

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
DOUTORADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

JULHANA CRISTINA SPONCHIADO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA ALTAS PRODUTIVIDADES NA
AVEIA BRANCA**

LAGES, SC

2017

JULHANA CRISTINA SPONCHIADO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA ALTAS PRODUTIVIDADES NA
AVEIA BRANCA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal.

Orientador: prof. Dr. Clovis Arruda de Souza

LAGES, SC

2017

Sponchiado, Julhana Cristina
Estratégias de manejo para altas produtividades na
Aveia branca/ Julhana Cristina Sponchiado
Sponchiado. -2017.

113p. : il. ; 21 cm

Orientador: Clovis Arruda de Souza
Bibliografia: p. 39-42;58-61;75-76;89-90;107-109
Tese (doutorado) - Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages,
2017.

1.Avena sativa L. 2.Agricultura. 3. Fisiologia de
plantas. 4.Regulador de crescimento. 5.Filocrono.
6.Nitrogênio. 7.Qualidade de grãos. I.Sponchiado,
Julhana Cristina. II.Souza, Clovis Arruda de.
III.Universidade do Estado de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV.
Estratégias de manejo para altas produtividades na
Aveia branca.

Ficha catalográfica elaborada pelo aluno.

JULHANA CRISTINA SPONCHIADO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA ALTAS PRODUTIVIDADES NA
AVEIA BRANCA**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal.

Banca examinadora:

Orientador:

Prof. Dr. Clowis Arruda de Souza
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Prof. Dr. Luís Sangoi
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Prof. Dr. Fabio Nascimento da Silva
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Dra. Maraisa Crestani Hawerth
Epagri

Membro:

Profa. Dra. Nádia Canali Lângaro
Universidade de Passo Fundo

Lages-SC, 16/02/2017

Aos meus pais **Rosi e Benhur**, que, com muito amor, me mostraram os diferentes caminhos da vida, dando-me apoio e liberdade para seguir aqueles que escolhi.

AGRADECIMENTOS

Estou em dívida com um grande número de pessoas que gentilmente cederam seu tempo e experiência, forneceram informações e ofereceram apoio durante a execução dos experimentos e escrita desta tese.

Agradeço particularmente ao Dr. Clovis Arruda de Souza orientador, pelo valioso ensino, apoio, incentivo e eterno entusiasmo na busca do conhecimento.

Agradeço aos funcionários e professores da Universidade do Estado de Santa Catarina que sempre, prontamente responderam aos meus pedidos de informações.

Compartilho minha gratidão com colegas, amigos que percorreram comigo este caminho, que me receberam e proporcionaram tantos e inesquecíveis momentos de alegria.

Finalmente agradeço de forma especial aos meus pais, irmãos e noivo, Rosi, Benhur, Mariana, Mateus e Nelson, que sempre me ofereceram apoio aos meus esforços.

Tive sorte de encontrar, neste longo caminho, pessoas que tornaram a busca do conhecimento o caminho de uma vida. Assim agradeço.

“Assim como a semente traça a forma e o destino da árvore, os teus próprios desejos é que te configuram a vida”

Emmanuel

APRESENTAÇÃO

Este trabalho representa o interesse pessoal, do grupo de pesquisa e do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UDESC sobre a cultura da aveia branca. No Estado de Santa Catarina, a aveia apresenta elevado potencial de produção de sementes e grãos com alta qualidade, em uma grande área, devido às condições edafoclimáticas favoráveis, especialmente na região do planalto do estado. O crescimento da importância econômica desse cereal desafia a pesquisa no que diz respeito ao desenvolvimento permanente de novas cultivares e o desenvolvimento de tecnologias de manejo da cultura que possibilitem alta produtividade associada a qualidade industrial e nutritiva adequada. Desta maneira, as informações geradas neste trabalho buscam identificar as respostas apresentadas pela cultura a diferentes estímulos externos, para manejar adequadamente todos os tratos culturais durante o ciclo produtivo da cultura. A tese está composta por quatro capítulos, conforme abaixo:

O capítulo I aborda os efeitos do regulador vegetal etil-trinexapac, em diferentes densidades de semeadura sobre o crescimento, qualidade industrial, produtividade e acamamento na cultura da aveia branca.

O capítulo II caracteriza a influência de diferentes épocas e doses de adubação nitrogenada (N) sobre a produção e qualidade industrial de grãos de duas cultivares de aveia branca.

O capítulo III descreve a temperatura base (T_b) para a emissão de folhas e o filocrono para diferentes cultivares de aveia branca.

O capítulo IV apresenta os resultados do ensaio brasileiro de cultivares de aveia branca, desenvolvido pela UDESC. O ensaio acontece em uma parceria entre universidades, instituições de pesquisa, além de instituições de extensão, assistência técnica, cooperativas, produtores, indústrias e órgãos governamentais envolvidos com o desenvolvimento da cultura da aveia no Brasil e que fazem parte da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Este projeto foi financiado, através de uma bolsa de doutorado, pelo Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior – FUMDES, pelo Programa de Apoio a Pesquisa. – PROAP/CAPES e pela parceria FAPESC/UDESC/PAP (Programa de Apoio a Pesquisa); todos diretamente ou indiretamente ligados a fomentos de pesquisa do governo do Estado de Santa Catarina.

RESUMO

SPONCHIADO, Julhana Cristina. **Estratégias de manejo para altas produtividades na aveia branca**. 2017. 91 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – Área: Fisiologia e Manejo de Plantas) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2017.

As estratégias de manejo das culturas agrícolas devem ser apropriadas para explorar ao máximo potencial genético de uma cultivar em uma determinada condição edafoclimática, levando em consideração aspectos econômicos e a sustentabilidade do sistema de produção. As ações de manejo integra a adoção de determinadas práticas como densidade de semeadura, uso de regulador de crescimento, fungicida e adubação nitrogenada em cobertura. Objetivou-se com este avaliar o desempenho de cultivares de aveia branca sob diferentes estratégias de manejo e caracterizar o desenvolvimento considerando diferentes épocas de semeadura através da identificação do filocrono. Foram realizados quatro experimentos conduzidos no Centro de Ciências Agroveterinárias, na Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC) em Lages/SC nos anos 2014 e 2015. No primeiro experimento identificou-se os efeitos do regulador de crescimento vegetal etil-trinexapac, em diferentes densidades de semeadura e dose de aplicação mais adequada visando a redução da altura da planta e do acamamento, bem como a interferência destes nos componentes de produção, rendimento de grãos e qualidade industrial de grãos. No segundo experimento determinou-se o efeito de diferentes épocas e doses de adubação nitrogenada sobre a produção e qualidade industrial e composição química dos grãos. No terceiro estimou-se a temperatura base e o filocrono para diferentes cultivares de aveia branca. No quarto experimento avaliou-se o desempenho agrônomo e a qualidade industrial de cultivares de aveia branca, com e sem a aplicação de fungicida, recomendadas pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, no ambiente de Lages (SC) nos anos de 2014 e 2015. As evidências teóricas e experimentais sugeriram que novos avanços na produtividade e qualidade de grãos de aveia branca puderam ser conseguidos, tendo-se como foco o aperfeiçoamento das práticas de manejo da cultura. O uso de regulador de crescimento, controle da adubação nitrogenada e adequação da densidade e época de semeadura das cultivares à região produtora foram requisitos para que as plantas se traduzissem em maior produtividade e qualidade de grãos. Constatou-se que o aumento na densidade de semeadura promoveu incremento na produtividade de grãos de aveia branca e que o regulador de crescimento etil-trinexapac reduziu a altura de plantas e acamamento. As cultivares de aveia branca responderam de forma diferente à adubação nitrogenada. O parcelamento da adubação de cobertura em duas aplicações de N, 50% no início do alongamento do colmo e 50% no emborrachamento, favoreceu maior produtividade teor de proteína dos grãos. O filocrono da aveia branca variou com a época de semeadura em resposta à diferenças de temperatura e com a cultivar, sendo que as cultivares mais precoces têm menor filocrono do que as tardias. As cultivares de aveia branca avaliadas no planalto catarinense apresentaram diferenças na altura de plantas e atributos de qualidade industrial e a estratégia do uso de fungicida na cultura determinou ganho em produtividade de grãos e sobre os caracteres ligados às variáveis de interesse industrial, porém de forma dependente da cultivar e ano de cultivo.

Palavras-chave: *Avena sativa*. Agricultura. Fisiologia de plantas. Regulador de crescimento. Filocrono. Nitrogênio. Qualidade grãos.

ABSTRACT

SPONCHIADO, Julhana Cristina. **Management strategies for high productivity in white oats**. 2017. 91 p. Thesis (Doctorate in Plant Production – Area: Plant Physiology and Management) – Santa Catarina State University. Post-Graduation Program in Plant Production, Lages, 2016.

The crop management strategies were used to explore the maximum genetic potential of a cultivar in a given edaphoclimatic condition, leading to economic accounting and sustainability of the production system. The management actions integrate the adoption of potential practices such as sowing density, use of growth regulator, fungicide and nitrogen fertilization in coverage. The objective of this work was to evaluate the performance of white oat cultivars in different management strategies and characterize the development considering different sowing times through phyllochron identification. The project consists of four experiments conducted at the “Centro de Ciências Agroveterinárias” of the Santa Catarina State University (CAV/UEDESC) in Lages/SC in the 2014 and 2015 growing seasons. In the first experiment we identified the effects of plant growth regulator Ethyl-Trinexapac at different sowing densities and the most suitable application dose aiming at reducing plant height and lodging, as well as interference in our production components, grain yield and grain quality. In the second experiment the effect of different seasons and doses of nitrogen fertilization on a production and industrial and chemical quality of the grams was determined. In the third it was estimated a temperature and phyllochron basis for different cultivars of white oats. In the fourth experiment the agronomic performance and industrial quality of white oat cultivars, with and without fungicide application, recommended by the Brazilian Oats Research Committee, Lages (SC) environment in the 2014 and 2015 seasons were evaluated. As theoretical evidence and experimental results suggest that new advances in productivity and quality of white oat grains could be achieved, focusing on the improvement of crop management practices. The use of growth regulator, control of nitrogen fertilization and the suite plant density and time of sowing of the cultivars pointed to plants to translate into higher productivity and grain quality. It was verified that the increase in sowing density promoted greater yield of white oat grains and that the ethyl-trinexapac growth regulator reduced plant height and lodging. As white oat cultivars responded differently to nitrogen fertilization. The application of fertilization in two applications of N, 50% at the beginning of the elongation of the stem and 50% in the booting, favored a higher grain yield. The phyllochron of white oats varied with a sowing season in response to temperature temperatures and with a cultivar, and as earlier cultivars have a lower phyllochron than late ones. The white oats when cropped with no fungicide application at Santa Catarina plateau presented differences in plant height and quality of industrial products and strategy of use of fungicide in culture determined gain in grain yield and on the characters linked to variables of industrial interest, but in a way dependent on cultivar and crop year of cultivation.

Keywords: *Avena sativa*. Agriculture. Physiology of plants. Growth regulator. Phyllochron. Nitrogen. Grains quality.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Dados de precipitação pluvial (mm acumulado mês⁻¹), temperatura média diária (°C) e normal climatológica 1961- 1990 ocorridas durante os meses de maio a dezembro de 2014 e 2015. Lages-SC.....46
- Figura 2 - Desempenho de cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura e submetida a diferentes doses de etil-trinexapac (ET): (A) altura de planta; (B) acamamento; (C) produtividade de grãos; (D) porcentagem de grãos >2 mm; (E) percentual de descasque. Lages-SC, 2014 e 2015.....52
- Figura 3 - Comprimento dos entrenós (cm) de aveia branca submetida a diferentes doses de etil-trinexapac nos anos 2014 (A) e 2015 (B). Lages-SC.....54
- Figura 4 - Acamamento (A) e porcentagem de grãos maiores que 2 mm (B) das cultivares de aveia branca URS Guria e URS Brava cultivadas sob quatro doses de nitrogênio, aplicadas em dose única ou parcelada. Lages-SC, 2014.....69
- Figura 5 - Conteúdo de Proteína em grãos das cultivares de aveia branca URS Guria (A), URS Brava (B), aplicadas no estágio 31 de Zadoks e médias das cultivares (C) em dose única ou parcelada sob quatro doses de nitrogênio. Lages-SC, 2014.....73
- Figura 6 - Valores diários da temperatura média do ar e de precipitação acumulada mensal, durante o período de emissão de folhas nas 9 épocas de semeadura. Lages, SC, 2014.....83
- Figura 7 - Relação entre o número de folhas acumuladas na haste principal (NF) e a soma térmica acumulada a partir da emergência (STa) utilizada para a estimativa do filocrono das cultivares UPFA Ouro, URS Taura e IPR Afrodite no ano agrícola 2014. Lages, SC, 2014.....84
- Figura 8 - Determinação da temperatura-base em nove datas de semeadura, pelo método da menor variabilidade, para as cultivares de aveia branca UPFA Ouro, URS Taura e IPR Afrodite. Lages, SC, 2014.....86
- Figura 9 - Valores de filocrono (°C dia folha⁻¹) com base no número de folhas expandidas (NF) de aveia branca, em nove datas de semeadura, efeito simples de cultivar, desdobramento das cultivares UPFA Ouro, URS Taura e IPR Afrodite. Lages, SC, 2014.....87
- Figura 10 - Dados de precipitação pluvial (mm acumulado mês⁻¹), temperatura média diária (° C) e normal climatológica 1961- 1990 ocorridas durante os meses de maio a dezembro em 2014 e 2015. Lages-SC.....97
- Figura 11 - Altura de planta (A) e massa de mil grãos (B) de cultivares de aveia branca do ensaio brasileiro, em Lages SC, 2014 com e sem aplicação de fungicida.....101
- Figura 12 - Porcentagem de grãos >2 mm (A) e índice de descasque (B) de cultivares de aveia branca do ensaio brasileiro, em Lages SC, 2014 com e sem aplicação de fungicida.....102

- Figura 13 - Altura de planta (A) e acamamento (B) de cultivares de aveia branca do ensaio brasileiro, em Lages SC, 2015 com e sem aplicação de fungicida.....104
- Figura 14 - Massa de mil grãos (A) e massa hectolétrica (B) de cultivares de aveia branca do ensaio brasileiro, em Lages SC, 2015 com e sem aplicação de fungicida.....107
- Figura 15 - Porcentagem de grãos >2 mm (A) e índice de descasque (B) de cultivares de aveia branca do ensaio brasileiro, em Lages SC, 2015 com e sem aplicação de fungicida.....108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Análise de variância para os caracteres altura de planta (AP), percentagem de acamamento (ACA), produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), percentagem de grãos >2 mm (G>2), e índice de descasque (ID) das cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura, com a aplicação de doses do regulador de crescimento etil-trinexapac. Lages, SC, 2014.....49	49
Tabela 2-	Análise de variância para os caracteres número de panículas por m ² (NPM), número de espiguetas por panícula (NEP) e número de grãos por espiguetas (NGE) das cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura, com a aplicação de doses do regulador de crescimento etil-trinexapac. Lages, SC, 2015.....50	50
Tabela 3-	Análise de variância para os caracteres altura de planta (AP), percentagem de acamamento (AC), rendimento de grãos (RG), massa de mil grãos (MMG), peso do hectolitro (PH), percentagem de grãos >2 mm (G>2), e índice de descasque (ID) das cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura, com a aplicação de doses do regulador de crescimento Etil-Trinexapac. Lages, SC, 2015.....51	51
Tabela 4-	Altura de planta (AP), percentagem de acamamento (AC), produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), percentagem de grãos >2 mm (G>2), índice de descasque (ID), número de panículas por m ² (NPM), número de espiguetas por panícula (NEP) e número de grãos por espiguetas (NGE) das cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura, com a aplicação de doses do regulador de crescimento etil-trinexapac. Lages, SC, 2014.....55	55
Tabela 5-	Altura de planta (AP), percentagem de acamamento (ACA), produtividade de grãos (PG), percentagem de grãos >2 mm (G>2), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), índice de descasque (ID), número de panículas por m ² (NPM), número de espiguetas por panícula (NEP) e número de grãos por espiguetas (NGE) das cultivares de aveia branca URS Tarimba e IPR Afrodite cultivadas em diferentes densidades de semeadura, com a aplicação de doses do regulador de crescimento etil-trinexapac. Lages, SC, 2015.....56	56
Tabela 6-	Propriedades químicas do solo utilizado no experimento. Lages-SC.....64	64
Tabela 7-	Análise de variância da altura de planta (AP), acamamento (ACA), produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), percentagem de grãos maiores que 2 mm (G>2), número de espiguetas por panícula (NEP), número de grãos por espiguetas (NGE) e proteína bruta nos grãos (PB) nas cultivares de aveia branca URS Guria e URS Brava cultivadas sob quatro doses de nitrogênio, aplicadas em dose única ou parcelada. Lages-SC, 2014.....67	67

Tabela 8-	Médias da altura de planta (AP), acamamento (ACA), produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), número de espiguetas por panícula (NEP) das cultivares de aveia branca URS Guria e URS Brava cultivadas sob quatro doses de nitrogênio, aplicadas em dose única ou parcelada. Lages-SC, 2014...68
Tabela 9-	Médias da altura de planta (AP), acamamento (ACA), massa hectolétrica (PH), número de espiguetas por panícula (NEP) e proteína bruta nos grãos (PB) das cultivares de aveia branca URS Guria e URS Brava cultivadas sob quatro doses de nitrogênio, aplicadas em dose única ou parcelada. Lages-SC, 2014.....68
Tabela 10-	Resumo da análise de variância do filocrono de aveia branca, em nove datas de semeadura, cultivares UPFA Ouro, URS Taura e IPR Afrodite. Lages, SC, 2014.....83
Tabela 11-	Entidade responsável e cultivares de aveia branca utilizadas nos experimentos em Lages-SC, safras 2014 e 2015.....98
Tabela 12-	Resumo da análise de variância para os caracteres: altura de plantas (AP), acamamento (ACA), produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), Porcentagem de Grãos >2 mm (G>2) e índice de descasque (ID) referentes ao Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca, em Lages SC, safra 2014.....100
Tabela 13-	Resumo da análise de variância para os caracteres: altura de plantas (AP), acamamento (ACA), Produtividade de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), porcentagem de grãos >2 mm (G>2) e índice de descasque (ID) referentes ao Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia Branca, em Lages SC, safra 2015.....103
Tabela 14-	Média das cultivares de aveia branca com e sem aplicação de fungicida para os caracteres: altura de plantas (AP), acamamento (ACA), rendimento de grãos (PG), massa de mil grãos (MMG), massa hectolétrica (PH), porcentagem de grãos >2 mm (G>2) e índice de descasque (ID) em Lages SC, safra 2015.....105

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
*	Significante a 5% de probabilidade
**	Significante a 1% de probabilidade
'	Minuto
>	Maior
ACA	Acamamento
ANOVA	Análise de Variância
AP	Altura de planta
CAV	Centro de Ciências Agroveterinárias
CBPA	Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia
Cfb	Clima subtropical úmido mesotérmico (classificação de Koeppen)
cm	Centímetro(s)
CO ₂	Dióxido de Carbono
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento (
CV	Coefficiente de Variação
dm ⁻³	Decímetro cúbico
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ET	Etil-trinexapac
FAOSTAT	Estatísticas da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
g	Gramas
GL	Graus de liberdade
ha	Hectare
hl	Hectolitro
i.a.	Ingrediente ativo
IA	Índice de Acamamento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ID	Índice de descasque
K	Potássio
K ₂ O	Óxido de Potássio
kg	Quilo
L	Litros
lb	Libras
m	Metro(s)
m ⁻²	Metro quadrado
mg	Miligrama(s)
mm	Milímetro(s)
MMG	Massa de mil grãos
MO	Matéria Orgânica
N	Nitrogênio
NEP	Número de espiguetas por panícula
NGE	Número de grãos por espiguetas
NPM	Número de panículas por metro quadrado
ns	Não significativo ao nível de 5% de probabilidade
°C	Grau(s) Celsius
°	Graus
O	Oxigênio
P	Fósforo

PG	Produtividade de grãos
PG> ou G>2	Porcentagem de grãos com diâmetro transversal maior que 2 mm
PH	Massa hectolétrica
pH	Potencial hidrogeniônico
Pol	Polegadas
R ²	Coefficiente de determinação
S	Sul
SC	Estado de Santa Catarina
t	Tonela(s)
UR	Umidade Relativa
W	Oeste
\bar{x}	Média

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	33
1.1	REFERENCIAL TEÓRICO.....	34
1.1.1	Considerações gerais sobre a cultura da aveia branca.....	34
1.1.2	Reguladores de crescimento.....	35
1.1.3	Adubação nitrogenada.....	36
1.1.4	Fatores ligados a densidade de semeadura.....	37
1.2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
2	EFEITO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO EM CULTIVARES DE AVEIA BRANCA SUBMETIDAS A DIFERENTES DENSIDADES DE SEMEADURA .	39
2.1	RESUMO	43
2.2	INTRODUÇÃO.....	43
2.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	44
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
2.5	CONCLUSÕES.....	48
2.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
3	PARCELAMENTO TARDIO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA EM CULTIVARES DE AVEIA BRANCA	62
3.1	RESUMO	62
3.2	INTRODUÇÃO.....	63
3.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	64
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
3.5	CONCLUSÕES.....	74
3.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
4	TEMPERATURA BASE PARA APARECIMENTO DE FOLHAS E FILOCRONODE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA EM FUNÇÃO DE ÉPOCA DE SEMEADURA.....	78
4.1	RESUMO	78
4.2	INTRODUÇÃO.....	79
4.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	80
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	82

4.5	CONCLUSÕES.....	89
4.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
5	DESEMPENHO AGRONÔMICO E POTENCIAL INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA, NO PLANALTO CATARINENSE.....	92
5.1	RESUMO	92
5.2	INTRODUÇÃO.....	93
5.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	96
5.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	99
5.4.1	Safra 2014.....	99
5.4.2	Safra 2015.....	103
5.5	Conclusões.....	108
5.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS	112

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.2 REFERÊNCIAS

- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://www.agrofit.com.br>. Acesso em 02 jan. 2017.
- BARBOSA NETO, J.F. et al. Progresso genético no melhoramento da aveia no sul do brasil. in: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 19.: 1999, Porto Alegre. **Resultados Experimentais**...Porto Alegre: UFRGS, p.23-26.
- BENIN, G. et al. Early generation selection strategy for yield and yield components in white oat. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.4, p.357- 365, 2005.
- BERTI, M.; ZAGONEL, J.; FERNANDES, E. C. Produtividade de cultivares de trigo em função do trinexapac-ethyl e doses de nitrogênio. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.8, n.2, p.127-134, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro nacional de cultivares – RNC**. Brasília: MAPA, 1998. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em 07 fev. de 2017.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2008. 864 p.
- CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Esalq, 2006. 46p.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: livraria e editora agropecuária, 2001. 588 p.
- COFFMAN. F.A. **Oats and oats improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 650 p. 1961.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Levantamento de grãos na safra 2016/17. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_11_11_30_39_boletim_graos_janeiro_2017.pdf. Acesso em 05 jan. de 2017.
- CORREIA, N.M.; LEITE, G.J. Selectivity of the plant growth regulators Trinexapac-Ethyl and sulfometuron-methyl to cultivated species. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.69, n.1 p.194-200, 2012.
- CRESTANI, M.; 2011. Interação genótipo vs. ambiente e capacidade combinatória para caracteres de interesse agrônomicos na cultura da aveia branca (*Avena sativa* L.). Pelotas, 2011, 201p. **Tese (Doutorado em Agronomia)** - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A Aveia no Brasil**. Disponível em < http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136_3.htm>. Acesso em 03. out. 2016.

ESPINDULA, M.C. et al. Efeitos de reguladores de crescimento na alongação do colmo de trigo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.1, p.109-116, 2010.

FAN, M. et al. Effect of nitrogen forms and levels on β -glucan accumulation in grains of oat (*Avena sativa* L.) plants. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, Am Bärenberg, v.172, n.6, p.861-866, 2009.

FAO. Sistema FAOSTAT. Disponível em : < www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em 02 jan. 2016.

FEDERIZZI, L.C. et al. Melhoramento da Aveia. In: Melhoramento de Espécies Cultivadas. p. 131-157; Editor Aluizio Borém: UFV, Minas Gerais, 1999.

FEI, X. et al. Effects of nitrogen application time on caryopsis development and grain quality of rice variety Yangdao. **Rice Science**, Hangzhou, v.15, n.1, p.57-62, 2008.

FERREIRA, A.C.B. et al. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, Curitiba, v.58, n.1, p.131-138, 2001.

GOELLNER, C.I.; FLOSS, E.L. **Insetos – pragas da cultura da aveia**: biologia, manejo e controle. Passo Fundo: UPF, 2001. 98 p.

HAWERROTH, M.C. et al. Redução do acamamento em aveia branca com uso do regulador de crescimento etil-trinexapac. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.2, p.115-125. 2015.

HECKMAN, N. L. et al. Influence of trinexapac-ethyl on respiration of isolated wheat mitochondria. **Crop Science**, Madison, v.42, n.2, p.423-427, 2002.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal de 2015. Brasília**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2015/default_xls.shtm. Acesso em: 05 jan. de 2017.

INDICAÇÕES TÉCNICAS DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO - TRIGO E TRITICALE – 2005. 37ª Reunião da Comissão Sul – Brasileira de Pesquisa de Trigo, Cruz Alta, março, 2005, 157 p.

IORCZESKI, E.J et al. Aveia, cevada, triticales e centeio. in: albuquerque, a.c.s.; silva, a.g. (eds.). **Agricultura Tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: EMBRAPA informações técnicas, v.1, p.185-198, 2008.

KASPARY, T.E. et al. Regulador de crescimento na produtividade e qualidade de sementes de aveia branca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.33, n.4, p.739-750, 2015.

KOLCHINSKI, E.M., SCHUCH, L.O.B. Produtividade e utilização de nitrogênio em aveia em função de épocas de aplicação do nitrogênio. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.2, p.117-121, 2002.

LAMAS, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.2, p. 265-272. 2001.

- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MALAVOLTA, E.; MORAES, M.F. **Fundamentos do nitrogênio e do enxofre na nutrição mineral das plantas cultivadas**. In: Simpósio sobre Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira. Anais do Simpósio sobre Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira. Piracicaba, IPNI Brasil, 2007.
- MARTINS, M.B.G.; CASTRO, P.R.C. Reguladores vegetais e a anatomia da folha de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Ângela Gigante. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.3, p.693-703, 1999.
- MUNDSTOCK, C.M.; BREDEMEIER, C. Disponibilidade de nitrogênio e sua relação com o afilamento e o rendimento de grãos de aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.205-211, 2001.
- NASCIMENTO, V. et al. Uso do regulador de crescimento etil-trinexapac em arroz de terras altas. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, p.921-929, 2009.
- RODRIGUES, O. et al. **Redutores de crescimento**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 18p. html. (Embrapa Trigo. Circular Técnica Online; 14). Disponível: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/pci14.htm>
- SILVA, J.A.G. Uma proposta na densidade de semeadura de um biotipo atual de cultivares de aveia. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.18, n.4, p.253-263, 2012.
- SILVA, P.R.F. et al. **Arranjo de plantas e sua importância na definição da produtividade em milho**. Porto Alegre: Evangraf, v.1, 2006. 64 p.
- SILVA, P.R.F. et al. Grain yield and kernel crude protein content increases of maize hybrids with late nitrogen side-dressing. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.487-492, 2005.
- SOUZA, C.A. et al. Arquitetura de plantas e produtividade da soja decorrente do uso de redutores de crescimento. **Bioscience Journal**, v.29, n.1, p.634-643, 2013.
- STRECK, N.A. A generalized nonlinear air temperature response function for node appearance rate in muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.10, n.1, p.105-111, 2002.
- TAVARES, M.J.C.M.S.; ZANETINI, M.H.B.; CARVALHO, F.I.F. Origem e evolução do gênero Avena: suas implicações no melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.499-507, 1993.
- TRIBOI, E. et al. Environmental effects on the quality of two wheat genotypes: 1. quantitative and qualitative variation of storage proteins. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v.13, n.1, p.47-64, 2004.
- VAUGHAN, J. G.; GEISSLER, C. A. **The new Oxford book of food plants**. New York: Oxford University, 1997, 234 p.

WILHELM, W.W.; McMASTER, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.1-3, 1995.

CAPÍTULO I

2 USO DO REGULADOR DE CRESCIMENTO TRINEXAPAC-ETIL EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS SOBRE O CRESCIMENTO, ACAMAMENTO E PRODUTIVIDADE DE AVEIA BRANCA

2.1 RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do regulador vegetal etil-trinexapac (ET), em diferentes densidades de semeadura sobre o crescimento, acamamento, produtividade e qualidade industrial na cultura da aveia branca. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Agroveterinárias - Lages, Estado de Santa Catarina. O delineamento experimental constituiu-se de blocos casualizados, em parcelas sub subdivididas com quatro repetições, em esquema fatorial (2 x 2 x 4), sendo os tratamentos obtidos pela combinação de 2 cultivares (URS Tarimba e IPR Afrodite), duas densidades de semeadura (350 e 500 sementes aptas m⁻²) e quatro doses de etil-trinexapac (0, 75, 100 e 125 g i.a ha⁻¹). A aplicação do regulador de crescimento foi realizada com um pulverizador costal com pressão constante mantida por CO₂ comprimido a 30 lb.pol⁻² em volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹, nas doses estudadas, quando as plantas atingiram o estágio 33 de Zadoks. Foram realizadas as avaliações de altura de planta, comprimento entrenós, acamamento e componentes da produção e qualidade industrial. O aumento na densidade de semeadura promoveu incremento na produtividade de grãos de aveia branca. A aplicação do regulador de crescimento etil trinexapac é efetiva para reduzir a altura da planta, principalmente devido ao encurtamento dos entrenós mais tardios, pedúnculo e panícula e diminuiu a percentagem de plantas acamadas independentemente da densidade de plantas e dose utilizada. O aumento na densidade de semeadura promoveu incrementos na produtividade de grãos de aveia branca. O regulador de crescimento etil trinexapac aumentou o rendimento de grãos, porém prejudica sua qualidade industrial.

Palavras-chave: *Avena sativa*, giberelina, regulador de crescimento comprimento entrenó.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the plant regulator ethyl-trinexapac (ET), at different sowing densities on growth, industrial quality, yield and lodging in the white oat crop. The experiment was developed at the "Centro de Ciências Agroveterinárias" Santa Catarina State University, Lages/SC. The experimental design consisted of randomized blocks, in split split-plots design with four replications, in a factorial scheme (2 x 2 x 4). The treatments were obtained by combining two cultivars (URS Tarimba and IPR Afrodite), two seeding densities (350 and 500 fit seeds m⁻²) and four doses of ethyl trinexapac (0.75, 100 and 125 g a.i. ha⁻¹). The plant growth regulator application was performed with a constant pressure squeezer compressed at 30 lb.pol⁻² obtained from backpack CO₂, by volume equivalent to 200 L ha⁻¹; the ethyl trinexapac was applied on oat plants when its reached stage 33 of Zadoks. Evaluations of plant height, internode length, lodging and components of production and industrial quality were performed. The increase in sowing density promoted an increase in the grain yield of white oats. The application of the ethyl trinexapac is effective in reducing plant height, mainly due to shortening of the later internodes, peduncle and panicle lengths and decreased the percentage of lodgings plants independently of the density of plants and the dose used. The increase in sowing density promoted increases in the grain

yield of white oats. The ethyl trinexapac increased the grain yield, but it decrease its industrial quality.

Keywords: *Avena sativa*, gibberellin, growth regulator length trained.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.L., SANGOI, L. Aumento da densidade de plantas de milho para regiões de curta estação estival de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.179-183. 1996.

ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M.; SANGOI, L. Evocação de afilhos pela qualidade da luz em plantas de trigo cultivadas em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12, n.1, p.25-36, 2000.

BORM, G.E.L.; BERG, W. Effects of the application rate and time of the growth regulator trinexapac-ethyl in seed crops of *Lolium perenne* L. in relation to spring nitrogen rate. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.105, n.3, p.182-192, 2008.

BRESINSKY, A.; KORNER, C.; KADEREIT, J.W.; NEUHAUS, G.; SONNEWALD, U. **Tratado de botânica de Strasburger**. Editor Artmed. 36. ed. Porto Alegre. 2012.
BUZETTI, S. et al. Resposta de cultivares de arroz a doses de nitrogênio e do regulador de crescimento cloreto de clorimequat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1731-1737, 2006.

CASTRO, G.S.A.; COSTA, C.H.M.; FERRARI NETO, J. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.3, p.1-15, 2012.
CECCON, G.; GRASSI FILHO, H.; BICUDO, S.J. White oat (*Avena sativa* L.) grains yield using different plant densities and nitrogen levels. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1723-1729. 2004.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. 2ª ed. Passo Fundo (RS): A Comissão e Fundação ABC. 2014. 136p.

DAL MOLIN, V.T.S. **Avaliação química e sensorial do grão da aveia em diferentes formas de processamento**. 80f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, Embrapa Solos, 2013. 353p.

ESPINDULA, M.C. et al. Efeitos de reguladores de crescimento na alongação do colmo de trigo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.1, p.109-116, 2010.

FEDERIZZI, L.C. et al. Efeito do acamamento artificial em alguns genótipos de trigo de porte alto e baixo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.3, p.465-469, 1994.

FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do arroz**. Jaboticabal: Funep, 2006.

- GUARIENTI, E.M. et al. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso de déficit hídrico do solo no peso hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3, p.412-418, 2005.
- HAWERROTH, M.C. et al. Redução do acamamento em aveia branca com uso do regulador de crescimento etil-trinexapac. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.2, p.115-125. 2015.
- KASPARY, T.E. et al. Regulador de crescimento na produtividade e qualidade de sementes de aveia branca. **Planta daninha**, Viçosa, v.33, n.4, p.739-750, 2015.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 452p.
- MATEUS, G.P.; LIMA, E.V.; ROSOLEM, C.A. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.7, p.631-636, 2004.
- MATYSIAK, K. Influence of trinexapac-ethyl on growth and development of winter wheat. **Journal of Plant Protection Research**, Poznan, v.46, n.2, p.133-143, 2006.
- MAUAD, M. et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v.3, n.9, p.175-181, 2010.
- MOES, J.; STOBBE, E.H. Barley treated with ethephon: I. yield components and net grain yield. **Agronomy Journal**, Madison, v.83, n.1, p.86-90, 1991.
- PAGLIOSA, E. E. et al. Trinexapac-ethyl e adubação nitrogenada na cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.31, n.3, p.623-630, 2013.
- PENCKOWSKI, L.H.; ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Qualidade industrial do trigo em função do trinexapac-ethyl e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v.34, n.6, p.1492-1499, 2010.
- RODRIGUES, O.; VARGAS, R. **Efeito de redutor de crescimento cycocel e de altas doses de adubação nitrogenada em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 23p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 7).
- RODRIGUES, O. et al. **Redutores de crescimento**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. (Circular técnica, 14).
- RAJCAN, I.; SWANTON, C.J. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.71, n.1, p.139-150, 2001.
- SAWAN, Z.M.; MAHMOUD, M.H.; EL-GUIBALI A.H. Response of yield, yield components, and fiber properties of egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.) to nitrogen fertilization and foliarapplied potassium and mepiquat chloride. **The Journal of Cotton Science**, Baton Rouge, v.10, n.3, p.224-234. 2006.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o

sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

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**, v.6, n.1, p.1560-1569, 2015

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 720p.
TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 1 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

ULMANN, L. Grain yields of oats cv. Ardo at different rates of nitrogen fertilizers and sowing. **Rostlinna-Vyroba**, v.38, n.11, p.929-934, 1992.

WENDT, W.; CAETANO, V.R. Efeito da indução de deficiência da luminosidade natural em algumas fases fenológicas do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.9, p.1103-1109, 1989.

WOBETO, C. **Padrão de perfilhamento, sobrevivência de perfilhos e suas relações com o rendimento de grãos em trigo**. 102 f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1994.

WREGGE, M. S. et al (Eds). **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado; Colombo, Embrapa Florestas, 2011, 332p.

ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v.14, n.6, p.415-421, 1974.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Doses e épocas de aplicação do regulador de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.2, p.331-339, 2007.

ZAGONEL, J. et al. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.25-29, 2002.

CAPÍTULO II

3 PARCELAMENTO TARDIO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA EM CULTIVARES DE AVEIA BRANCA

3.1 RESUMO

Objetivou-se com este trabalho verificar o efeito de diferentes épocas e doses de adubação nitrogenada (N) sobre a produção e qualidade industrial de grãos em cultivares de aveia branca. O experimento em campo foi conduzido em Lages-SC, de julho a novembro de 2014, seguindo o esquema fatorial 2 x 3 x 4. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em parcelas sub subdivididas, com quatro repetições. O ensaio constou de uma combinação fatorial de cultivares (URS Guria e URS Brava), épocas de adubação nitrogenada (1º nó detectável- semi-tardia; emborrachamento- tardia e 1º nó detectável- semi-tardia + emborrachamento-tardia) e doses de aplicação de N em cobertura (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹). O experimento foi instalado em solo classificado como Cambissolo Alumínico com 4,5% de matéria orgânica, e o N foi aplicado na forma de ureia. As cultivares de aveia branca responderam de forma diferente à adubação nitrogenada. A aplicação de pelo menos parte do N por ocasião do 1º nó detectável aumentou a altura e o acamamento das plantas, e é importante para os componentes do rendimento e produtividade de grãos. O parcelamento da adubação de cobertura em duas aplicações de N, 50% no início do alongamento do colmo e 50% no emborrachamento, favoreceu maior produtividade e o teor de proteína nos grãos. O incremento nas doses de N até 90 kg ha⁻¹ não promoveu aumento na produtividade de grãos, mas proporcionou acréscimos na espessura e teor de proteína dos grãos em cultivares de aveia branca, aumentando assim a qualidade nutricional e industrial dos grãos.

Palavras-chave: *Avena sativa* L. Rendimento. Proteína. Nutrição nitrogenada.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the effect of different seasons and nitrogen fertilization rates (N) on the production and industrial quality of grains in white oat cultivars. The experiment in the field was conducted in Lages-SC, from July to November 2014, following the 2 x 3 x 4 factorial scheme. The experimental design was a randomized complete block design with four replications. The experiment consisted of a factorial combination of cultivars (URS Guria and URS Brava), nitrogen fertilization periods (1st detectable node - semi-late, late rubber and 1st detectable node - semi-late + late rubber) and application rates of N in cover (0, 30, 60 and 90 kg ha⁻¹). The experiment was installed in soil classified as Cambisol Alumínico with 4.5% of organic matter, and N was applied in the form of urea. White oat cultivars responded differently to nitrogen fertilization. The application of at least part of the N at the 1st detectable node increased the height and the lodging of the plants, and is important for the grain yield and productivity components. The application of the fertilization in two applications of N, 50% at the beginning of stem elongation and 50% in the rubber, favored higher yield and protein content in the grains. The increase in N doses up to 90 kg ha⁻¹ did not promote increase in grain yield, but provided increases in grain thickness and protein content in white oat cultivars, thus increasing the nutritional and industrial quality of the grains.

Keywords: *Avena sativa* L. Yield. Protein. Nitrogen fertilization.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYADI, S. et al. Effects of nitrogen rates on grain yield and nitrogen agronomic efficiency of durum wheat genotypes under different environments. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v.168, n.2, p.264-273, 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra de grãos Brasileira**: Décimo primeiro levantamento, agosto 2016 - safra 2015/16. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2016 Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_09_12_08_19_boletim_graos_a_gosto_2016.pdf . Acesso em 02 set. 2016.

COSTA, L.; ZUCARELI, C.; RIEDE, C. R. Parcelamento da adubação nitrogenada no desempenho produtivo de genótipos de trigo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 2, p. 215-224, 2013.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. 2ª ed. Passo Fundo (RS): A Comissão e Fundação ABC. 2014. 136p. ERNANI, P.R. **Química do Solo e Disponibilidade de Nutrientes**. Lages: GRAPHEL, 2016. 265p.

ESPINDULA, M.C. et al. Nitrogen application methods and doses in the development and yield of wheat. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1404-1411, 2010.

GOMES, R.F. et al. Efeito de doses e da época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agronômicos da cultura do milho sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.5, p.931-938, 2007.

HARTWIG, I. et al. Mecanismos associados à tolerância ao alumínio em plantas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.2, p.219-228, 2007. HAWERROTH, M.C. et al. Redução do acamamento em aveia branca com uso do regulador de crescimento etil-trinexapac. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.2, p.115-125, 2015.

HOODA, S. et al. Dietary oat b-glucan reduces peak net glucose flux and insulin production and modulates plasma incretin in portal-vein catheterized grower pigs. **The Journal of Nutrition**, Rockville, v.140, n.9, p.1564-569, 2010.

JONES, M. B.; FINNAN, J.; HODKINSON, T.R. Morphological and physiological traits for higher biomass production in perennial rhizomatous grasses grown on marginal land. **Global Change Biology Bioenergy**, Malden, v. 7, n. 2, p. 375-385, 2015.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B. Produtividade e utilização de nitrogênio em aveia em função de épocas de aplicação do nitrogênio. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.2, p.117-121, 2002.

- MINGOTTE, F.L.C. et al. Agronomic efficiency and grain quality of upland rice cultivars as a function of nitrogen topdressing. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.31, n.3, p.748–758, 2015.
- MUNDSTOCK, C.M. **Quando aplicar nitrogênio em trigo, cevada e aveia**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 8p.
- MUNDSTOCK, C.M.; BREDEMEIER, C. Disponibilidade de nitrogênio e sua relação com o afilamento e o rendimento de grãos de aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p. 205-211, 2001.
- NELSON, K.A.; MOTAVALLI, P.P.; SMOOT, R.L. Utility of dried distillers grain as a fertilizer source for corn. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v.1, n.1, p.3-12, 2009.
- NING, T. et al. Nitrogen uptake, biomass yield and quality of intercropped spring-and summer-sown maize at different nitrogen levels in the North China Plain. **Biomass and Bioenergy**, v 47, n.1, p.91-98, 2012.
- OLIVEIRA, A.C. DE. et al. Brisasul: a new high-yielding white oat cultivar with reduced lodging. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v.11, n.4, p.370-374, 2011.
- PRAZERES, C.; COELHO, C.M.M. Divergência genética e heterose relacionada à qualidade fisiológica em sementes de milho. **Bragantia**, Campinas, v.75, n.4, p.411-417, 2016 .
- RIAL-LOVERA, K. et al. Influence of tillage systems and nitrogen management on grain yield, grain protein and nitrogen-use efficiency in UK spring wheat. **The Journal of Agricultural Science**, Toronto, v.97, n.1, p.1–16, 2016.
- ROSSI, R.M.; NEVES, M.F. (Coordenação). **Estratégias para o trigo no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 224 p.
- SILVA, A.A. et al. Desempenho agrônomo e econômico do milho irrigado em sucessão à espécies inverniais de cobertura de solo e/ou para produção de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.620-627, 2008b.
- SILVA, A.D. et al. Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.5, n.1, p.75-88, 2006.
- STEFEN, D.L.V. et al. Adubação nitrogenada associada ao emprego de reguladores de crescimento em trigo cv. Mirante. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.13, n.1, p.30-39, 2014.
- TAVARES, L.C.V. et al. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.2, p.166-174, 2014.
- TEIXEIRA FILHO, M.C.M. et al. Resposta de cultivares de trigo irrigados por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.29, n.3, p.421-425, 2007.

WREGGE, M.S. et al (Eds). **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado; Colombo, Embrapa Florestas, 2011, 332p.

ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v.14, n.6, p.415-421, 1974.

CAPÍTULO III

4 TEMPERATURA BASE PARA O APARECIMENTO DE FOLHAS E FILOCRONO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA

4.1 RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estimar a temperatura base (T_b) para a emissão de folhas e o filocrono para diferentes cultivares de aveia branca. Um experimento a campo foi realizado na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, durante o ano agrícola 2014. Foram utilizadas três cultivares de aveia branca com ciclos de desenvolvimento distintos: UPFA Ouro (médio-tardio), IPR Afrodite (médio) e URS Taura (precoce). As cultivares foram implantadas em nove épocas distintas em intervalos de 15 dias, com início em 04 maio e última semeadura em 27 de agosto. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado segundo um esquema fatorial (3×9), com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta de um canteiro preenchido com solo do local e constituída por 30 sementes, desSas 10 foram previamente identificadas e avaliadas. As avaliações corresponderam a contagem do número de folhas no colmo principal semanalmente. A determinação da T_b foi feita utilizando-se os métodos da menor variabilidade e o filocrono foi obtido pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear entre o número de folhas (NF) e a soma térmica (STa). Os valores de temperatura base determinados para as diferentes cultivares de aveia branca foram: 2,5 °C para UPFA Ouro (ciclo médio-tardio), 3 °C para IPR Afrodite (médio) e de 2,3 para URS Taura (ciclo precoce). Também constatou-se diferença nos valores de temperatura base nas diferentes datas de semeadura. O filocrono varia com a cultivar de aveia branca, onde os valores correspondem a 123,9 °C para UPFA Ouro, 115,9 °C para IPR Afrodite e 120,4 para URS Taura e com as datas de semeadura, de modo que, quanto mais precoce for a cultivar, maior é a sensibilidade à data de semeadura durante a emissão de folhas. O filocrono em aveia branca varia com a época de semeadura em resposta às diferenças de temperatura.

Palavras-chave: *Avena sativa*. Desenvolvimento vegetal. Temperatura.

ABSTRACT

The objective of this work was to estimate the base temperature (T_b) for leaf emission and the phyllochron for different white oat cultivars. A field experiment was carried out in the experimental area of the Department of Agronomy of the State University of Santa Catarina, Lages, SC, during the agricultural year 2014. Three cultivars of white oats with distinct development cycles were used: UPFA Ouro (medium-late), IPR Aphrodite (medium) and URS Taura (precocious). The cultivars were implanted in nine distinct seasons at 15 day intervals, beginning on May 4 and last sowing on August 27. The design was completely randomized according to a factorial scheme (3×9), with four replications. Each experimental unit was composed of a bed filled with local soil and constituted by 30 seeds, after which 10 were previously identified and evaluated. The assessments corresponded to the count of the number of leaves on the main high weekly. The determination of the T_b was done using the least variability methods and the phyllochron was obtained by the inverse of the linear

regression coefficient between the number of leaves (NF) and the thermal sum (STa). The values of base temperature determined for the different cultivars of white oats were: 2.5 °C for UPFA Ouro (medium-late cycle), 3 °C for Aphrodite IPR (medium) and 2.3 for Taura URS (early cycle). It was also verified difference in the values of base temperature in the different sowing dates. The phyllochron varies with the white oat cultivar, where the values correspond to 123.9 °C for UPFA Gold, 115.9 °C for IPR Aphrodite and 120.4 for URS Taura and with the sowing dates, so that the more Cultivar, the greater the sensitivity to the date of sowing during the emission of leaves. The phyllochron in white oats varies with sowing time in response to temperature differences.

Keywords: *Avena sativa*. Leaf appearance. Plant development. Temperature.

4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G.T. et al. Produção de biomassa em consórcio de aveia branca (*Avena sativa* L.) e leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.1, p.19-24, 2005.
- ABREU, G.T.; SCHUCH, L.O.B.; MAIA, M. S. Análise do crescimento e utilização de nitrogênio em aveia branca (*Avena sativa* L.) em função da população de plantas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.2, p.111-116, 2002.
- ALBERTO, C.M. et al. Modelagem do desenvolvimento de trigo considerando diferentes temperaturas cardinais e métodos de cálculo da função de resposta à temperatura, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.6, p.545-553, 2009.
- ARNOLD, C.Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Journal of the American Society for Horticultural Sciences**, Alexandria, v.76, n.1, p.682-692, 1960.
- BASSU, S. et al. Optimising sowing date of durum wheat in a variable Mediterranean environment. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.111, n.2, p.109-118, 2009.
- CASTRO, G.S.A.; COSTA, C.H.M.; FERRARI NETO, J. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.3, p.1-15, 2012.
- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. 2ª ed. Passo Fundo (RS): A Comissão e Fundação ABC. 2014. 136p.
- CRUZ, C.D.; CASTOLDI, F.L. Decomposição da interação genótipo x ambiente em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, Viçosa, v.38, n.219, p.422-430, 1991.
- DALMAGO, G.A. et al. Phyllochron and number of leaves of canola in different environmental conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.6, p.573-581, 2013.
- FEROLLA, F.S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1512-1517, 2007.
- LOCATELLI, A.B. et al. Flowering time in oat: Genotype characterization for photoperiod and vernalization response. **Field Crops Research**, Wageningen, v.106, n.3, p.242-247, 2008.
- LUZ, G.L. et al. Temperatura base inferior e ciclo de híbridos de canola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.9, p.1549-1555, 2012.
- MANTAI, R.D. et al. Simulation of oat development cycle by photoperiod and temperature. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.1, p.3-8, 2017.

- NABINGER, C. **Fundamentos da produção e utilização de pastagens**: Bases ecofisiológicas do crescimento das pastagens e as práticas de manejo. Notas do módulo 1 da disciplina AGR 05003. Porto Alegre, 2005. 99p.
- PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Temperatura-base, graus-dia e duração do ciclo para cultivares de triticale. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.447-453, 2004.
- PELTONEN-SAINIO, P. Growth and development of oat with special reference to source-sink interaction and productivity. **Crop Yield Physiology and Processes**. SMITH. D.L.; HAMEL C. (Eds.) (1999).
- SHANDS, H.L.; CISAR, G.L. Avena. In: HALEVY, A.N. **CRC Handbook of flowering**. Florida: CRC Press, Inc., 1988. P.523-35
- SONEGO, M. **Effect of temperature and daylength on the phenological development of oats (*Avena sativa* L.)**. Ph.D. thesis, Lincoln University, Canterbury, New Zealand. 129 pp. 2000
- SONEGO, M., et al. Development and growth of oat leaves at different temperatures and nitrogen levels. **Agronomy NZ**, Wellington, v.29, n.1, p.75-81, 1999.
- STRECK, N.A. et al. Estimativa do filocrono em genótipos de trigo de primavera. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.13, n.1, p.423-429, 2005.
- STRECK, N.A. et al. Filocromo de genótipos de arroz irrigado em função da época de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.2, p.323-329, 2007.
- STRECK, N.A. et al. Incorporating a chronology response into the prediction of leaf appearance rate in winter wheat. **Annals of Botany**, Oxford, v.92, n.2, p.181-190, 2003.
- TAVARES, M.; ZANETTINI, M.; CARVALHO, F. Origem e Evolução do Gênero Avena: suas implicações no melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.499-507, 1993.
- WREGGE, M. S. et al. (Eds). **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado; Colombo, Embrapa Florestas, 2011, 332p.
- XUE, Q. et al. Predicting leaf appearance in field-grown winter wheat: evaluating linear and non-linear models. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v.175, n.3, p.261-270, 2004.
- YUSOFF, M.M. et al. Quantification of vegetative development of faba bean, oats, and Italian ryegrass. **Crop and Pasture Science**, Victoria, v.63, n.12, p.1097-1105, 2013.

CAPÍTULO IV

5 DESEMPENHO AGRONÔMICO E POTENCIAL INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA, NO PLANALTO CATARINENSE

5.1 RESUMO

O planalto catarinense está incluído dentro do zoneamento agroclimático como região apta para o cultivo da aveia branca. No entanto, há carência de informações técnicas sobre o desempenho de diferentes cultivares de aveia branca para esta região do estado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico e potencial industrial das cultivares de aveia branca recomendadas pela Comissão Brasileira de Pesquisa da Aveia, nas safras 2014 e 2015 nas condições climáticas de Lages-SC, com (CF) e sem (SF) aplicação de fungicida na parte aérea da planta. Foram testadas 22 cultivares em 2014 e 23 em 2015. A parcela experimental foi constituída de 5 linhas de 4 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entrelinha e 0,5 m entre parcelas. Na detecção das primeiras pústulas de ferrugem foi aplicado tebuconazole (150 g i.a. ha⁻¹), posteriormente (intervalos de 15 e 30 dias), aplicaram-se misturas de tebuconazole (113 g i.a. ha⁻¹) e propiconazol (56 g i.a. ha⁻¹). Foram realizadas as avaliações de altura de planta, acamamento, componentes da produção e qualidade industrial. As cultivares de aveia branca avaliadas apresentam diferenças na altura de plantas e atributos de qualidade industrial. A aplicação foliar dos fungicidas na aveia branca promove efeito na produtividade da cultura de forma dependente do ano de cultivo. A estratégia do uso de fungicida na cultura da aveia branca pode determinar ganho em produtividade de grãos e sobre os caracteres ligados às variáveis de interesse industrial, porém de forma dependente da cultivar e ano de cultivo.

Palavras-chave: *Avena sativa*. Qualidade do grão. Aplicação de fungicida.

ABSTRACT

The Santa Catarina plateau is included within the agroclimatic zoning as a region suitable for cultivation of white oat. However, there is a lack of technical information on the performance of different cultivars of white oats for this region of the state. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance and industrial potential of the white oat cultivars recommended by the Brazilian Oats Research Commission, in the 2014 and 2015 crops in the climatic conditions of Lages-SC, with (CF) and without (SF) application of Fungicide on the aerial part of the plant. Twenty-two cultivars were tested in 2014 and 23 in 2015. The experimental plot consisted of 5 lines of 4 m in length, spaced 0.2 m between 0.5 and 0.5 m between plots. Tebuconazole (150 g ai ha⁻¹) was applied to the first rust pustules afterwards (15 and 30 day intervals), mixtures of tebuconazole (113 g ai ha⁻¹) and propiconazole (56 g a ha⁻¹). The evaluations of plant height, lodging, components of production and industrial quality were carried out. The evaluated white oat cultivars present differences in plant height and attributes of industrial quality. The foliar application of fungicides in white oats promotes an effect on crop productivity depending on the year of cultivation. The strategy of the use of fungicide in the culture of white oats can determine the gain in grain yield and on the characters related to the variables of industrial interest, but in a way dependent on the cultivar and year of cultivation.

Keywords: *Avena sativa*. Grain quality. Fungicide spray.

5.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIER, A.C. Triticale. In: BAIER, A.C., AUDE, M.I.S., FLOSS, E.L. **As lavouras de inverno-1**. São Paulo: Globo. p.76-106. 1989

BOTHONA, C. A.; MILACH S. K. Relação entre qualidade física do grão em aveia e indicadores de rendimento industrial. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18, 1998, Londrina. **Resultados experimentais...**Londrina: IAPAR, 1998. p.47-48.

BOTHONA, C.R.A. et al. Critérios para avaliação da morfologia do grão de aveia para o melhoramento genético da qualidade física. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p. 613-618, 1999.

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Legislação aplicada à agricultura classificação de produtos vegetais**. Portaria Ministerial n. 191 de 14 de abril de 1975.

CECCON, G.; FILHO, H.G.; BICUDO, S.J. Rendimento de grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.) em densidades de plantas e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1723-1729, 2004.

COELHO, C.M.M. et al. Ensaio regional/brasileiro de linhagens de aveia branca, em Lages SC, 2007. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 28.:2008, Pelotas, **Resultados experimentais...**, Pelotas: UFPel, 2008. p. 192-195

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. 2ª ed. Passo Fundo (RS): A Comissão e Fundação ABC. 2014. 136p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Levantamento de grãos na safra 2016/17. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_11_11_30_39_boletim_graos_janeiro_2017.pdf. Acesso em 05 jan. de 2017.

ESPINDULA, M.C. et al. Nitrogen application methods and doses in the development and yield of wheat. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.6, p.1404-1411, 2010.

FAO. Sistema FAOSTAT. Disponível em : < www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em 02 jan. 2016.

FEDERIZZI, L.C. Melhoramento genético da aveia branca no Rio Grande do Sul. **Jornal da Sociedade Brasileira de Melhoramento Genético**, n. 14, 2007. Disponível em: <http://www.urcamp.tche.br/ccr/agronomia/mbs/artigos_2_bi/Melhoramento%20da%20aveia%20branca.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2016.

FEDERIZZI, L.C.; CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA NETO, J. F. Programas de melhoramento genético de aveia no Sul do Brasil: possibilidades e perspectivas. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 11., 1991, Passo Fundo. **Resultados experimentais...** Passo Fundo/ UPF 1991. p. 3-11.

FLOSS, E.L. Efeito do genótipo, ambiente, anos e controle de moléstias na espessura de grãos de aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18, 1998, Londrina. **Resultados experimentais...** Londrina, 1998. p. 53-54.

FLOSS, E. L. et al. Programa de Pesquisa em Aveia da UPF “30 anos de atividades, 2007”. **Revista Plantio Direto**. Disponível em:
<http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=785> Acesso em 02 mai. 2012.

FONTANELI, R.S. **Valor nutritivo das aveias para produção animal**. Passo Fundo. 2012. Palestra realizada na XXII Reunião anual da Comissão brasileira de Pesquisa de Aveia/ EMBRAPA em 03 nov. 2016.

HARTWIG, I. et al. Variabilidade fenotípica de caracteres adaptativos da aveia branca (*Avena sativa* L.) em cruzamentos dialéticos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.2, p.337-345, 2007.

IBGE. Produção Agrícola Municipal de 2015. Brasília. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2015/default_xls.shtm. Acesso em: 05 jan. 2017.

KOPP, M.M. et al. Avaliação de genótipos de aveia branca sob estresse de ácidos orgânicos. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.329-338, 2009.

LÂNGARO, N.C. et al. Análise conjunta do ensaio brasileiro de cultivares de aveia branca, 2010. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE AVEIA, 31, 2011, Passo Fundo. **Resultados experimentais...** Passo Fundo: UPF, 2011. p.365-387.

MOES, J.; STOBBE, E.H. Barley treated with ethephon: I. yield components and net grain yield. **Agronomy Journal**, Madison, v.83, n.1, p.86-90, 1991.

MORI, C. **A cultura da aveia: cenário internacional e brasileiro**. Passo Fundo. 2012. Palestra realizada na XXII Reunião anual da Comissão brasileira de Pesquisa de Aveia/ Embrapa em 03 abr. de 2012.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo dos cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste e triticale**. Porto Alegre: Ed. NBS Ltda. 1983.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SOUZA, C.A. et al. Ensaio Brasileiro De Cultivares De Aveia Branca, Safra 2012 Em Lages In: Reunião Da Comissão Brasileira De Pesquisa De Aveia, 33.: 2013, Pelotas. **Resultados experimentais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2013. p.1-4.

SOUZA, C.A. et al. Ensaio brasileiro de cultivares de aveia branca, safra 2011 em Lages/SC. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA, 32.:2012, Passo Fundo. **Resultados experimentais...** Passo fundo: Embrapa, 2012. 1 CD-ROM.

SOUZA, C.A. et al. Ensaio Brasileiro De Cultivares De Aveia branca, Em Lages, SC, 2013 IN: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 34.: 2014, Castro. **Resultados experimentais...** Castro: Fundação ABC, 2014. p.1-4.

SOUZA, C.A. et al. Ensaio Brasileiro De Cultivares De Aveia branca, Em Lages, 2010 In: Reunião Da Comissão Brasileira De Pesquisa De Aveia, 31.: 2011, Passo Fundo. **Resultados experimentais...** Passo Fundo: Embrapa trigo, 2012. p.1-4.

SOUZA, C.A.; et al. Ensaio brasileiro de cultivares de aveia branca, em Lages, 2009. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA, 30.:2010, São Carlos. **Resultados experimentais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010. p.327-330

SOUZA, C.A. et al. Ensaio brasileiro de cultivares de aveia branca, em Lages, 2008. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DA AVEIA, 29.:2009, Porto Alegre, **Resultados experimentais...**, Porto Alegre: UFRGS, p. 382-385.

VILELA, R.G.et al. Desempenho agronômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.1, p.25-33, 2012.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

Nos sistemas produtivos as lavouras de aveia branca, inevitavelmente, estarão submetidas a diferentes condições ambientais e manejo de plantas, por isso foi importante compreender as relações de causas e efeitos que influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas e produtividade e qualidade de grãos nas diversas situações em que um ou mais fatores podem alterar as respostas produtivas.

A fim de atingir o máximo potencial de produtividade e qualidade dos grãos, constatou-se que a adoção de boas técnicas de manejo aliada a escolha de uma cultivar adequada são aspectos primordiais a serem considerados no planejamento de lavouras de aveia branca. Com o conhecimento gerado, as características das cultivares, ajuste preciso da população ótima de plantas, uso eficiente da adubação nitrogenada em cobertura e uso de defensivos como reguladores de crescimento e fungicidas passam a ser premissa básica para a melhoria e aumento da eficiência produtiva. Isso coloca os resultados em perspectiva e, espera-se que sirva de base para novas discussões e estudos envolvendo o manejo de plantas para fins de planejamento da cultura e que permitam um grande avanço, adicional àquele já alcançado, propiciando condições de ajuste fino nas atuais práticas de manejo da cultura vigentes no país.