

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI**

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA CULTURA DA
AVEIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Silvio Aymone Ziani

Itaqui, RS, Brasil

2018

Silvio Aymone Ziani

**EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA CULTURA DA
AVEIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Guilherme Ribeiro

Itaqui, RS, Brasil

2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

Z64e Ziani, Silvio Aymone
EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA CULTURA DA AVEIA /
Silvio Aymone Ziani.
30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2018.
"Orientação: Guilherme Ribeiro".

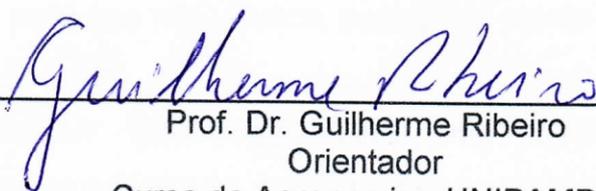
1. Avena. 2. Desenvolvimento Inicial. 3. Inseticidas. 4.
Zinco. I. Título.

Silvio Aymone Ziani

**EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA CULTURA DA
AVEIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da Universidade Federal do
Pampa (UNIPAMPA), como requisito
parcial para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

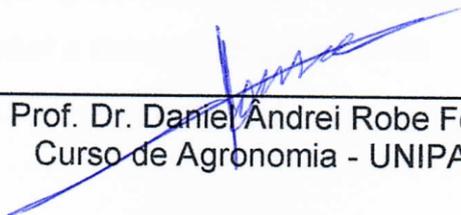
Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 5 de julho de 2018.
Banca examinadora:



Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo
Curso de Agronomia - UNIPAMPA



Prof. Dr. Daniel Andrei Robe Fonseca
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

Aos beatos P. Manoel e C. Adílio por intercederem a mim em todos momentos de minha vida, dando-me sabedoria e calma para superar as dificuldades encontradas nessa longa jornada.

A DEUS, por iluminar meus caminhos e pela possibilidade infinita de crescimento, que se manifesta a cada instante em minha vida.

Aos meus amados pais, Cândida Maria Aymone e Jairo Francisco Ziani, que desde o início de meus estudos me incentivaram a vencer todas as batalhas, não importando os desafios a enfrentar.

Aos meus irmãos Lorenza e Tairo, pelo amor e carinho dado ao irmão mais novo, sem medir esforços para que eu concluísse a graduação.

À Vitória Brambilla, minha amiga e amada, que por várias vezes estivemos distantes nunca deixou de apoiar-me, em todas as situações, aconselhando-me quando necessário.

À Universidade Federal do Pampa e todo seu corpo docente, além da direção e a administração, que realizam seu trabalho com dedicação, trabalhando incansavelmente para que nós, alunos, possamos contar com um ensino de extrema qualidade.

Ao meu orientador Dr. Guilherme Ribeiro, pela confiança, pelos conhecimentos transmitidos e precisa orientação, as quais culminaram neste trabalho que servirá de parâmetro para futuras pesquisas.

Aos meus colegas de moradia Luis Eduardo, Wagner e Yago, pelo convívio em toda a graduação e por muitas vezes dividimos dificuldades e aprendizado longe de casa.

Aos eternos amigos da UNIPAMPA pela amizade, momentos de descontração e colaboração, em especial a Borges do Canto 1249.

Muito obrigado!

Bendito aquele que estuda porque estudar é importante, embora o ignorante tem sempre um santo que ajuda, às vezes a sorte muda quando existe um santo forte, cada qual procura um norte, por isso não encabulo que a tava que bota culo é a mesma que bota sorte.

Jayme Caetano Braun

RESUMO

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES NA CULTURA DA AVEIA

Silvio Aymone Ziani

Guilherme Ribeiro

Itaqui, 5 de Julho de 2018

O tratamento de sementes é uma prática rotineira que auxilia no controle de pragas e também ajuda no arranque inicial das plantas à campo. A interação entre produtos pode trazer incrementos na produtividade das culturas. O excelente desempenho da aveia nos últimos anos deve-se, em grande parte, a utilização de sementes de alta qualidade física, fisiológica, sanitária e genética, bem como à adoção de técnicas de tratamento de sementes com inseticidas, nematicidas, fungicidas, nutrientes e inoculantes. Deste modo o objetivo do presente trabalho foi avaliar a interação entre dois inseticidas e um micronutriente no tratamento de sementes na cultura da aveia. O experimento foi realizado inicialmente no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA, Campus Itaqui e posteriormente no campo experimental da mesma. Em laboratório foi avaliado o comprimento de raiz e de parte aérea de quatro cultivares, sendo elas: Agro Quarai, IAPAR 61, IPR Esmeralda e Fronteira, já para o experimento realizado a campo foram selecionadas duas cultivares, IPR Esmeralda e Fronteira onde foi avaliado a altura de dez plantas por parcela nos 10, 20 e 30 dias após a emergência e por último foi realizado o corte e recolhimento dos materiais para a determinação de matéria verde e matéria seca. Os tratamentos utilizados foram: T1: (testemunha); T2: (Tiametoxam 200mL/ha⁻¹); T3: (Fipronil 200mL/há⁻¹); T4: (Zinco 300mL/ha⁻¹); T5: (Tiametoxam + Zn) e T6: (Fipronil + Zn). Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa GENES 2013. Para a variável comprimento de raiz não houve interações entre as cultivares, entretanto, a cultivar Fronteira obteve superioridade numérica em relação a IPR Esmeralda. Entre os tratamentos, a cultivar Fronteira mostrou diferença significativas em relação a IPR Esmeralda somente no tratamento T3. A variável comprimento de parte aérea houve diferença significativa somente para o tratamento T6, onde a cultivar Fronteira foi superior a cultivar IPR Esmeralda, da mesma forma que a media entre as cultivares não apresentaram efeitos significativos. Os resultados obtidos, através das medições de altura de plantas, não foram significativos para a interação cultivar x tratamento, como também não apresentaram significância para os fatores individuais das cultivares e tratamentos, tanto nos 10, 20 e 30 DAE. As variáveis matéria verde e matéria seca não obtiveram diferença significativa tanto entre os tratamentos quanto entre as cultivares, porém, a cultivar IPR Esmeralda obteve superioridade numérica quando comparada a Fronteira.

Palavras-chave: aveia; desenvolvimento inicial; inseticidas; zinco.

ABSTRACT

EFFECT OF TREATMENT OF SEEDS IN THE CULTURE OF THE OAT

Silvio Aymone Ziani

Guilherme Ribeiro

Itaqui, July 5, 2018

Seed treatment is a routine practice that assists in pest control and also helps in the initial start-up of the plants in the field. The interaction between products can bring increases in crop productivity. The great performance of oats in recent years is largely due to the use of high quality physical, physiological, sanitary and genetic seeds, as well as the adoption of seed treatment techniques with insecticides, nematicides, fungicides, nutrients and inoculants. In this way the objective of the present work was to evaluate the interaction between two insecticides and a micronutrient in the treatment of seeds in oats. The experiment was carried out initially in the Laboratory of Seeds of the Federal University of Pampa UNIPAMPA, Campus Itaqui and later in the experimental field of the same one. In the laboratory, the root and shoot length of four cultivars were evaluated: Agro Quarai, IAPAR 61, Esmeralda and Fronteira IPR. Two cultivars, IPR Esmeralda and Fronteira, were evaluated for the experiment conducted in the field. height of ten plants per plot at 10, 20 and 30 days after emergence and finally the cutting and collection of the materials for the determination of green matter and dry matter were carried out. The treatments used were: T1: (control); T2: (Tiametoxam 200mL/ha⁻¹); T3: (Fipronil 200mL/ha⁻¹); T4: (Zinco 300mL/ha⁻¹); T5: (Tiametoxam + Zn) and T6: (Fipronil + Zn). The results of the evaluations were submitted to analysis of variance, using the program GENES 2013. For the variable root length there was no interactions between the cultivars, however, the cultivar Fronteira obtained numerical superiority in relation to the Esmeralda IPR. Among the treatments, the cultivar Fronteira showed significant difference in relation to the Esmeralda IPR only in the T3 treatment. The variable length of shoot was significant only for the T6 treatment, where the cultivar Fronteira was superior to the IPR Esmeralda cultivar, in the same way that the average between the cultivars did not present significant effects. The results obtained through plant height measurements were not significant for the cultivar x treatment interaction, nor were they significant for the individual factors of the cultivars and treatments at the 10, 20 and 30 DAE levels. The green matter and dry matter variables did not differ significantly between the treatments and between the cultivars, however, the cultivar IPR Esmeralda obtained numerical superiority when compared to Fronteira.

Keywords: avena; initial development; insecticides; zinc.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média de comprimento de raiz e parte aérea, em cm, de quatro cultivares de aveia (IPR Esmeralda, Agro Quarai, IAPAR 61 e Fronteira) em seis tratamentos. Itaquí/RS, 2017.....	20
Tabela 2. Altura de plantas de duas cultivares de aveia (IPR Esmeralda e Fronteira), expressa em centímetros, aos 10, 20 e 30 dias após a emergência (DAE) em seis tratamentos de sementes (T).....	22
Tabela 3. Matéria verde e seca de duas cultivares de aveia (IPR Esmeralda e Fronteira), expressa em quilogramas (kg), após o primeiro corte, em seis tratamentos de sementes (T).....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A) Utilização de sacos de polietileno, B) Tratamento de sementes com inseticidas e zinco.....	15
Figura 2. A) comprimento de raiz, B) comprimento de parte aérea.	16
Figura 3. A) corte aos 10 DAE, B) corte aos 30 DAE.	17
Figura 4. Pesagem de matéria verde.	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAIS E MÉTODOS	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
4. CONCLUSÃO	25
5. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

A aveia possui múltiplas formas de utilização: produção de grãos para consumo humano; matéria-prima industrial para a produção de cosméticos e para a indústria química; formação de pastagens de inverno para pastejo direto e/ou elaboração de feno e de silagem; cobertura de solo e adubação verde com vistas à implantação de culturas de verão (DE MORI; FONTANELI; SANTOS, 2012). Federizzi et al., (2004) afirmam que a aveia tem sido utilizada pelos produtores de grãos da região Sul do Brasil como importante componente do sistema de rotação e sucessão de culturas, pois, sendo implantada durante o outono e o inverno, propicia melhorias ao sistema de cultivo tanto nas propriedades físicas como químicas do solo. Outros benefícios da aveia são a redução da quantidade de plantas daninhas e a menor incidência de pragas e doenças em campo.

No Brasil, são cultivadas duas espécies de aveia bem distintas e com características fenotípicas e agrônômicas também diferentes. A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é uma espécie diploide e é utilizada mais como cobertura de solo após o cultivo da soja, antecedendo a próxima cultura de estação quente; pode ser utilizada, ainda, como forrageira para propiciar alimento aos animais, no período de outono e inverno-primavera. A aveia branca e a aveia amarela são espécies hexaplóides e, antigamente, eram divididas em duas espécies botânicas: *Avena sativa* L. (branca) e *Avena byzantina* K. Koch (amarela). A espécie sativa tem a aptidão ideal para a produção de grãos, apresentando, em relação às demais espécies, aptidão mais forrageira (FEDERIZZI et al., 2014).

A aveia desempenha importante papel na sustentabilidade do sistema de plantio direto, pois as atuais cultivares de aveia branca tem uma alta capacidade de produção de palha, com relação carbono:nitrogênio (C/N) elevada e, portanto, velocidade menor de decomposição (FEDERIZZI et al., 2014). Trabalhos realizados em Itaqui confirmam que a aveia demonstra sua capacidade de produção forrageira e plantas de cobertura (MENEZES et al., 2018).

A utilização de sementes de qualidade é fundamental para se obter uma boa produção, visto que, este insumo é ponto de partida para obter emergência e estande de plantas uniforme, requisitos básicos de uma lavoura com elevado potencial de produtividade. A produção e a qualidade fisiológica das sementes são diretamente dependentes da disponibilidade de nutrientes na lavoura, por afetar a

formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como a composição química e, conseqüentemente, o metabolismo e o vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

O excelente desempenho da aveia nos últimos anos deve-se, em grande parte, a utilização de sementes de alta qualidade física, fisiológica, sanitária e genética, bem como à adoção de técnicas de tratamento de sementes com inseticidas, nematicidas, fungicidas, nutrientes e inoculantes (MENTEN; MORAES, 2010).

A escolha de uma cultivar deve considerar sua potencialidade para rendimento de grãos e suas características agronômicas: suscetibilidade ao acamamento, a moléstias (principalmente às ferrugens e manchas foliares), a geadas, além de ciclo e qualidade industrial. Algumas cultivares são mais sensíveis às geadas, que ocorrem frequentemente durante o período de crescimento vegetativo. Deve-se evitar o uso de cultivares sensíveis a geadas em regiões onde a probabilidade de ocorrência desse fenômeno seja alta (FEDERIZZI et al., 2014).

O tratamento das sementes com inseticidas é considerado método eficiente no controle de pragas incidentes durante os estádios iniciais do desenvolvimento das plantas, podendo evitar possíveis perdas decorrentes da ação de pragas de solo e de parte aérea (MARTINS et al., 2009).

A produção de sementes em áreas com deficiência de zinco (Zn), pode gerar sementes com baixo conteúdo e concentração deste micronutriente, logo as plântulas são menos vigorosas podendo refletir em baixo rendimento. Segundo Prado et al., (2007), o Zn é considerado como um elemento acelerador do crescimento da radícula em trigo. A absorção do zinco aplicado nas sementes ocorre quase integralmente, aumentando a reserva da semente. O zinco transloca-se da semente para a planta, durante e após a germinação, chegando, aos 30 dias após a emergência, a 55,5% do total na soja, a 64% no feijão e a 69% no trigo (MURAOKA, 1981).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plântulas, desempenho de plantas à campo e produção de massa verde e massa seca de cultivares de aveia sob o efeito de inseticidas e um produto a base de zinco, em aplicações isoladas e associadas no tratamento de sementes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui e foi dividido em duas partes. Primeiramente em laboratório (Laboratório de Sementes), com esquema fatorial 4x6 e posteriormente a campo (área experimental), em esquema fatorial 2x6, com quatro repetições. As cultivares utilizadas foram IPR Esmeralda e Fronteira de aveia branca com ciclo médio de 96 e 108 dias respectivamente. As cultivares de aveia preta foram IAPAR 61 e Agro Quaraí com ciclo médio de 134 e 115 dias respectivamente, com seis tratamentos de sementes, correspondente a utilização de dois inseticidas (Fipronil 200mL/ha⁻¹ e Tiametoxam 200mL/ha⁻¹) e um produto a base de zinco na dosagem de 300mL/ha⁻¹), aplicados isoladamente e associados, sendo eles: T1: Testemunha (sem tratamento), T2: (Tiametoxam), T3: (Fipronil), T4: (Zinco), T5: (Tiametoxam + Zn) e T6: (Fipronil + Zn).



Figura 1. A) Utilização de sacos de polietileno, B) Tratamento de sementes com inseticidas e zinco.

Os tratamentos em laboratório foram realizados em sacos de polietileno, seguindo os procedimentos descritos por Nunes (2005), em que foram colocados em saco de polietileno 200 sementes da cultivar com o respectivo tratamento de semente, sendo agitadas por três minutos. Após isso, para cada repetição foram

separadas 50 sementes e colocadas em substrato de papel umedecido em água destilada e permaneceram em câmaras B.O.D. na temperatura de 25°C por 10 dias (BRASIL, 2009). Ao final da germinação, para que não houvesse interferência das bordas, cinco plântulas centrais foram avaliadas para: comprimento de raiz (CR) e de parte aérea (CPA), através de uma régua milimétrica, sendo os resultados expressos em centímetros.

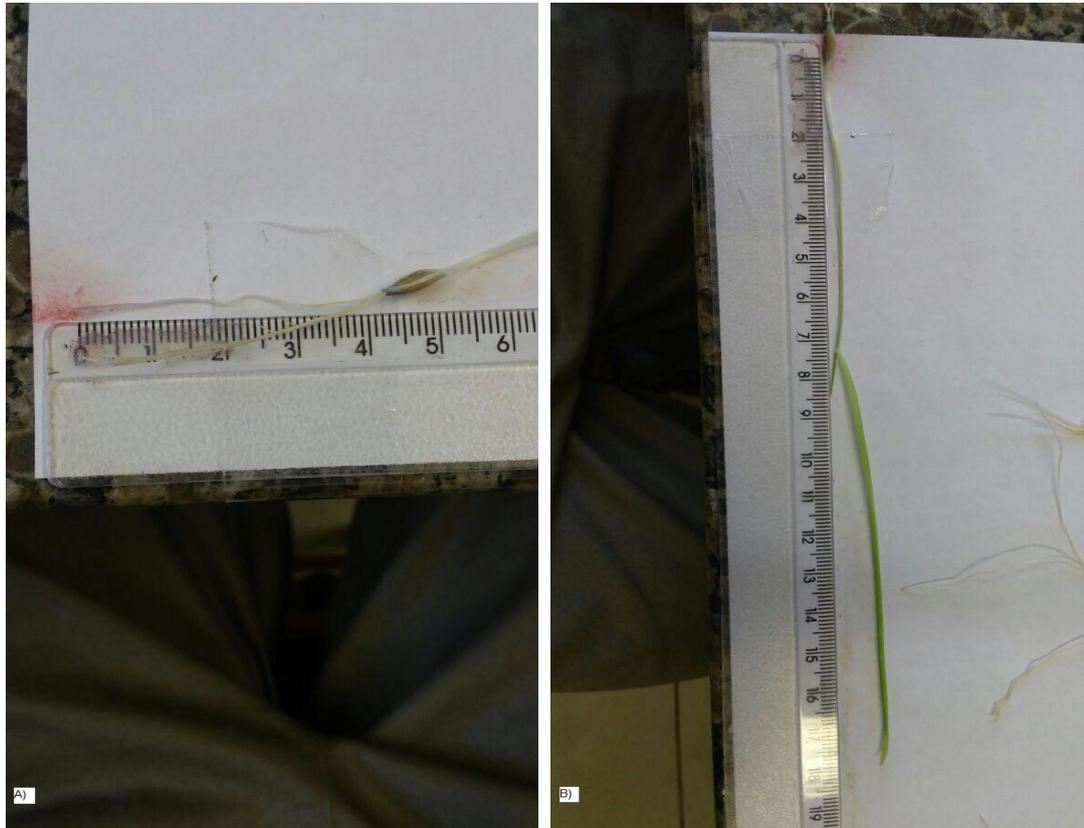


Figura 2. A) comprimento de raiz, B) comprimento de parte aérea.

À campo foi conduzido o experimento no esquema fatorial 2x6, com quatro repetições e os tratamentos citados anteriormente, as cultivares escolhidas foram Fronteira e IPR Esmeralda. A primeira, em virtude do desempenho em laboratório e a segunda, devido ao seu histórico favorável de boas produtividades nos últimos quatro anos na região de Itaqui mostrado em trabalhos como de Severo et al., (2017). A semeadura ocorreu no dia 06 de julho de 2017 com densidade de 350 plantas/m² e adubação recomendada para a cultura (FEDERIZZI et al., 2014). As unidades experimentais mediam cinco metros de comprimento com cinco linhas e 0,17m de espaçamento entre elas, as medições foram realizadas nos 10, 20 e 30

dias após a emergência (DAE), utilizando uma régua milimétrica para mensurar a altura em dez plantas das três linhas centrais das parcelas, conforme figuras 3.



Figura 3. A) corte aos 10 DAE, B) corte aos 30 DAE.

A medida em que as parcelas chegavam a altura de 30 centímetros segundo Embrapa., (2000), eram realizados cortes de 3 linhas centrais das parcelas e descartadas as bordaduras. Após o corte, as amostras foram colocadas em sacos de papel e foram levadas para o laboratório onde pesou-se cada uma e então separadas 100g de cada amostra verde para realização da matéria seca. As amostras foram acondicionadas em saco de papel e levadas a estufa de circulação de ar forçada a 60°C por 72 horas para determinação da proporção de matéria seca, avaliada em gramas (PELLEGRINI et al., 2010).



Figura 4. Pesagem de matéria verde.

Os dados das variáveis foram submetidos a análise de variância a partir das médias, utilizando o programa Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a variável crescimento de raiz, as cultivares IPR Esmeralda, Agro Quarai, Fronteira diferiram estatisticamente da cultivar IAPAR 61 na testemunha (Tabela1). Para o tratamento com Tiametoxam, a cultivar Fronteira não diferiu da cultivar Esmeralda como também não diferiu da cultivar Agro Quarai. Já a cultivar IAPAR 61 apresentou resultados inferiores as demais cultivares.

No tratamento com Fipronil, as cultivares Fronteira e Agro Quarai não apresentaram diferença estatística da cultivar IAPAR 61, porém foram significativas em relação a cultivar Esmeralda.

As cultivares Esmeralda e Fronteira não mostraram diferença significativas entre si para o tratamento T4, porém as duas apresentaram melhores resultados quando comparadas as cultivares Agro Quarai e IAPAR 61, que também não diferiram estatisticamente entre si. Segundo Tavaras et al., (2015) em tratamento de sementes de cevada, o zinco não altera a qualidade fisiológica das sementes, incrementando o número de sementes por planta e o rendimento das mesmas.

No tratamento 5 (Tiametoxam + Zn), a cultivar Agro Quarai não apresentou efeitos significativos em relação as cultivares Esmeralda e Fronteira, mas diferiu estatisticamente em relação a cultivar IAPAR 61.

O tratamento T6 (Fipronil + Zn) não mostrou efeitos significativos entre as cultivares, não havendo interação do inseticida com o micronutriente zinco. Produtos a base de Fipronil são, comumente, chamados bioativadores, ou seja, são substâncias orgânicas complexas, capazes de modificar o crescimento das plantas (COSTA, 2010), porém quando aplicados associadamente com o micronutriente, não há diferença estatística, uma vez que houve interação entre as cultivares no tratamento com aplicação isolada do micronutriente e do inseticida.

A cultivar Agro Quarai apresentou efeito significativo entre os tratamentos, onde a Testemunha, o Fipronil e o Tiametoxam + Zn apresentaram superioridades em relação aos tratamentos com zinco e Fipronil + Zn. As demais cultivares não apresentaram efeitos significativos entre tratamentos. Segundo Barbosa et al., (2017) é possível identificar que no sétimo dia após emergência os tratamentos utilizando os produtos à base de Fipronil, as plântulas apresentaram altura média superior e aos demais tratamentos, sendo a testemunha ficando estatisticamente igual aos demais.

O tratamento 1 (Testemunha), para a variável crescimento da parte aérea, não houve diferença significativa entre as cultivares. No tratamento T2 a cultivar Fronteira foi superior em relação a cultivar IAPAR 61, porém não e diferiu das demais cultivares. No tratamento T3 com Fipronil, a cultivar Agro Quarai diferiu apenas da cultivar IPR Esmeralda. O tratamento 4 (Zn), não apresentou diferença estatística entre as cultivares, bem como o tratamento T5 (Tiametoxam + Zn) associando o inseticida a base de tiametoxam com o micronutriente zinco. Almeida et al., (2012) explicam em seu experimento que este inseticida demonstrou efeito bioativador e positivo sobre o aumento da expressão do vigor, acúmulo de fitomassa, e raízes mais profundas. Já para o tratamento 6, a cultivar que se destacou foi a Fronteira, apresentando efeito significativo em relação as demais. As cultivares Esmeralda e Agro Quarai, não diferiram entre si, porém apresentaram resultados superiores a IAPAR 61, conforme Tabela 1 Na cultivar IAPAR 61, a testemunha, Tiametoxam, Fipronil e Tiametoxam + Zn não diferiram entre si, porém apenas os tratamentos envolvendo o inseticida Tiametoxam (T2 e T5), não se diferiram estatisticamente dos demais tratamentos.

Tabela 1. Média de comprimento de raiz e parte aérea, em cm, de quatro cultivares de aveia (IPR Esmeralda, Agro Quarai, IAPAR 61 e Fronteira) em seis tratamentos. Itaqui/RS, 2017.

Tratamento (T)	Comprimento de Raiz (cm)				Média (T)
	IPR Esmeralda	Agro Quarai	IAPAR 61	Fronteira	
T1 (Testemunha)	7.21Aba*	9.82Aa	5.92Ba	9.28Aa	8.06
T2 (Tiametoxam)	8,49ABa	7.39BCab	5.70Ca	10.40Aa	7.99
T3 (Fipronil)	6,53Ba	10.10Aa	7.79ABa	10.40Aa	8.70
T4 (Zinco (Zn))	8,48Aa	5.60Bb	5.22Ba	8.38Aa	6.92
T5 (Tiametoxam + Zn)	7,96ABa	10.19Aa	7.37Ba	8.57ABa	8.52
T6 (Fipronil + Zn)	7,3Aa	6.69Ab	5.11Aa	7.59Aa	6.67
Média Cultivar	7.66	8.29	6.18	9.10	7.81
CV(%)	18.64				
Tratamento (T)	Comprimento de Parte Aérea (cm)				Média (T)
	IPR Esmeralda	Agro Quarai	IAPAR 61	Fronteira	
T1 (Testemunha)	15.74Aa*	17.31Aa	17.21Aa	17.37Aab	16.90
T2 (Tiametoxam)	16.41Aba	17.19Aba	15.61Bab	18.64Aa	16.96
T3 (Fipronil)	15,81Ba	18.62Aa	17.29Aba	17.58ABab	17.32
T4 (Zinco (Zn))	14.26Aa	16.30Aa	14.55Ab	15.11Ab	15.05
T5 (Tiametoxam + Zn)	15.98Aa	17.93Aa	15.95Aab	17.13Aab	16.74
T6 (Fipronil + Zn)	16.64Ba	16.21Ba	13.80Cb	19.39Aa	16.51
Média Cultivar	15.80	17.26	15.73	17.54	16.58
CV(%)	7.4				

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

O produto Fipronil, quando aplicado associadamente com o zinco apresentou resultados inferiores em relação a aplicação isolada no tratamento de sementes, isso confronta com os dados obtidos por Barbosa et al., (2017), onde foi possível identificar que os tratamentos utilizando os produtos à base de fipronil, as plântulas apresentaram altura média superior. Em contrapartida, para a cultivar Fronteira, não

houve diferença estatística entre os tratamentos, apenas o tratamento 4, com zinco, apresentou resultados inferiores ao tratamento 2 com Tiametoxam, mesmo não havendo variância.

A segunda etapa do experimento foi realizado na área experimental do campus Itaquí onde, os resultados obtidos, através das medições de altura de plantas, não foram significativos para a interação cultivar x tratamento, como também não apresentaram significância para os fatores individuais das cultivares e tratamentos, tanto nos 10, 20 e 30 DAE, conforme (Tabela 2). Entretanto, resultados obtidos por Oliveira., (2014), aos 30 DAE a altura das plantas oriundas de sementes tratadas com Zn sofreram influência significativa, tanto dos produtos bem como das doses testadas. Infere-se que as sementes tratadas com Zn sofram influência positiva no crescimento inicial das plantas de aveia. O zinco pode promover maior crescimento e desenvolvimento das plantas, alongando o entre nó do caule com reflexos na altura, podendo assim justificar sua utilização (MALAVOLTA; BOARETTO; PAULINO, 1991). Segundo ORIOLI JUNIOR et al., (2008), a aplicação de zinco via semente não influenciaram no desenvolvimento inicial em plantas de trigo, este fato pode ter recebido contribuição do micronutriente contido na reserva das sementes e também do solo, que foram suficientes manter a nutrição em zinco das plantas da testemunha, o que corrobora os resultados obtidos no presente estudo. De acordo com Borges et al., (2015) o produto Tiametoxam pode atuar como potencializador, aumentando a germinação, auxiliando na resistência as condições adversas, simuladas pelos testes de vigor, além de proporcionar maior desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas. Em contrapartida, Dan et al., (2012) salienta que em relação à altura de plantas de soja, os tratamentos tiametoxam, fipronil e imidacloprido apresentaram semelhantes resultados quando comparados a testemunha. No presente estudo não houve interação entre a utilização de diferentes inseticidas com a altura das plantas em diferentes dias após a emergência. Com relação ao CV, PIMENTEL-GOMES (1991), salienta que o número de repetições influi nos valores de CV, sobretudo pelo fato de que mesmo havendo um experimento com coeficiente de variação maior em relação ao outro, porém, por possuir menor número de repetições, aqueles com maiores valores de CV, seriam considerados os mais precisos. O autor sugere ainda como alternativa a utilização do índice de variação, a relação entre o CV e a raiz quadrada do número de repetições.

Tabela 2. Altura de plantas de duas cultivares de aveia (IPR Esmeralda e Fronteira), expressa em centímetros, aos 10, 20 e 30 dias após a emergência (DAE) em seis tratamentos de sementes (T).

Tratamento (T)	Altura de planta aos 10 DAE (cm)			
	IPR Esmeralda	Fronteira	Média (T)	CV(%)
T1 (Testemunha)	8,36	8,30	8,33	10.22
T2 (Tiametoxam)	9,27	8,34	8,80	
T3 (Fipronil)	8,54	8,86	8,70	
T4 (Zinco (Zn))	9,16	8,92	9,04	
T5 (Tiametoxam + Zn)	8,75	8,68	8,71	
T6 (Fipronil + Zn)	8,42	8,51	8,46	
Média Cultivar	8,75	8,60	8,67	
Tratamento (T)	Altura de planta aos 20 DAE (cm)			
	IPR Esmeralda	Fronteira	Média (T)	CV(%)
T1 (Testemunha)	13,64	13,47	13,55	11.42
T2 (Tiametoxam)	15,32	15,19	15,26	
T3 (Fipronil)	14,37	16,62	15,50	
T4 (Zinco (Zn))	13,39	15,47	14,43	
T5 (Tiametoxam + Zn)	14,47	14,27	14,37	
T6 (Fipronil + Zn)	15,13	15,89	15,51	
Média Cultivar	14,39	15,15	14,77	
Tratamento (T)	Altura de planta aos 30 DAE (cm)			
	IPR Esmeralda	Fronteira	Média (T)	CV(%)
T1 (Testemunha)	16,27	18,12	17,19	11.90
T2 (Tiametoxam)	16,88	15,89	16,39	
T3 (Fipronil)	17,57	19,38	18,47	
T4 (Zinco (Zn))	18,08	17,86	17,97	
T5 (Tiametoxam + Zn)	17,03	17,25	17,14	
T6 (Fipronil + Zn)	17,46	18,54	18,00	
Média Cultivar	17,21	17,84	17,52	

Os resultados obtidos para as variáveis matéria verde e matéria seca, não foram significativos para a interação cultivar x tratamento, como também não apresentaram significância para os fatores individuais das cultivares e tratamentos.

A maior média entre os tratamentos de matéria verde foi de 3828kg com o T6 (Fipronil + Zn), em contrapartida o tratamento que apresentou menor peso foi o T3 (Fipronil) com 2706kg. O tratamento 6 utilizando o princípio ativo Fipronil aplicado associadamente com zinco obteve uma superioridade numérica satisfatória, mesmo

não havendo diferença na análise estatística. Isso pode estar relacionado com o efeito do zinco segundo estudos onde mostram que a aplicação de zinco via tratamento de sementes é viável para o provimento deste para a cultura do milho, atendendo especialmente a fase inicial de crescimento da planta (RIBEIRO; SANTOS, 1996). Entre as cultivares também não houve diferença significativa, mas a que apresentou superioridade numérica foi a IPR Esmeralda com 3546kg de massa verde contra 3129kg de massa verde da cultivar Fronteira. Dentre os inseticidas quando associados com o zinco (T5 e T6), o que melhor se destacou foi o Fipronil, o que corrobora vários estudos feitos com este princípio ativo como também descrito por Ceccon et al., (2004), onde plantas de milho obtiveram maior altura quando as sementes foram tratadas com fipronil.

Com relação ao produto Tiametoxam, ele reduz o tempo para estabelecimento da cultura no campo, diminuindo os efeitos negativos de competição com plantas daninhas ou por nutrientes essenciais presentes no solo (CATANEO et al., 2006).

Quando analisada a matéria seca da parte aérea, notou-se que não houve diferença significativa entre as cultivares, porém, a IPR Esmeralda foi a que apresentou superioridade numérica quando comparada a Fronteira. Entre os tratamentos também não houve diferença significativa, entretanto, a testemunha da cultivar Fronteira se mostrou com resultado superior a alguns tratamentos. O tratamento que obteve melhor resultado foi o T6 da cultivar IPR Esmeralda da mesma forma em que ocorreu com a variável de matéria verde. Neste caso fica evidenciado a interação positiva entre o inseticida a base de fipronil e o zinco, obtendo ganhos satisfatórios tanto em massa verde quanto seca. Em contra partida o tratamento 3 obteve o menor peso entre os tratamentos avaliados, isto fica evidenciado no estudo de Couto et al., (2011) que o produto Standak Top® por si só não conseguiu se destacar dos demais tratamentos.

Tabela 3. Matéria verde e seca de duas cultivares de aveia (IPR Esmeralda e Fronteira), expressa em quilogramas (kg), após o primeiro corte, em seis tratamentos de sementes (T).

Tabela 3. Matéria verde e seca de duas cultivares de aveia (IPR Esmeralda e Fronteira), expressa em quilogramas (kg), após o primeiro corte, em seis tratamentos de sementes (T).

Tratamentos (T)	Matéria Verde (kg)		
	IPR Esmeralda	Fronteira	Média (T)
T1 (Testemunha)	3299	3123	3211
T2 (Tiametoxam)	3307	3373	3340
T3 (Fipronil)	3231	2181	2706
T4 (Zinco (Zn))	3523	3821	3672
T5 (Tiametoxam + Zn)	3867	2671	3269
T6 (Fipronil + Zn)	4048	3608	3828
Média Cultivar	3546	3129	3338

Tratamentos (T)	Matéria Seca (kg)		
	IPR Esmeralda	Fronteira	Média (T)
T1 (Testemunha)	571	618	594
T2 (Tiametoxam)	659	714	686
T3 (Fipronil)	791	495	643
T4 (Zinco (Zn))	603	781	692
T5 (Tiametoxam + Zn)	607	560	584
T6 (Fipronil + Zn)	872	796	834
Média Cultivar	684	661	672

As médias entre os tratamentos de matéria seca também apresentaram valores maiores observados para T6 e menores para o T3, o que indica que há interferência do zinco na aplicação com o produto a base de Fipronil, mas com relação ao produto a base de Tiametoxam causa diminuição da matéria seca quando associado com o zinco. Entre as cultivares, a Fronteira apresenta resultados inferiores tanto na aplicação isolada quanto na associada do produto com o micronutriente.

Dentre os produtos aplicados separadamente, o zinco apresentou maior média entre os tratamentos podendo explicar estudos feitos por Yagi et al., (2006), que em plantas de sorgo a aplicação de zinco via semente não afetaram o acúmulo de matéria seca da parte aérea.

O tratamento T5 mostra que o Tiametoxam quando associado com o zinco diminuiu o peso das amostras da cultivar Fronteira, acarretando a menor média

entre os tratamentos utilizados. Já quando aplicado separadamente conforme mostra o T2, as médias encontradas foram satisfatórias perante a associação do produto com o zinco.

Ambas cultivares apresentaram comportamento similar, contudo não houve diferença no crescimento inicial e nos valores de matéria verde e seca de plantas de aveia nos diferentes tratamentos utilizados, é possível que a ausência da resposta ao micronutriente esteja relacionado com a presença de zinco nas sementes e que, em função do curto período de avaliação, tenha sido suficiente para permitir o desenvolvimento inicial das plantas sem que ocorresse alguma mudança no seu comportamento. Outro fator que deve se levar em consideração é a temperatura média registrada no período de avaliação, com 17,8°C para o mês de julho e 17,5°C para o mês de agosto, estando mais elevada que a média nos últimos anos. Contudo, pode ser dispensado a utilização do consórcio entre zinco e inseticida, bem como a aplicação isolada do micronutriente no tratamento de sementes.

4. CONCLUSÃO

Para o comprimento de raiz e comprimento de parte aérea ocorreu interação entre cultivares, onde as cultivares Fronteira e Agro Quarai apresentaram os melhores resultados, sugerindo a recomendação de tratamento de semente com

inseticidas a base de Fipronil e Tiametoxam associados com zinco para essas cultivares.

Para o experimento a campo, em comprimento de plantas e matéria verde e seca, não apresentaram diferença entre os tratamentos utilizados.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S. VILLELA, A.F., MENEGUELLO, G.E., LAUXEN, L.R., DEUNER, C. Desempenho fisiológico de sementes de aveia-preta tratadas com tiametoxam. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 1619-1628, 2012.

BANDEIRA, C. T.; FORTES, S. K. G.; SCHMIDTKE, F.; SILVA, M. SANTOS da.; SCALCON, R. de Melo.; RIBEIRO, G. Tratamento de sementes em genéticos de

aveia preta e branca com fertilizante mineral misto. In: **Anais da XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia**. Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, p.1-4, 2014.

BARBOSA, R. G.; RADKE, A. K.; MENEGUELLO, G. E. Inseticidas no tratamento de sementes: reflexos nos estádios de desenvolvimento inicial de plantas de soja. 14ª Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa – **Congrega URCAMP** p.1924-1932, 2017.

BORGES, C.T.; ALMEIDA, A da S.; DEUNER, C.; JAUNER, A.; MENEGHELLO, G.E. Efeito do tiametoxam no tratamento de sementes de feijão. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, p. 898-907, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. 395p., 2009.

CAVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Funep, 588p., 2000.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Esalq, 46p., 2006.

CATANEO, A.C. Ação do Tiametoxam (Thiametoxam) sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max. L*): **enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio)**. In: **GAZZONI, D.L. (Ed.)**. Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira, p.123-192, 2008.

CATO, S.C. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoizeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas**. 74f. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, USP, 2006.
CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, v.63, p.227-237, 2004.

COUTO L.S.; GARCIA. E.Q.; RESENDE. A.V.M.; SOARES. A.P. Eficiência do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em campo. **CERRADO AGROCIÊNCIAS**. v2. p.40-50, 2011.

CRUZ, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum - Agronomy**. v. 35, p. 271-276, 2013.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticidas e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, v. 25, p.45-51, 2012.

DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Embrapa Trigo, 26p. 2012.

FEDERIZZI, L.C.; ALMEIDA, J.L. de.; MORI, C.D.; LÂNGARO, N.C.; PACHECO, M.T. **A importância da cultura da aveia**. In: **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Ed: UPF, 136p., 2014.

MALAVOLTA, E.; BARETO, A.E.; PAULINO, V.T. **Micronutrientes: uma visão geral**. In: **FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: POTAFOS, p.1-34, 1991.

MURAOKA, T. Solubilidade do zinco e do manganês em diversos extratores e disponibilidade desses dois micronutrientes para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Carioca. 1981. 141f. Tese (Doutorado em Agronomia) – **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 1981.

MARTINS, G.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, v.22, p.170-174, 2009.

MENEZES, H. M.; FONTINELLI, A. M.; PUGET, R.; ELSENBACH, H.; SARTORI, D. B. S.; FONSECA, D. A. R.; RIBEIRO, G. **Ensaio nacional de aveias de cobertura – Itaqui/RS, 2017. Disponível em: Anais do XXXVIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA**, 2018.

MENTEN, O. J.; Tratamento de sementes no Brasil. **Revista Seed News**, v. 1, p. 30-32, 2005.

MENTEN, O. J.; MORAES, M.H. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo ABRATES**, v.20, p.52-71, 2010.

NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germination - Still a mystery. **Plant Science**. p.574-581, 2010.

NUNES, J. C. Tratamento de semente – qualidades e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. **Syngenta Proteção de Cultivos**, p.16, 2005.

OLIVEIRA, S. de.; TAVARES, L. C.; LEMES, E. S.; BRUNES, A. P.; DIAS, I. L.; MANEGHELLO, G. E. Tratamento de sementes de *Avena sativa* L. com zinco: qualidade fisiológica e desempenho inicial de plantas. **Semina: Ciências Agrárias**,

v.35, p.1131-1142, 2014.

ORIOLI JUNIOR, V.; PRADO, R. M.; LEONEL, C. L.; CAZETTA, D. A.; BASTOS, J. C. H. A. G.; QUEIROZ, R. J. B.; SILVEIRA, C. M. Modos de aplicação de zinco na nutrição e na produção de massa seca de plantas de trigo. **Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal**, v.8, p.28-36, 2008.

PELLEGRINI, L. G.; MONTEIRO, A. L. G.; NEUMANN, M.; MORAES, A.; PELLEGRIN, A. C. R. S.; LUSTOSA, S. B. C. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1894-1904, 2010.

PIMENTEL-GOMES, F. O índice de variação: um substituto vantajoso do coeficiente de variação. Piracicaba: IPEF, 1991. 4p. (Circular técnica, 178).

PRADO, R. M.; FRADE JUNIOR, E.F.; MOURA, E.M.; SÃO JOÃO, A.C.G.; COSTA, R.S.S. Crescimento inicial e estado nutricional do trigo submetido à aplicação de zinco via semente. **Revista de la Ciência del Suelo y Nutrición Vegetal**, v.7, p.22-31, 2007.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. Recomendações Técnicas para o Cultivo de Aveia. Embrapa Pecuária Sudeste, **Boletim Técnico**, 39p. 2000.

RIBEIRO, N. D.; SANTOS, O. S. Aproveitamento do zinco na semente na nutrição da planta. **Ciência Rural**, v. 26, p. 159-165, 1996.
SEVERO, I.K.; BITTENCOURT, M.N.; AZEVEDO, E.B.; RIBEIRO, G. **Forage performance of white and black oat cultivars in Itaquí-RS. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.54, 2017.

TAVARES, L. C; BRUNES, A.P.; RUFINO, C. A.; FONSECA, D. A. R.; GADOTTI, G. I.; VILLELA, F. A. Tratamento de sementes de cevada com zinco: potencial fisiológico e produtividade de sementes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 585-594, 2015.

YAGI, R.; SIMILI, F.F.; ARAÚJO, J.C.; PRADO, R.M.; SANCHES, S.V.; RIBEIRO, C.E.R.; BARRETTO, V.C.M. Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.655-660, 2006.

