológica das sementes. **Revista da FZVA: Uruguaiana**, v.19, n.1, p.1-9. 2013. Disponível em: <researchgate.net/publication/271832035>. Acesso em: 20 dez 2021.

SPONCHIADO, Julhana Cristina. **Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de aveia branca produzidas no planalto catarinense**. Lages, SC. Universidade do Estado de Santa Catarina. 2012. 94 p. Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal. Disponível em: <tede.udesc.br/bitstream/tede/1349/1/PGPV12MA110.pdf>. Acesso em: 13 março 2020.

STRECK, Nereu Augusto; TIBOLA, Tiago; LAGO, Isabel; BURIOL, Galileo Adeli; HELDWEIN, Arno Bernardo; SCHNEIDER, Flavio Miguel; ZAGO, Vivairo. Estimativa do plastocrono em meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado em estufa plástica em diferentes épocas do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1275-1280, 2005. Disponível em: <scielo.br/pdf/cr/v35n6/a08v35n6.pdf>. Acesso em 15 jun 2020.

STRECK, Nereu Augusto; PAULA, Fabiana Luiza Matielo de; BISOGNIN, Dilson Antônio; HELDWEIN, Arno Bernardo; DELLAI, Jacso. Simulating the development of field grown potato (*Solanum tuberosum* L.). **Agricultural and Forest Meteorology**, v. ed. 1 p. 1-11, jan. 2007. Disponível em: <sciencedirect.com/science/article/pii/S0168192306002826>. Acesso em: 16 maio 2020.

TAVARES, Lizandro Ciciliano; RUFINO, Cassyo de Araujo; TUNES, Lilian Madruga de; BARROS, Antonio Carlos Souza Albuquerque. Rendimento e qualidade de sementes de soja de alto e baixo vigor submetidas ao déficit hídrico. Interciencia: **Revista de ciência y tecnología de América**, v.38, n.1, 2013, p.73-80. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5428504>. Acesso em 17 jan 2022.

THOMAS, Samuel. **Avaliação da qualidade de sementes salvas de trigo no município de Salvador das Missões – RS**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, 2015. Disponível em: <rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/966/1/THOMAS.pdf>. Acesso em: 17 jan 2022.

VALÉRIO, Igor Pirez; CARVALHO, Fernando Iraja Félix de; OLIVEIRA, Antonio Costa de; BENIN, Giovani; MAIA, Luciano Carlos; SILVA, José Antonio González; SCHMIDT, Douglas Malmann; SILVEIRA, Gustavo da. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, suplemento

1, p. 1207-1218, 2009. Disponível em:  
<[researchgate.net/publication/274655674](https://researchgate.net/publication/274655674)>. Acesso em: 05 jan 2022.

WOBETO, Celso. **Padrão de afilamento, sobrevivência de afilhos e suas relações com o rendimento de grãos em trigo**. Porto Alegre-RS, 1994. 102p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994. Disponível em: <[ufrgs.br/agronomia/materiais/wobeto94.pdf](http://ufrgs.br/agronomia/materiais/wobeto94.pdf)>. 05 jan 2022.