

**GESIELI PRISCILA BUBA ROSKAMP**

**TOLERÂNCIA DA AVEIA BRANCA AOS HERBICIDAS INIBIDORES DE HPPD**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal, área de concentração em Fisiologia e Manejo de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Clovis Arruda de Souza.

**LAGES**

**2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CAV/UEDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Buba Roskamp, Gesieli Priscila  
Tolerância da aveia branca aos herbicidas inibidores de HPPD /  
Gesieli Priscila Buba Roskamp. -- 2022.  
163 p.

Orientador: Clovis Arruda de Souza  
Tese (doutorado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação  
em Produção Vegetal, Lages, 2022.

1. Avena sativa L.. 2. Inibidores de HPPD. 3. Carotenoides. 4.  
Reguladores de crescimento. 5. Metabolização. I. Arruda de Souza,  
Clovis. II. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de  
Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal. III. Título.

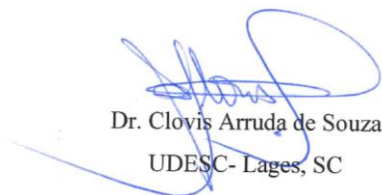
**GESIELI PRISCILA BUBA ROSKAMP**

**TOLERÂNCIA DA AVEIA BRANCA AOS HERBICIDAS INIBIDORES DE HPPD**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal, área de concentração em Fisiologia e Manejo de Plantas.

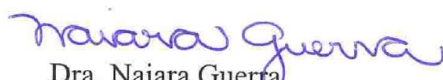
**BANCA EXAMINADORA**

Orientador:




Dr. Clovis Arruda de Souza  
UDESC- Lages, SC


Membros:



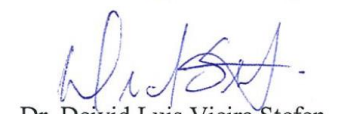
Dra. Naiara Guerra  
UFSC- Curitibaanos, SC



Dra. Julhana Cristina Sponchiado  
UNOESC – Campos Novos, SC



Dr. Marcos André Nohatto  
IFC- Santa Rosa do Sul, SC



Dr. Deivid Luis Vieira Stefen  
UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC

Lages, 20 de julho de 2022.

Aos meus pais Gilberto e Leoni, coautores de  
minha história, alicerce de minha vida, pelo  
amor e apoio incondicional.

Ao meu grande amor, amigo e companheiro de  
todos os momentos Júnior!

Dedico!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, por toda proteção divina e pela oportunidade de estar concluído mais essa etapa. Crer em algo superior, manter a fé viva, esse é o melhor combustível para mover a vida.

Agradeço aos meus pais Gilberto e Leoni, que são minha fonte de inspiração, honestidade, dedicação e amor! Obrigada por lutarem diariamente para que meus sonhos sejam realizados, por acreditarem em mim e não me deixarem desistir diante das dificuldades! Não cabem em palavras toda minha admiração, amor e gratidão por vocês!

Ao meu esposo, Júnior, que esteve ao meu lado nessa jornada, dividindo os momentos de alegria e sendo minha fortaleza nos momentos de dificuldade, você foi fundamental! Você é um grande presente de Deus, obrigada por fazer parte de minha vida!

Ao meu orientador e “pai científico” professor Clovis por todo apoio, dedicação e orientação em todos esses anos! Obrigada por dividir tantos conhecimentos e experiências, contribuído ativamente na nossa formação profissional e pessoal. Sua ajuda foi fundamental!

A equipe do laboratório de plantas de lavoura, Camila, Franciele, Alex, Éliton, Leonardo, Daiane, Luigi, Vitória e Raissa, obrigada por todo apoio na realização dos experimentos, troca de informação e momentos de descontração que tornaram essa caminhada mais leve. Estendo os agradecimentos aos colegas de outros grupos de pesquisa, que apoiaram e vivenciaram muitos momentos na realização deste trabalho.

Ao Centro de Ciências Agroveterinárias-CAV da Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal -PPGPV muito obrigada, pelo ensino gratuito e de qualidade, por oportunizar a vivência de momentos memoráveis e ser o segundo lar durante o período de formação acadêmica.

A cada um dos mestres que atuam nesta instituição compartilhando conhecimento, contribuindo no desenvolvimento profissional e humano de cada aluno, muito obrigada!

A cada funcionário do CAV e Orbenk que não medem esforços para realização de experimentos e auxiliam assiduamente no dia a dia, muita obrigada!

A FUMDES/UNIEDU pela concessão da bolsa de estudos.

A todos aqueles que auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho, mas que porventura não foram citados aqui, peço desculpas pela omissão, e agradeço o apoio.

Afinal, realizar um curso de doutorado parece um projeto solitário, mas só possível com ajuda de toda uma equipe! Gratidão a todos pela ajuda e apoio incondicional.

**Obrigada!**

Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.  
(Martin Luther King)

## RESUMO

A aveia branca é um cereal de inverno cultivado na região centro-sul do Brasil, e tem apresentado uma expansão significativa no cenário produtivo. Entretanto, são poucos os estudos sobre o manejo da cultura, especialmente no âmbito de controle de plantas daninhas, que interferem na produtividade, qualidade de grãos e sementes. Então, objetivou-se avaliar a seletividade dos herbicidas mesotrione e tembotrione aplicados em pós-emergência inicial da cultura da aveia branca. Para isso foram conduzidos quatro experimentos em Lages-SC. O experimento 01 foi conduzido a campo, nos anos de 2019 e 2020, em delineamento de blocos ao acaso (DBC) arranjos em parcelas sub-subdivididas. Na parcela principal alocou-se as cultivares: FAEM 007, IPR Afrodite, UPFA Fuerza e URS Monarca, nas sub-parcelas os herbicidas mesotrione e tembotrione, e nas sub-subparcelas as doses de cada herbicida sendo: 0x; 1/4x; 1/2x, 1x e 2x (x corresponde a dose registrada para milho). Em adição os tratamentos do experimento 01 foram aspergidos sobre azevém e nabo. O experimento 02 realizou-se em laboratório, utilizando as sementes obtidas no experimento 01 para avaliação da viabilidade e vigor das sementes sob os tratamentos citados anteriormente. O experimento 03, foi conduzido a campo em 2021, em DBC contendo nove tratamentos aspergidos sob a cultivar UPFA Fuerza: *i*) testemunha; *ii*) malathion; *iii*) NBD-Cl; *iv*) mesotrione; *v*) mesotrione+malathion; *vi*) mesotrione+NBD-Cl; *vii*) tembotrione; *viii*) tembotrione+malathion e *ix*) tembotrione+NBD-Cl. O experimento 04, conduziu-se a campo em 2020 e 2021, em DBC arranjos em esquema tri-fatorial. No fator A alocou-se as cultivares de aveia (UPFA Fuerza e URS Monarca), no B os herbicidas (sem, mesotrione e tembotrione) e no C os reguladores de crescimento (sem, proexadiona cálcica e trinexapac-ethyl). Os dados foram submetidos ao teste de F (ANOVA), sendo significativo para os tratamentos qualitativos procedeu-se comparação de médias por Tukey ( $p < 0,05$ ) e para tratamentos quantitativos, análise de regressão ( $p < 0,05$ ). No experimento 01 as plantas de aveia apresentaram sintomas de intoxicação passíveis de recuperação, sendo tolerado pelas cultivares até 1x dose mesotrione e 2x dose de tembotrione sem afetar a produtividade e qualidade industrial de grãos, controlando nabo e com potencial redutor de massa seca (50%) para azevém. No experimento 02, a qualidade fisiológica das sementes de aveia branca não foi afetada pela aplicação das doses dos herbicidas, destaca-se a alta qualidade de sementes obtidas com viabilidade superior a 94%. No experimento 03, os inibidores de metabolização e conjugação não reverteram a tolerância da aveia aos herbicidas mesotrione e tembotrione, indicando que a metabolização diferencial não é principal mecanismo de seletividade dos herbicidas à cultura. No experimento 04 não houve interação entre os

herbicidas e reguladores de crescimento aplicados em épocas distintas, podendo ser utilizados de forma sequencial, pois agem de forma independente. Destaca-se que os reguladores de crescimento foram eficientes na redução de altura e índice de acamamento de aveia. Assim, os herbicidas mesotrione e tembotrione são seletivos a cultura da aveia branca, não afetam a qualidade industrial de grãos e sementes, e não apresentam interação com aplicação de reguladores de crescimento. Portanto, são potenciais herbicidas para utilização no manejo de plantas daninhas na cultura.

**Palavras-chave:** *Avena sativa* L; Germinação; Mesotrione; Metabolização; Reguladores de crescimento; Seletividade; Tembotrione.



## ABSTRACT

White oat is a winter cereal grown in the southern region of Brazil, and has shown a significant expansion in the productive scenario. However, there are few studies on crop management, especially in the field of weed control, which interfere in grain yield, grain and seed quality. Therefore, the objective was to evaluate the selectivity of the herbicides mesotrione and tembotrione applied in the initial post-emergence of the white oat plants. For this, four experiments were carried out in Lages-SC. Experiment 01 was conducted in the field, in the 2019 and 2020 seasons, in a randomized block design (RBD) arranged in split-split plots. In the main plot the cultivars were allocated: FAEM 007, IPR Afrodite, UPFA Fuerza and URS Monarca, in the split-plots the herbicides mesotrione and tembotrione, and in the split-split-plots the doses of each herbicide being: 0x;1/4x; 1/2x, 1x and 2x (x corresponds to the commercial dose for maize). In addition, treatments from experiment 01 were sprayed on ryegrass and turnip. Experiment 02 was carried out in the laboratory, using the seeds harvested in experiment 01 to evaluate the viability and vigor of the seeds under the treatments mentioned above. Experiment 03 was conducted in the field in 2021 season, in RBD containing nine treatments sprayed under the cultivar UPFA Fuerza: i) control; ii) malathion; iii) NBD-Cl; iv) mesotrione; v) mesotrione+malathion; vi) mesotrione+NBD-Cl; vii) tembotrione; viii) tembotrione+malathion and ix) tembotrione+NBD-Cl. Experiment 04 was conducted in the field in 2020 and 2021 seasons, in RBD arranged in a tri-factorial design. Oat cultivars (UPFA Fuerza and URS Monarca) were allocated to factor A, herbicides (without-control, mesotrione and tembotrione) as a factor B and growth regulators (without-control, prohexadione-calcium and trinexapac-ethyl) were allocated as the factor C. The data were submitted to the F test (ANOVA), being significant for qualitative treatments, a comparison of means was performed by Tukey ( $p < 0.05$ ) and for quantitative treatments by regression analysis ( $p < 0.05$ ). In experiment 01, the oat plants showed symptoms of intoxication that could be recovered, being tolerated by the cultivars up to 1x mesotrione dose and 2x dose of tembotrione without affecting the grain yield and industrial quality of grains, controlling turnip and with a potential to reduce dry weight (50 %) for ryegrass. In experiment 02, the physiological quality of oat seeds was not affected by the application of herbicides doses, highlighting the high quality of seeds obtained with viability greater than 94%. In experiment 03, the metabolization and conjugation inhibitors did not reverse the tolerance of oats to the herbicides mesotrione and tembotrione, indicating that the differential metabolization is not the main mechanism of oat selectivity of the herbicides. In experiment 04 there was no interaction between herbicides and growth regulators

applied at different times, and they can be used sequentially, due act independently. It is noteworthy that the growth regulators were efficient in reducing oat plant height and lodging index. Thus, the herbicides mesotrione and tembotrione are selective for the white oat, do not affect the industrial quality of grains and seeds, and do not interact with the application of growth regulators. Therefore, mesotrione or tembotrione are potential herbicides for use at post-emergence aiming the weeds management in the oat crop.

**Keywords:** *Avena sativa* L.; Germination; Mesotrione; Metabolization; Growth regulators; Selectivity; Tembotrione.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 — Precipitação pluviométrica, temperaturas máxima, mínima e média do ar no período de semeadura à colheita do experimento nas safras de 2019 (a) e 2020 (b) ..... 35
- Figura 2 — Precipitação pluviométrica, temperaturas máxima, mínima e média do ar no período de semeadura à colheita do experimento na safra de 2021 em Lages – SC ..... 38
- Figura 3 — Intoxicação nas cultivares de aveia branca em função das doses dos herbicidas nas safras de 2019 (a) e 2020 (b) e intoxicação pelos herbicidas em função das doses nas safras de 2019 (c) e 2020 (d) aos 7 DAA, Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 41
- Figura 4 — Intoxicação nas cultivares de aveia em função das doses do herbicida mesotrione (a) e tembotrione (b) aos 14 DAA na safra de 2019, Lages- SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 42
- Figura 5 — Intoxicação nas cultivares de aveia em função das doses dos herbicidas (a) e intoxicação pelos herbicidas em função das doses (b) 14 DAA na safra de 2020, Lages – SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 43
- Figura 6 — Intoxicação nas cultivares de aveia em função das doses do herbicida mesotrione na safra de 2019 (a) e 2020 (b) e tembotrione na safra de 2019 (c) e 2020 (d) aos 21 DAA, Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 44
- Figura 7 — Intoxicação nas cultivares de aveia branca em função das doses do herbicida mesotrione na safra de 2019 (a) e 2020 (b) e tembotrione na safra de 2019 (c) e 2020 (d) aos 28 DAA, Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 46
- Figura 8 — Massa de mil grãos (g) de aveia branca na média das doses dos herbicidas tembotrione e mesotrione nas safras de 2019 (a) e 2020 (b), Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 48
- Figura 9 — Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de aveia branca em função das doses dos herbicidas mesotrione e tembotrione nas safras de 2019 (a) e 2020 (b), Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento ..... 49

Figura 10 —	Percentagem de grãos maiores que 2mm ( $G>2$ ) (%) em função das doses na média dos herbicidas na safra de 2020 (a) e Peso hectolitro ( $\text{kg hL}^{-1}$ ) de aveia branca em função das doses de mesotrione e tembotrione (b) na média das cultivares na safra de 2019, Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento .....	50
Figura 11 —	..... Rendimento industrial - RI ( $\text{kg ha}^{-1}$ de cariopse) de aveia branca em função das doses dos herbicidas mesotrione e tembotrione, na média das cultivares, nas safras de 2019 (a) e 2020 (b), Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento .....	52
Figura 12 —	Controle de azevém (a, b, c) e nabo (d, e, f) aos 7, 14 e 21 dias após aplicação (DAA) de cinco doses dos herbicidas mesotrione e tembotrione, Lages-SC, 2022. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento.....	54
Figura 13 —	Massa seca (% relação a testemunha) de azevém (a) e nabo (b) sob aplicação de cinco doses dos herbicidas mesotrione e tembotrione, Lages-SC, 2022. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento .....	55
Figura 14 —	Precipitação pluviométrica, temperaturas máxima, mínima e média do ar (diárias) no período de semeadura à colheita do experimento nas safras de 2019 (a) e 2020 (b).....	65
Figura 15 —	Umidade de colheita nas cultivares de aveia branca em função das doses dos herbicidas mesotrione (a) e tembotrione (b) na safra de 2019, Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento .....	69
Figura 16 —	Teste de germinação (%) em função da dose na média dos herbicidas e das cultivares de aveia branca, nas safras de 2019 (a) e 2020 (b), Lages-SC. Barras verticais representam o erro padrão da média de cada tratamento .....	71
Figura 17 —	Precipitação pluviométrica, temperaturas máxima, mínima e média do ar no período de semeadura à colheita do experimento na safra de 2021 em Lages – SC .....	83
Figura 18 —	Precipitação pluviométrica, temperaturas máxima, mínima e média do ar no período de semeadura à colheita do experimento nas safras de 2020 (a) e 2021 (b), Lages – SC.....	99

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 —	Intoxicação de quatro cultivares de aveia em função dos herbicidas mesotrione e tembotrione aos 7 DAA, na média das doses na safra de 2019, Lages – SC.	40
Tabela 2 —	Intoxicação de quatro cultivares de aveia em função dos herbicidas mesotrione e tembotrione aos 14 DAA, na média das doses na safra de 2020, Lages – SC .....	42
Tabela 3 —	Massa de mil grãos (MMG) e Produtividade de aveia branca na média de quatro cultivares em função da aplicação de mesotrione e tembotrione, nas safras de 2019 e 2020, Lages-SC.....	47
Tabela 4 —	Grãos>2mm (G>2), Peso Hectolitro (PH), índice de descasque (ID) e rendimento industrial (RI) na média de quatro cultivares em função da aplicação de mesotrione e tembotrione nas safras de 2019 e 2020, Lages – SC.....	50
Tabela 5 —	Índice de descasque (ID) de aveia branca na média dos herbicidas mesotrione e tembotrione na safra de 2019, Lages – SC .....	51
Tabela 6 —	Umidade de colheita de aveia branca em função de quatro cultivares na média da aplicação de mesotrione e tembotrione, nas safras de 2019 e 2020, Lages-SC .....	69
Tabela 7 —	Teste de germinação (G), Envelhecimento Acerelado (EA) e Condutividade elétrica (CE) de aveia branca na média de quatro cultivares em função da aplicação de mesotrione e tembotrione, na safra de 2019 e 2020, Lages-SC...	70
Tabela 8 —	Teste de frio (TF), Índice de velocidade de emergência (IVE), Comprimento de plântula (CP) e Massa seca de plântula (MS) de aveia na média de quatro cultivares em função da aplicação de mesotrione e tembotrione. Safra de 2019, Lages-SC.....	72
Tabela 9 —	Índice de vigor (IV), de aveia branca na média de quatro cultivares em função da aplicação de mesotrione e tembotrione, nas safras de 2019 e 2020, Lages-SC .....	73
Tabela 10 —	Intoxicação de plantas (%) de aveia branca aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, isolados ou tratadas previamente com inibidor de metabolização ou conjugação. Safra agrícola 2021, Lages – SC .....	86

Tabela 11 — Índice SPAD de aveia branca aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas isolados ou tratadas previamente com inibidor de metabolização ou de conjugação. Safra agrícola 2021, Lages – SC .....	88
Tabela 12 — Concentrações de clorofila a (Ca), clorofila b (Cb), carotenoides totais (CT) e malonaldeído (MDA) em plantas de aveia branca aos 21 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas, isolados ou tratadas previamente com inibidor de metabolização ou de conjugação. Safra agrícola 2021, Lages – SC .....	88
Tabela 13 — Altura de plantas, índice de colheita (IC), número de panículas por m <sup>2</sup> (NPM), número de espiguetas por panícula (NEP) e número de grãos por espiguetas (NGE) de aveia branca em função da aplicação dos herbicidas, isolados ou tratadas previamente com inibidor de metabolização ou conjugação. Safra agrícola 2021, Lages – SC.....	89
Tabela 14 — Umidade de colheita de grãos (U%), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de aveia branca em função da aplicação dos herbicidas, isolados ou tratadas previamente com inibidor de metabolização ou conjugação. Safra agrícola 2021, Lages – SC.....	90
Tabela 15 — Índice de grãos maiores que 2mm (IG>2mm), peso hectolitro (PH), índice de descasque (ID) e rendimento industrial- RI (Avenacor) de grãos de aveia branca produzidos a partir de plantas tratadas com os herbicidas mesotrione e tembotrione, isolados ou com tratamento prévio de malathion ou NBD-Cl. Safra agrícola 2021, Lages – SC.....	90
Tabela 16 — Intoxicação (%) de duas cultivares de aveia branca em função dos herbicidas sem, mesotrione e tembotrione aos 7, 14, 21 e 28 DAA, nas safras de 2020 e 2021, Lages – SC.....	105
Tabela 17 — Altura de plantas, índice de acamamento (IA), índice de colheita (IC) de duas cultivares de aveia branca em função dos reguladores de crescimento sem, proexadiona cálcica e trinexapac-ethyl, nas safras de 2020 e 2021, Lages – SC .....	106
Tabela 18 — Número de panículas por m <sup>2</sup> (NPM), número de espiguetas por panícula (NEP), número de grãos por espiguetas (NGE), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de duas cultivares de aveia branca em função dos reguladores de crescimento sem, proexadiona cálcica e trinexapac-ethyl, nas safras de 2020 e 2021, Lages – SC.....	108

Tabela 19 — Índice de grãos > 2mm (G>2), peso hectolitro (PH), índice de descasque (ID) e rendimento industrial de duas cultivares de aveia branca em função dos reguladores de crescimento sem, proexadiona cálcica e trinexapac-ethyl, nos safras 2020 e 2021, Lages – SC .....	110
Tabela 20 — Germinação (G), primeira contagem (PC), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (EA), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica (CE), comprimento de plântula (CP) e massa seca de plântula (MS) de duas cultivares de aveia branca em função dos reguladores de crescimento sem, proexadiona cálcica e trinexapac-ethyl, nas safras de 2020 e 2021, Lages – SC .....	112





## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	24
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO 1: SELETIVIDADE DE MESOTRIONE E TEMBOTRIONE À CULTURA DA AVEIA BRANCA E POTENCIAL DE CONTROLE DE AZEVÉM E NABO</b> .....	32
3.1	RESUMO.....	32
3.2	INTRODUÇÃO .....	32
3.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	35
<b>3.3.1</b>	<b>Seletividade dos herbicidas mesotrione e tembotrione</b> .....	35
<b>3.3.2</b>	<b>Controle de azevém e nabo</b> .....	37
<b>3.3.3</b>	<b>Análise estatística</b> .....	39
3.4	RESULTADOS.....	39
<b>3.4.1</b>	<b>Seletividade dos herbicidas mesotrione e tembotrione</b> .....	39
<b>3.4.2</b>	<b>Controle de azevém e nabo</b> .....	52
3.5	DISCUSSÃO.....	55
<b>3.5.1</b>	<b>Seletividade dos herbicidas mesotrione e tembotrione</b> .....	55
<b>3.5.2</b>	<b>Controle de azevém e nabo</b> .....	60
3.6	CONCLUSÕES .....	61
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO 2: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA BRANCA PRODUZIDAS EM PLANTAS SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE MESOTRIONE OU TEMBOTRIONE</b> .....	62
4.1	RESUMO.....	62
4.2	INTRODUÇÃO .....	62
4.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	64
4.4	RESULTADOS.....	68
4.5	DISCUSSÃO.....	73
4.6	CONCLUSÕES .....	78
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO 3: PAPEL DA METABOLIZAÇÃO E CONJUGAÇÃO DE HERBICIDAS NA TOLERÂNCIA DE AVEIA BRANCA A INIBIDORES DE HPPD</b> .....	80
5.1	RESUMO.....	80

5.2	INTRODUÇÃO .....	80
5.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	83
5.4	RESULTADOS .....	86
5.5	DISCUSSÃO .....	91
5.6	CONCLUSÕES.....	95
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO 4: APLICAÇÃO DE HERBICIDAS E REGULADORES DE CRESCIMENTO SOB O DESEMPENHO AGRONÔMICO, QUALIDADE INDUSTRIAL E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA BRANCA.....</b>	<b>96</b>
6.1	RESUMO.....	96
6.2	INTRODUÇÃO .....	96
6.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	99
<b>6.3.1</b>	<b>Caracteres agronômicos .....</b>	<b>101</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Qualidade industrial de grãos .....</b>	<b>101</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Qualidade fisiológica de sementes .....</b>	<b>102</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Análise estatística.....</b>	<b>104</b>
6.4	RESULTADOS .....	104
<b>6.4.1</b>	<b>Caracteres agronômicos .....</b>	<b>104</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Qualidade industrial de grãos de aveia.....</b>	<b>109</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Qualidade fisiológica de sementes .....</b>	<b>111</b>
6.5	DISCUSSÃO .....	115
<b>6.5.1</b>	<b>Caracteres agronômicos .....</b>	<b>115</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Qualidade industrial de grãos .....</b>	<b>118</b>
<b>6.5.3</b>	<b>Qualidade fisiológica de sementes .....</b>	<b>121</b>
6.6	CONCLUSÕES.....	124
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>126</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS .....</b>	<b>128</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>130</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>144</b>

