



ESTEVIÃO POMPEU DE BARROS

**PRODUTIVIDADE DA AVEIA BRANCA SOB
DIFERENTES ADUBAÇÕES DE PLANTIO E MANEJO DE
FUNGICIDAS**

LAVRAS – MG

2022

ESTEVÃO POMPEU DE BARROS

**PRODUTIVIDADE DA AVEIA BRANCA SOB
DIFERENTES ADUBAÇÕES DE PLANTIO E MANEJO DE
FUNGICIDAS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Curso de Agronomia, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. José Maria Villela Pádua

Orientador

Dr. Fábio Aurélio Dias Martins

Co-orientador

LAVRAS – MG

2022

Aos meus pais e irmã, por todo apoio, carinho e amor...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades a mim concedidas, por estar sempre me guiando nas escolhas profissionais e pessoais da minha vida ao longo desses anos.

Agradeço aos meus pais Maria Teresa e Marcos, por sempre me apoiarem em minhas escolhas, pelo pulso firme, pela orientação, e por nunca medirem esforços para fazer deste meu sonho, realidade.

Agradeço minha irmã Débora pelos conselhos e admiração ao longo dessa jornada de faculdade.

Agradeço a todos meus amigos (as) de faculdade que entraram em minha vida para somar, em especial aos irmãos da República Treme Terra, que foram imensamente especiais nesse tempo, e por fazer de um convívio de casa se tornar uma família. Em geral, a todos aqueles que por mais que houvesse momentos difíceis, nunca perderam o dom da amizade.

Agradeço a toda equipe das empresas Corpal Soluções Agrícolas Ltda., AgroCarregal Pesquisa e Proteção de Plantas, ao Grupo de Estudos de Pesquisa em Manejo de Produção, coordenado pelo Profº Silvino Moreira, e em especial a Terra Júnior Consultoria Agropecuária, pelos anos de convivência de muito trabalho e enriquecimento de conhecimento sobre o campo.

Enfim, agradeço ao Colégio União de Três Corações por me dar ensino de qualidade para ingressar numa Universidade Federal, e a Universidade Federal de Lavras por toda estrutura e qualidade de ensino do corpo docente nesse período de graduação.

MUITO OBRIGADO!!!

RESUMO

A aveia é um cereal de clima temperado, distribuída nas diferentes regiões do mundo devido a sua grande variabilidade genética. No Brasil, o cultivo é realizado predominantemente na região Sul do País e as principais espécies cultivadas são a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e a aveia branca (*Avena sativa* Linnaeus). Esse cereal tem incrementado sua área de produção nas condições tropicais, sendo que existe uma série de desafios para o maior incremento de área, produtividade e produção desse cereal nessas condições. Entre os principais gargalos estão o manejo da adubação e o manejo das principais doenças presentes na região. De modo geral, na cultura da aveia, existem poucas informações e recomendações técnicas para o uso de adubos e fungicidas, que devem ser realizadas levando-se em consideração o retorno sobre o investimento. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a rentabilidade da Aveia branca sob diferentes adubações de semeadura e aplicações de fungicidas para o controle de ferrugem. Para isso foi realizado um experimento no município de Lambari – MG, na estação de pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), de latitude -21,947343 e longitude -45,315382, na safra 2021, com semeadura no dia 14/05/21. Os tratamentos avaliados foram oito fungicidas (produtos comerciais: Fox, Cypres, Score Flexi, Tebuconazole, Fusão, Priori Extra, Clorotalonil), um tratamento nutricional (Sulfato de Magnésio + Brandt N 32-00 + MAP Purificado), mais uma testemunha e três tipos de adubação (Adubo Real Turbo (18-18-18), Polyblen (27-17-00) e MAP (11-52-00)) mais a testemunha padrão em um esquema fatorial 9x4. O delineamento experimental foi em quatro blocos casualizados, com quatro repetições. Todos os demais tratamentos culturais os preconizados pela recomendação local. As variáveis avaliadas foram de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e peso de mil grãos (kg).

Palavras Chave: Avena sativa Linnaeus. Adubação. Controle Químico.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Referencial teórico.....	8
2.1 Aveia branca	8
2.2 Importância econômica.....	8
2.3 Adubação	9
2.4 Fungicidas	10
3. Material e métodos	10
3.1 Caracterização da área e delineamento experimental	10
3.2 Tratamentos e tratos culturais	11
3.3 Produtividade	12
3.4 Análises estatísticas	13
4. Resultados	13
4.1 Peso de mil grãos (g).....	13
4.2 Produtividade	14
5. Discussão	15
6. Conclusão	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. Introdução

A aveia é um cereal de clima temperado, originária da Ásia e hoje encontra-se amplamente distribuída nas diferentes regiões do mundo devido a sua grande variabilidade genética (DE MORI; FONTANELI; SANTOS, 2012). As principais espécies cultivadas no Brasil são a aveia preta (*Avena strigosa Schreb*) e a aveia branca (*Avena sativa Linnaeus*) (GOELLNER & FLOSS, 2001).

A aveia-branca (*Avena sativa L.*) apresenta grande importância como gramínea de inverno, levando em consideração sua extensa área de cultivo no Brasil e de forma mais expressiva na região Sul. Além de ser utilizada como produção de forragem, seus grãos também são usados na indústria alimentícia (SILVA et al., 2012). O fator que favorecem a escolha da aveia em detrimento de outros cereais de inverno é a facilidade de manejo que apresenta e consequentemente seu baixo custo (RASANE et al., 2013).

A aveia branca é uma gramínea que não exige muito da condição nutricional do solo, mas demonstra ótima resposta à adubação nitrogenada, fosfatada e potássica (NPK) (RIBEIRO et al., 2016). Além disso, a sua implantação proporciona uma melhoria dos atributos físicos e químicos do solo (DERPSCH; CALEGARI, 1985).

A aveia branca, como toda cultura, é acometida por pragas e doenças, cuja principal doença fúngica foliar na região Sul do Brasil é a ferrugem da folha, causada pelo fungo *Puccinia coronata* f.sp. *avenae* Fraser & Led (FORCELINI & REIS, 1997). Os danos causados por esta doença e relatados no Brasil apontam decréscimos na faixa de 57 a 62 % no rendimento de grãos (MARTINELLI et al., 1994).

O uso de cultivares resistentes é a medida preferencial para o controle das doenças da aveia, porém, a resistência genética não tem se mostrado duradoura, especialmente para ferrugem. Outras medidas de controle são a aplicação foliar de fungicidas, tratamento de sementes e rotação de culturas quem têm se demonstrado mais eficazes na redução do inóculo dos patógenos e no crescimento das doenças durante o cultivo (INDICAÇÕES, 2006).

Com isso fica claro que o cultivo da aveia em larga escala hoje no Brasil, expõe a cultura a fatores bióticos e abióticos. Dentre os fatores bióticos, se dá o foco as doenças, onde para a proteção de sua lavoura, os agricultores devem lançar mão de práticas culturais do manejo integrado de doenças, e como alternativa, utilizar fungicidas. Supondo que os demais fatores que interferem na produção estejam em níveis adequados ou suficientes em uma lavoura, o uso de fungicidas permite que as plantas mostrem o seu máximo potencial de produção (MELO REIS, 2013).

Todavia, a aplicação de fungicidas é um dos fatores que aumentam o custo de produção, tornando o produto menos competitivo no mercado e reduzindo o lucro do produtor. De modo geral, as aplicações de fungicidas devem ser realizadas levando-se em consideração a ocorrência da doença, a severidade, o dano que ela causa, o custo de controle, o valor de venda do produto (grão ou semente) e a eficácia do fungicida utilizado (ZAMBOLIM et al., 2003). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da aveia branca sob diferentes adubações de plantio e aplicações de fungicidas.

2. Referencial Teórico

2.1 Aveia branca

A aveia é uma planta pertencente à família Poaceae e gênero *Avena*, caracterizada como autógama, que atinge aproximadamente 1 m de altura, apresenta raízes fasciculadas e inflorescências do tipo panícula. É uma gramínea C3 cultivada predominantemente em clima temperado. No entanto, pode ser cultivada em regiões tropicais e subtropicais, desde que a temperatura no período do florescimento da cultura não ultrapasse 32 °C (PRIMAVESI et al., 2004).

No Brasil, predominam dois tipos de aveia, a aveia branca (*Avena sativa* L.) e a aveia preta (*Avena strigosa* Scherb), ambas podem ser utilizadas tanto para produção de grãos quanto de forragem. A aveia-branca, devido a sua diversidade de usos, é considerada como ótima opção agrícola para cultivo no inverno. Pode ser utilizada também para produção de palhada em sistema de plantio direto, pastejo direto, produção de feno ou silagem (MORI et al., 2012).

Quando a aveia branca é plantada para produção de grãos, o produto é utilizado tanto para alimentação humana quanto animal, fazendo parte da composição de rações, uma vez que possui composição com 58,7% de carboidratos e 14% de proteínas (WELCH, 2011).

2.2 Importância econômica

A aveia branca (*Avena sativa* L.), é uma espécie comumente utilizada para cobertura do solo no cultivo antecedente as culturas de verão. Este cereal desempenha papel importante no sistema plantio direto, fornecendo alto aporte de palha com elevada relação C/N e decomposição lenta (FEDERIZZI et al., 2014). Além de apresentar uma boa reserva de nutrientes às culturas de verão, esse cereal consegue manter o solo

coberto até o estabelecimento da cultura sucessora (CRUSCIOL et al., 2008), contribuindo para manutenção de umidade no solo (FEDERIZZI et al., 2014).

A cultura da aveia se caracteriza pela rapidez na cobertura do solo, rusticidade, alta capacidade de perfilhamento e elevada produção de fitomassa, mesmo em condições de menor fertilidade. Possui sistema radicular agressivo, sendo eficiente em extrair e reciclar nutrientes (CALEGARI, 2001; BORTOLINI et al., 2000) principalmente, N, P e K, evitando a lixiviação ou imobilização, tornando-os disponíveis às culturas subsequentes (CRUSCIOL et al., 2008).

Atualmente o cultivo de aveia no Brasil, envolvendo aveia branca (*Avena sativa* L.) e aveia preta (*Avena strigosa* Scherb), ocupa uma área de 299,4 mil hectares, sendo 284,4 mil hectares cultivados na região sul (CONAB, 2021).

2.3 Adubação

A recomendação da época de aplicação do N em aveia varia em função do estágio de crescimento e desenvolvimento da planta. Entretanto, é importante conhecê-los para adotar o manejo mais apropriado, todavia, em virtude das características do cultivar, do tipo e da composição dos resíduos vegetais e das condições edafoclimáticas, o momento adequado de aplicação e o aproveitamento do fertilizante pelas plantas pode ser influenciado (COSTA et al., 2013). O N é considerado um dos nutrientes mais importantes para a produção vegetal, devido às quantidades requeridas pelos cultivos e a frequência com que se observam deficiências em solos agrícolas.

A disponibilidade de N no ambiente de cultivo pode influenciar a altura das plantas de aveia branca (MANTAI et al., 2017). Sendo assim, a adição de N influencia no desenvolvimento vegetativo e aumento do comprimento dos entrenós. Assim, o sombreamento entre as plantas acaba sendo maior, recebendo menor radiação e isso pode alterar as propriedades biofísicas dos colmos ocasionando uma diminuição na resistência ao acamamento (BERRY et al., 2003). Além disso, a quantidade de adubação com N pode aumentar os custos da produção influenciando economicamente no lucro da cultura (BARRACLOUGH et al., 2010).

A aveia branca é uma gramínea que não exige muito das condições físico, químico e biológico do solo, mas demonstra ótima resposta à adubação nitrogenada, fosfatada e potássica (RIBEIRO et al., 2016). Além disso, a sua implantação promove a melhoria dos atributos químicos e físicos do solo e influencia o rendimento das culturas futuras (DERPSCH; CALEGARI, 1985).

2.4 Fungicidas

A aplicação de fungicidas é uma prática que exige a planejamento da lavoura por parte do agricultor. A adoção desta prática, bem como a escolha dos produtos a serem utilizados, deve ser decidida anteriormente ao surgimento da doença e associadas a outras práticas que garantam um potencial elevado de rendimento da lavoura (FREDRICH, 2010). A escolha da cultivar, a prática de rotação de culturas, o tratamento de sementes, são fundamentais para o sucesso do tratamento com uso fungicidas. Na escolha do produto ou da mistura dos fungicidas recomendados, é importante considerar fatores como o modo de ação, eficiência e aspectos econômicos (OLIVEIRA et al., 2015).

O controle químico é uma medida de controle complementar, utilizada de forma emergencial e de ação rápida, a mesma aumenta os custos da produção e reduz os lucros dos produtores (REIS & CASA, 2007). A monocultura aumenta a necessidade do uso de fungicidas na parte aérea, sendo que a rotação de culturas, sementes de qualidade e fungicidas eficientes reduzem as fontes de inóculo principalmente dos agentes necrotróficos presentes no dossel. Por isso, de maneira geral, é indicado dar preferência a cultivares resistentes aos patógenos biotróficos, e a rotação de culturas e tratamento de sementes aos necrotróficos (SOUZA et al., 2013).

Segundo Duarte et al. (2013), a aplicação de fungicida é eficiente para a manutenção e o aumento da produtividade de grãos, sendo que o efeito do controle das doenças está relacionado com a frequência de aplicação do produto. O efeito residual do produto quando aplicado apenas uma vez, no início do emborrachamento, não é eficiente para o pleno controle das doenças até o final do ciclo, necessitando de no mínimo duas aplicações para obtenção da máxima produtividade.

Nerbass Junior et al. (2008) em estudo detectou que com maior número de aplicação e a dose indicada do fungicida, menores foram os danos aos componentes do rendimento, pela menor intensidade das doenças fúngicas foliares. Com a manutenção da área foliar proporciona o melhor enchimento de grãos e massa de mil grãos, com isso impactando positivamente na produtividade (DUART et al., 2013).

3. Material e Métodos

3.1 Caracterização da área e delineamento experimental

O experimento foi conduzido entre maio e outubro de 2021, em Lambari, MG. A área experimental está localizada na estação de pesquisa da Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, a 800 metros de altitude, latitude de -21,947343 e longitude -45,315382. A cultivar de aveia branca utilizada foi URS Taura com ciclo de 116 dias e suscetível a ferrugem da folha. O solo da área é classificado como Argissolo. O clima é classificado como Cwb de acordo com a Köppen e Geiger. A temperatura média anual em Lambari é 18.9 °C. Pluviosidade média anual de 1572 mm.

A implantação do experimento foi realizada em 14 de maio de 2021 via semeadora de cereais de inverno. Cada parcela foi constituída de 14 linhas com 5 m de comprimento cada, e espaçamento entre linhas de 0,20 m, correspondendo a uma unidade experimental de 14m². A densidade populacional utilizada foi de 150 quilogramas de semente por hectare . A adubaçãode base e cobertura levou em conta os tratamentos realizados. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições, em um esquema fatorial 9x4.

3.2 Tratamentos e tratos culturais

Os tratamentos foram constituídos de sete fungicidas (produtos comerciais: Fox, Cypress, Score Flexi, Tebuconazole, Fusão, Priori Extra, Clorotalonil) (Tabela1), um tratamento nutricional (Sulfato de Magnésio + Brandt N 32-00 + MAP Purificado), mais uma testemunha sem aplicação de fungicida, e quatro tipos de adubação (Adubo Real Turbo (18-18-18), Polyblen (27-17-00) e MAP (11-52-00)) e uma testemunha sem adubo de plantio (Tabela 2), todos os tratamentos receberam a adição do adjuvante Assist (0,5% v/v) ao volume de calda (350L/há). Além disso, em todos os tratamentos c foram adicionados os inseticidas Bifentrina (300ml/ha) e Lannate (1 L/ha). As aplicações foram feitas 70 dias após o plantio, com uso de cilindro compressor tipo CO₂ por aspersão, composto por barra de aplicação com quatro bicos tipo cone vazio, com espaçamento de 0,5 m entre eles. A aplicação foi feita uniformemente entre as 17 e 18 horas do dia da aplicação. Uma capina química foi realizada no início do perfilhamento aplicando se Metsulfurom Metílico (6g/ha).

Tabela 1. Relação de produtos aplicados e concentração correspondente do momento da aplicação para calda de 350L/ha.

Tratamento	Produto Comercial	Ingredientes Ativos	Dose
1	Água		-
2	Fox	<i>Trifloxistrobina + Proticonazol</i>	400 ml/ha
3	Cypress	<i>Difenoconazol + Ciproconazol</i>	300 ml/ha
4	Score Flexi	<i>Propiconazol + Difenoconazol</i>	150 ml/ha
5	Tebuconazole	<i>Tebuconazole</i>	500 ml/ha
6	Fusão	<i>Metominostrobin + Tebuconazole</i>	580 ml/ha
7	Priori Xtra	<i>Azostrobin + Ciproconazol</i>	300 ml/ha
8	Clorotalonil	<i>Clorotalonil</i>	2 L/ha
9	Brandt N 32-00	32% N (NH_2, NH_4^+, NO_3^-)	2,5 L/ha
	Sulfato Mg	MgSO ₄ (9% Mg, 12% S)	2,5 Kg/ha
	MAP Purificado	12%N , 60%P, 0%K	2,5Kg/ha

Tabela 2. Relação de adubos aplicados e concentração correspondente do momento do plantio.

Tratamento	Produto	Concentração
A1	Real turbo (18-18-18)	128 Kg/ha
A2	Polyblen (27-17-00)	122 Kg/ha
A3	Map (11-52-00)	174 Kg/ha
A4	Testemunha	-

3.3 Produtividade

A colheita foi realizada em 20 de setembro de 2021. As variáveis avaliadas no estudo foram produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e peso de mil grãos (g). Na estimativa da produtividade de grão (PG - kg ha⁻¹) foi utilizada a massa proveniente da colheita das dez linhas centrais de cada parcela. O peso de mil grãos foi analisado utilizando os grãos colhidos em cada parcela para cada tratamento e seca ao sol até a umidade de 13%.

3.4 Análises estatísticas

As variáveis de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e peso de mil grãos produzida (g) foram submetidas ao teste de Shapiro-Wilk para avaliar os pressupostos da análise de variância. Posteriormente, foi feito o teste F e Scott-Knott ($p < 0,05$). Para realizar essas análises, foi utilizado o programa R software e os gráficos foram plotados no Sigmaplot.

4. Resultados

4.1 Peso de Mil Grãos (g)

As variáveis analisadas foram consideradas normais e homogêneas. Houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os produtos foliares utilizados na aveia ocorrendo também interação entre a adubação e os tratamentos (Tabela 3). O coeficiente de variação para essa variável foi 10,54%.

Tabela 3. Análise de variância para a variável peso de mil grãos produzida por parcela.

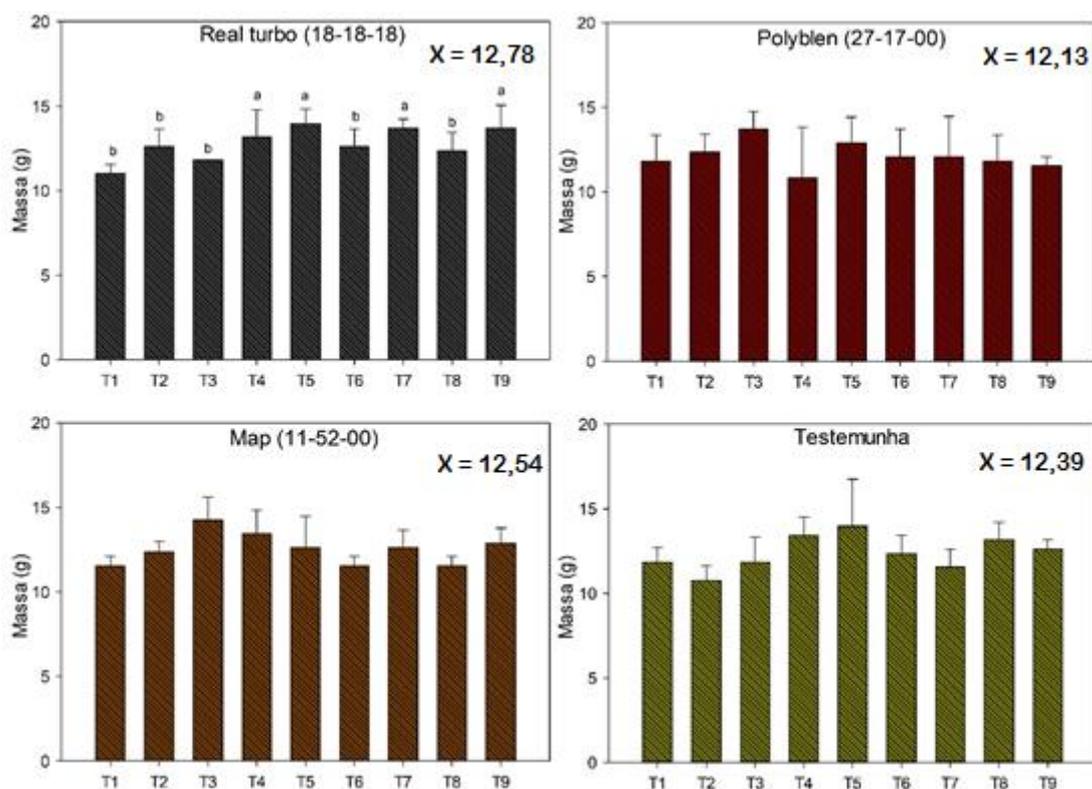
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>FC
FERT ¹	3	7,87	2,62	1,52	0,21
APF ²	8	36,79	4,60	2,67	0,01
FERT*APF	24	74,73	3,11	1,81	0,02
BLOCO	3	4,95	1,65	0,96	0,42
ERRO	105	181,18	1,73		
TOTAL	143	305,55			

CV(%): 10,54

¹Fertilizante; ²Aplicação Foliar

No teste de médias utilizado não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos dentro das adubações de Polyblen, Map e Testemunha. Entretanto na adubação com Real turbo ocorreu a formação de dois agrupamentos. Os melhores produtos utilizados em conjunto com a adubação Real turbo foram Score flexi (13,16g), Tebuconazole (13,97), Piori Xtra (13,70g) e Sulfato de Mg e Map purificado (13,70g). Os demais produtos não tiveram diferenças significativas em relação a testemunha (Figura 1).

Figura 1 – Média da massa de mil grãos por parcela (g) para cada tratamento e adubação.



4.2 Produtividade

Houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os tratamentos foliares aplicados e para as adubações utilizadas, entretanto não ocorreu interação entre a adubação e os tratamentos (Tabela 4). O coeficiente de variação para essa variável foi 30,81%.

Tabela 4. Análise de variância para a variável produtividade de grãos por hectare.

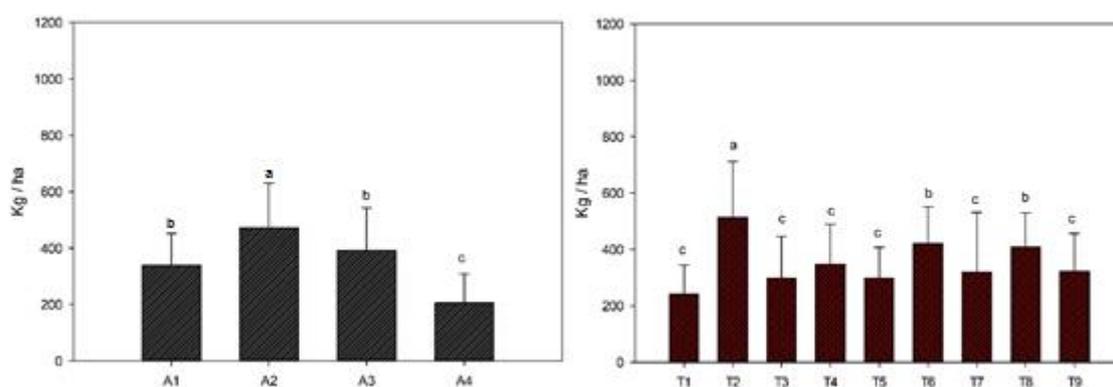
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>FC
FERT ¹	3	1367916,90	455972,30	38,75	0,00
APF ²	8	870421,60	108802,70	9,25	0,00
FERT*APF	24	343951,20	14331,30	1,22	0,24
REP	3	44111,01	14703,67	1,25	0,30
ERRO	105	1235509,80	11766,76		
TOTAL	143	305,55			

CV(%): 30,81

¹Fertilizante; ²Aplicação Foliar

No teste de médias utilizado ocorreu diferença significativa entre os tratamentos e adubações. A produtividade de grãos teve maior massa quando foi utilizado Polyblen (476 kg/ha). Os fertilizantes Map e Real turbo tiveram médias de 397 kg/ha e 341 kg/ha, respectivamente, e a testemunha 204 Kg/ha (Figura 2). Para os produtos utilizados no controle de doenças as melhores produtividades foram para Fox, Fusão e Clorotalonil, com médias de 513, 420 e 409 Kg/ha, respectivamente. Os demais produtos não tiveram diferença significativa em relação a testemunha (Figura 2).

Figura 2 – Média da produtividade de grãos (Kg /ha) para as adubações e fungicidas utilizados no controle de doenças.



5. Discussão

Este trabalho verificou a influência da adubação e de pulverização de produtos foliares visando o peso de mil grãos e produtividade da aveia branca na cidade de Lambari, MG. Atualmente, a recomendação da época de aplicação do nitrogênio em aveia é em função do estágio de crescimento e desenvolvimento da planta. Portanto, é importante conhecê-los para adotar o manejo mais adequado, entretanto, em virtude das características do cultivar, do tipo e da composição dos resíduos vegetais e das condições edafoclimáticas, o momento adequado de aplicação e o aproveitamento do fertilizante pelas plantas pode ser influenciado (COSTA et al., 2013). O nitrogênio é nutriente mais importante para a produção vegetal devido às quantidades requeridas pelos cultivos e a frequência com que se observam deficiências em solos agrícolas. Os sistemas de manejo da adubação nitrogenada devem visar à maximização dos lucros, reduzir a susceptibilidade das plantas a pragas e doenças, otimizar a qualidade de grãos, reduzir gastos energéticos e ainda proteger o ambiente (OKUMURA et al., 2011). Nesse estudo a produtividade foi afetada pelo tipo de adubação, o tratamentos com maior

proporção de nitrogênio e proporção 0 de potássio (Polyblen 27-17-00) teve o maior rendimento em relação a testemunha, ao MAP e ao Real Turbo. Muito se deve ao fato do fertilizante Polyblen apresentar uma tecnologia de liberação controlada de N, o que gera maior aproveitamento do nutriente pela planta, resultando numa maior produtividade. Scremin et al. (2017) estudou a densidade de semeadura e a época de aplicação de fertilizantes, concluindo que a aplicação de nitrogênio em dose completa no estágio V4 é menos eficiente que o fracionamento em V4/R1, na promoção de maior rendimento e massa de mil grãos na cultivar URS-Taura. Entretanto para a cultivar URS-Tarimba o fracionamento de nitrogênio reduziu a inflorescência afirmando a importância do estudo de fertilidade para cada cultivar. Já Haselbauer (2017) que também estudou o uso de nitrogênio na produtividade de cereais tentando encontrar uma resposta para a adubação nitrogenada aplicada na aveia branca encontrou uma taxa de acúmulo média de 39,36 a 59,42 kg ha⁻¹ de massa seca sem cortes e de 41,73 a 62,67 kg ha⁻¹ de massa seca com cortes. Além disso, de acordo com a autora eficiência do uso do nitrogênio decresceu com o aumento da concentração de nitrogênio usada. Em geral, a taxa de recuperação também decresceu com o aumento dos níveis de nitrogênio. Assim um balanceamento da dose e aplicação de fertilizantes em épocas ideais é a melhor opção para aumentar a produtividade desse cultivo.

Atualmente a associação de práticas culturais, cultivares resistentes e o estabelecimento dos limiares de dano econômico, permitem administrar com segurança as indicações para o controle químico (DE MORI et al., 2014). Assim, novos fungicidas mais eficazes e menos agressivos ao ambiente estão sendo pesquisados e empregados por um grande número de produtores (REIS; CASA, 2007; NERBASS JUNIOR et al., 2010; SCREMIN et al., 2015).

A aplicação de fungicidas é uma prática que exige planejamento. Na escolha do produto ou da mistura dos fungicidas recomendados, é importante considerar fatores como o modo de ação, eficiência, persistência, aspectos toxicológicos e econômicos (FREDRICH, 2010; OLIVEIRA et al., 2015). A monocultura aumenta a necessidade do uso de fungicidas na parte aérea, sendo que a rotação de culturas, sementes de qualidade e fungicidas eficientes reduzem as fontes de inóculo principalmente dos agentes necrotróficos presentes no dossel. Por isso de maneira geral é indicado dar preferência a cultivares resistentes aos patógenos biotróficos, e a rotação de culturas e tratamento de sementes aos necrotróficos (SOUZA et al., 2013).

A aplicação de fungicida resultou em um incremento de 26% no rendimento de grãos em aveia (LORENCETTI, 2004), sendo que técnica e economicamente os melhores resultados são obtidos com duas aplicações do controle químico, a primeira no aparecimento dos primeiros focos da doença e a segunda em torno de 20 dias após (KIMATI et al., 1997; DUART et al., 2013). Silva et al. (2015) em estudo com cultivares de aveia branca detectou que existe diferença quanto à resposta da aplicação de fungicida entre cultivares, indicando influência genética nos efeitos da produtividade e peso de mil grãos. No presente estudo o fungicida Fox (*Trifloxistrobina* + *Proticonazol*) foi o mais eficiente entre os tratamentos aplicados, esse fungicida sistemático e mesotérmico provavelmente controlou a severidade de doenças permitindo maior desenvolvimento da planta, maior massa seca e conseqüentemente maior produtividade. Recentemente, a associação de fertilizantes com aplicação de fungicida mesmo quando a intensidade da doença é baixa tem sido estudada. May et al. (2020) avaliaram o efeito da aplicação de fungicidas e doses de N na produtividade de grãos e qualidade da aveia (*Avena sativa* L.), utilizando o delineamento experimental de parcelas subdivididas com fungicidas (Testemunha, piraclostrobina, propiconazol + trifloxistrobina) como parcela principal e oito doses de N como subparcelas (5, 20, 40, 60, 80, 100, 120 e 140 kg ha⁻¹). Os autores não observaram interação entre fungicida e N. Entretanto ocorreu um aumento curvilíneo no rendimento de grãos à medida que a dose de N aumentou de 5 para 140 kg ha⁻¹. O aumento da taxa de N causou uma pequena diminuição linear no peso seco. Como conclusão, os autores indicam que o uso de uma dose de N de 100 kg ha⁻¹ forneceu os retornos econômicos mais consistentes quando o preço da cultura está entre \$ 162 e \$ 194 t⁻¹. E corroborando com o presente estudo os autores não há interação entre fungicida e N.

6. Conclusão

Para o peso de mil grãos tem-se destaque o fertilizante Real Turbo, com a utilização dos produtos de tratamento 4 (*Propiconazol* + *Difenoconazol*), 5 (*Tebuconazole*), 7 (*Azostrobina* + *Ciproconazol*) e 9 (*Brandt N3200*, *Sulfato Mg* e *MAP purificado*).

Para a produtividade de grãos o tratamento com Polyblen, no caso dos fertilizantes, teve o maior valor. Já para os produtos o tratamento 2 (*Trifloxistrobina* + *Proticonazol*) foi o que teve o melhor resultado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRACLOUGH, P. B.; HOWARTH, J. R.; JONES, J.; LOPEZ-BELLIDO, R.; PARMAR, S.; SHEPHERD, C. E.; HAWKESFORD, M. J. Nitrogen efficiency of wheat: Genotypic and environment variation and prospects for improvement. **European Journal of Agronomy**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2010.

BERRY, P. M.; SPINK, J. H.; GAY, A. P.; CRAIGON, J. A comparison of root and stem lodging risks among winter wheat cultivars. **The Journal of Agricultural Science**, v. 141, n. 02, p. 191-202, 2003.

BERRY, P. M.; SPINK, J. H.; GAY, A. P.; CRAIGON, J. A comparison of root and stem lodging risks among winter wheat cultivars. **The Journal of Agricultural Science**, v. 141, n. 02, p. 191-202, 2003.

BORTOLINI, C. G. et al. Efeito de resíduos de plantas jovens de aveia preta em cobertura de solo no crescimento inicial do milho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.6, p.83-8, 2000

CALEGARI, A. Rotação de culturas e plantas de cobertura como sustentáculo do sistema de plantio direto. In: **Congresso Brasileiro de Ciências do Solo**, Londrina, p. 241, 2001.

COMISSAO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA: Indicações técnicas para a cultura da aveia / Fundação Agrária de pesquisa agropecuária. Guarapuava: FAPA, 2006. 82p.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, CONAB. **Indicadores agropecuários**: Séries Históricas Relativas às Safras 1976/77 a 2015/16 de Área Plantada, Produtividade e Produção. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2> > Acesso em: 25 de Outubro de 2021

COSTA, J. G. et al. Adaptabilidade e estabilidade da produção de cultivares de milho recomendadas para o Estado do Acre. **Ciência e Agrotecnologias**, Lavras, v. 23, n.1. p.7-11, jan/mar, 1999

COSTA, L. *et al.* Parcelamento da adubação nitrogenada no desempenho produtivo de genótipos de trigo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 215-224, 2013.

CRUSCIOL, C. A. C.; MORO, E.; LIMA, E. V.; ANDREOTTI, M. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto. **Bragantia**, v. 67, p. 481-489, 2008.

DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2012. 26 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 136).

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Guia de plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1985. 96p. (IAPAR. Documentos, 9).

DUART, A. M. *et al.* Produção de aveia branca em função da frequência de aplicação de fungicida. In: Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar – VI MICTI. Instituto Federal Catarinense, 2013, Camboriú/ SC

FEDERIZZI, L. C; ALMEIDA, J.L; MORI, C; LÂNGARO, N. C; PACHECO, M. T. Importância da cultura da aveia. In: Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, p 13-24. 2014.

FORCELINI, C. A.; REIS, E. M. *Doenças da aveia (Avena spp)*. In: Manual de Fitopatologia, vol. 2. Editado por Hiroshi Kimati *et. al.*, 3 ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. p. 105–113.

HASELBAUER, F. R., LINK, L., OLIGINI, K. F., BATISTA, V. V., ADAMI, P. F., & SARTOR, L. R. (2019). Produtividade da aveia branca submetida a doses e parcelamento de nitrogênio em cobertura. *Revista cultivando o saber*, 12(1), 78-90.

KIMATI, H. *et al.* Manual de fitopatologia. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997.

LORENCETTI, C. *et al.* Implicações da aplicação de fungicida na adaptabilidade e estabilidade de rendimento de grãos em aveia branca. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, vol. 34, n. 3, p. 693-700, Mai-Jun, 2004

MANTAI, R. D.; SCREMIN, O. B.; MAROLLI, A.; SCREMIN, A. H.; MAMMANN, A. T. W. Produtividade de grãos de aveia pela adubação nitrogenada e análise de componentes adaptativos. Gramados/RS: **SBMAC**, v. 5, n. 1, 2017, 07 p.

MANTAI, R. D.; SCREMIN, O. B.; MAROLLI, A.; SCREMIN, A. H.; MAMMANN, A. T. W. Produtividade de grãos de aveia pela adubação nitrogenada e análise de componentes adaptativos. Gramados/RS: **SBMAC**, v. 5, n. 1, 2017, 07 p.

MARTINELLI, J.A.; FEDERIZZI, L.C. & BENNEDETTI, A.C. Redução do rendimento de grãos da aveia em função da severidade da ferrugem da folha. **Summa Phytopathologica** 20: 116-118. 1994.

MAY, W. E., BRANDT, S., & HUTT- TAYLOR, K. (2020). Response of oat grain yield and quality to nitrogen fertilizer and fungicides. *Agronomy Journal*, 112(2), 1021-1034.

MORI C; FONTANELI R. S; SANTOS H. P (2012) **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, nº 136.

NERBASS, J. J. M. et al. Controle de doenças foliares na aveia branca e danos na produção em resposta à dose e ao número de aplicações de fungicida. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.7, n.2, p. 127-134, 2008.

OLIVEIRA, G. M. et al. Dose e taxa de aplicação de fungicida no controle da ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e da mancha amarela (*Pyrenophora tritici repentis*) do trigo. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 1, p. 17-30, jan./fev. 2015

PINTRO, T. C. (2019). Produção de bioetanol por *kluveromices marxianus* a partir de subprodutos do beneficiamento de arroz.

PRIMAVESI A. C.; PRIMAVESI O.; CANTARELLA H.; GODOY R. (2004) Resposta da aveia-branca à adubação em Latossolo vermelho-Amarelo em dois sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia** 33(1):79-86.

RASANE, P.; JHA, A.; SABIKHI, L.; KUMAR, A.; UNNIKISHNAN, V. S. Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 02, p. 662–675, 2013.

REIS, E. M.; BIANCHIN, V.; DANELLI, A. L. D. Ciclo da virose do nanismo amarelo da cevada em cereais de inverno. *Revista Plantio Direto*. Edição 118, julho/agosto de 2010. Aldeia Norte Editora, Passo Fundo, RS.

REIS, E.M., CASA, R.T. Doenças dos Cereais de Inverno: diagnose, epidemiologia e controle. 2 ed. Ver. atual. Lages: Graphel, 2007. 176p.

RIBEIRO, W. S.; CARVALHO, J. V. B.; ANJOS, R. S.; NETO, E. A. D.; DAL MOLIN, A. L.M. Produção de matéria verde e matéria seca de aveia branca. **Anais...** Cascavel: SEAGRO, 2016.

SILVA, J. A. G. et al. Adaptability and stability of yield and industrial grain quality with and without fungicide in Brazilian oat cultivars. *American Journal of Plant Sciences*. United States, v. 6, n. 9, p. 1560-1569, June. 2015

SILVA, J.A.G. *et al.* Uma proposta na densidade de semeadura de um biotipo atual de cultivares de aveia. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.18, p.253-263, 2012.

SOUZA, V. Q.; NARDINO M.; BONATO G. O.; BAHRY C. A. et al. (2013). Desfolha em diferentes estádios fenológicos sobre características agronômicas em trigo. *Biosci. J.* 29: 1905-1911.

WELCH, R. W. (2011) Nutrient Composition and Nutritional Quality of Oats and Comparisons with Other Cereal. In: WEBSTER, F.H.; WOOD, P.J. (Eds.). **Oats, Chemistry and technology**. Minesota: St. Paul, p.95-98.

ZAMBOLIM, L.; CONCEICAO, M. Z.; SANTIAGO, T. O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2003. 376p.