



Indicações técnicas para a cultura da aveia

XXXIV REUNIÃO
DA COMISSÃO BRASILEIRA
DE PESQUISA DE AVEIA
Fundação ABC



UPF
Universidade
de Passo Fundo

EDITORA



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

José Carlos Carles de Souza

Reitor

Neusa Maria Henriques Rocha

Vice-Reitora de Graduação

Leonardo José Gil Barcellos

Vice-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Bernadete Maria Dalmolin

Vice-Reitora de Extensão e Assuntos Comunitários

Agenor Dias de Meira Junior

Vice-Reitor Administrativo

UPF Editora

Cleci Teresinha Werner da Rosa

Editora

CONSELHO EDITORIAL

Alvaro Della Bona

Carme Regina Schons

Cleci Teresinha Werner da Rosa

Denize Grzybowski

Elci Lotar Dickel

Giovani Corralo

João Carlos Tedesco

Jurema Schons

Leonardo José Gil Barcellos

Luciane Maria Colla

Paulo Roberto Reichert

Rosimar Serena Siqueira Esquinsani

Têlisa Furlanetto Graeff

Corpo funcional:

Cinara Sabadin Dagneze

Revisora-chefe

Nathalia Sabino Ribas

Revisora de textos

Vanessa Becker

Revisora de textos

Sirlete Regina da Silva

Designer Gráfico

Rubia Bedin Rizzi

Diagramadora

Carlos Gabriel Scheleder

Auxiliar administrativo

Nadia Canali Lângaro
Igor Quirrenbach de Carvalho
(Orgs.)

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA AVEIA

XXXIV REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE
PESQUISA DE AVEIA

Fundação ABC

Copyright dos autores

Cinara Sabadin Dagneze
Nathalia Sabino Ribas
Vanessa Becker
Revisão de textos e revisão de emendas
Sirlete Regina da Silva
Projeto gráfico
Agecom
Produção da capa
Rubia Bedin Rizzi
Diagramação

Este livro, no todo ou em parte, conforme determinação legal, não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização expressa e por escrito do(s) autor(es). A exatidão das informações e dos conceitos e opiniões emitidas, as imagens, as tabelas, os quadros e as figuras são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- I39 Indicações técnicas para a cultura da aveia : XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia Fundação ABC / Nadia Canali Lângaro , Igor Quirrenbach de Carvalho (orgs.). – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2014. 1.023 Kb ; PDF.

Modo de acesso gratuito: <www.upf.br/editora>.
Inclui bibliografia.
ISBN 978-85-7515-842-2

1. Aveia. 2. Aveia – Doenças e Pragas. I. Lângaro, Nadia Canali, coord. II. Carvalho, Igor Quirrenbach de, coord.

CDU: 633.13

Bibliotecária responsável Marciéli de Oliveira - CRB 10/2113

UPF EDITORA

Campus I, BR 285 - Km 292 - Bairro São José
Fone/Fax: (54) 3316-8373
CEP 99052-900 - Passo Fundo - RS - Brasil
Home-page: www.upf.br/editora
E-mail: editora@upf.br

Editora UPF afiliada à



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

MEMBROS DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA

Cooperativa Central Gaúcha LTDA (CCGL Tec)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo)

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

Fundação ABC para Pesquisa e Divulgação Técnica Agropecuária

Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA)

Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR)

Universidade de Passo Fundo (UPF) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC Lages)

Universidade Federal de Pelotas (UFPEl) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Centro de Ciências Rurais

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Faculdade de Agronomia

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (DEAg/UNIJUÍ).

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR Pato Branco)

Alerta

A Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia e os autores eximem-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso destas informações técnicas. Destacam que não assumem responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não se limitando, tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas, em agricultura, podem influenciar o desempenho das tecnologias indicadas.

Patrocínio:



Sumário

Sobre os autores.....	9
Apresentação	11

CAPÍTULO 1

Importância da cultura da aveia	13
Luiz Carlos Federizzi	
Juliano Luiz de Almeida	
Cláudia De Mori	
Nadia Canali Lângaro	
Marcelo Teixeira Pacheco	

CAPÍTULO 2

Fertilidade do solo, calagem e adubação	24
Pedro Alexandre Varella Escosteguy	
Sandra Mara Vieira Fontoura	
Igor Quirrenbach de Carvalho	

CAPÍTULO 3

Cultivares de aveia, qualidade de sementes e implantação da cultura	44
Nadia Canali Lângaro	
Luiz Carlos Federizzi	
Antônio Costa de Oliveira	
Carlos Roberto Riede	
Juliano Luiz de Almeida	
Renato Serena Fontaneli	

CAPÍTULO 4

Desenvolvimento da planta	54
Henrique de Souza Luche	
Rafael Nornberg	
Antonio Costa de Oliveira	

CAPÍTULO 5

Manejo de plantas daninhas	63
Aldo Merotto Junior	

CAPÍTULO 6

Manejo de pragas	69
José Roberto Salvadori	
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira	

CAPÍTULO 7

Manejo de doenças.....	78
Carolina Cardoso Deuner	
José Antônio Martinelli	
Walter Boller	
Jurema Schons	

CAPÍTULO 8

Aveias forrageiras e de cobertura	91
Igor Quirrenbach de Carvalho	
Maryon Strack	

CAPÍTULO 9

Colheita e pós-colheita.....	100
Walter Boller	
Luiz Carlos Gutkoski	
Anexos.....	107

Sobre os autores

Aldo Merotto Junior - Engenheiro agrônomo, doutor, professor adjunto, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Matologia.

Antônio Costa de Oliveira - Engenheiro agrônomo, PhD, professor associado, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas (UFPEl). Melhoramento de plantas.

Carlos Roberto Riede - Engenheiro agrônomo, doutor, pesquisador, Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Melhoramento de plantas.

Carolina Cardoso Deuner - Engenheira agrônoma, doutora, professora adjunta, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Doenças de plantas.

Cláudia de Mori - Engenheira agrônoma, doutora, pesquisadora, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo). Socioeconomia.

Henrique de Souza Luche - Engenheiro agrônomo, mestre, doutorando em Agronomia, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas (UFPEl). Melhoramento de plantas.

Igor Quirrenbach de Carvalho - Engenheiro agrônomo, doutor, pesquisador, Fundação ABC para Pesquisa e Divulgação Técnica Agropecuária. Forragicultura.

José Antônio Martinelli - Engenheiro agrônomo, PhD, professor adjunto, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doenças de plantas.

José Roberto Salvadori - Engenheiro agrônomo, doutor, professor titular, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Entomologia agrícola.

Juliano Luiz de Almeida - Engenheiro agrônomo, PhD, pesquisador, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA). Melhoramento de plantas.

Jurema Schons - Bióloga, doutora, professora titular III, Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo (UPF). Doenças de plantas – virologia.

Luiz Carlos Federizzi - Engenheiro agrônomo, PhD, professor titular, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Genética e melhoramento de plantas.

Luiz Carlos Gutkoski - Engenheiro agrônomo, doutor, professor titular III, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Tecnologia de Alimentos.

Marcelo Teixeira Pacheco - Engenheiro agrônomo, doutor, professor adjunto, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Melhoramento de plantas.

Maryon Strack - Zootecnista, mestra, pesquisadora, Fundação ABC para Pesquisa e Divulgação Técnica Agropecuária. Forragicultura.

Nadia Canali Lângaro - Engenheira agrônoma, doutora, professora, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Tecnologia e produção de sementes; melhoramento de plantas.

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira - Engenheiro agrônomo, doutor, pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo). Entomologia agrícola.

Pedro Alexandre Varella Escosteguy - Engenheiro agrônomo, doutor, professor titular III, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Ciências do solo – fertilidade do solo e adubos.

Rafael Nornberg - Engenheiro agrônomo, mestre, doutorando em Agronomia, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Melhoramento de plantas.

Renato Serena Fontaneli - Engenheiro agrônomo, doutor, pesquisador A, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Trigo); professor titular, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Pastagem e forragicultura.

Sandra Mara Vieira Fontoura - Engenheira agrônoma, pesquisadora, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA). Ciências do solo – fertilidade do solo e manejo.

Walter Boller - Engenheiro agrônomo, doutor, professor titular III, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF). Máquinas e implementos agrícolas.

Apresentação

A aveia tem um papel importante no sistema de produção de grãos e integração lavoura-pecuária do Sul do Brasil, como uma planta especial no sistema de rotação adotado pelos agricultores. A aveia é cultivada como cobertura verde/morta de solo, evitando as perdas por erosão causadas pela chuva; como uma forrageira excelente para os animais nas épocas de menor disponibilidade de pastagens naturais, servindo, ainda, para a elaboração de silagem e/ou feno para a alimentação de bovinos de leite e como produtora de grãos de qualidade superior, tanto para a alimentação humana quanto animal.

As **Indicações técnicas para a cultura de aveia**, apresentadas neste volume, são o resultado dos esforços cooperativos das diferentes instituições que fazem parte da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA).

Estas indicações são o fruto do trabalho de pesquisa dessas instituições e têm por objetivo melhorar a informação disponível sobre a cultura com dados atualizados até o presente ano (2014) e possibilitar que as atividades de pesquisa cheguem a todos, de modo a propiciar uma melhor competitividade ao produtor rural.

São apresentadas, nesta publicação, as **Indicações técnicas para a cultura de aveia** aprovadas na XXXII e XXXIII REUNIÕES DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, realizadas, respectivamente, em Passo Fundo (2012) e em Pelotas (2013).

A CBPA agradece aos engenheiros agrônomos Luiz Carlos Federizzi e José Carlos de Oliveira pelas sugestões que deram início à preparação desta edição.

Esta edição das *Indicações técnicas para a cultura da aveia* é apresentada na forma de capítulos, os quais foram organizados a partir dos conteúdos das edições anteriores e atualizados por pesquisadores especialistas em suas áreas de atuação, com participação e aprovação das instituições componentes da CBPA. Todos os direitos sobre esta obra são reservados à CBPA, que a cada nova edição, e somente ao seu critério, definirá conteúdos e a participação de autores convidados.

Para obter mais detalhes, os produtores devem procurar um engenheiro agrônomo.

Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia

— CAPÍTULO 1 —

Importância da cultura da aveia

*Luiz Carlos Federizzi
Juliano Luiz de Almeida
Cláudia De Mori
Nadia Canali Lângaro
Marcelo Teixeira Pacheco*

1 Introdução

A aveia é uma das principais culturas utilizadas no Sul do Brasil quando se visa à diversificação na exploração agrícola, e sua área de cultivo cresce continuamente, em razão da necessidade de alternativas para rotação de culturas. O seu cultivo é realizado com as finalidades de cobertura verde/morta de solo no inverno, forragem verde, feno, silagem e produção de grãos, antecedendo a implantação de culturas de verão.

Esse cereal desempenha importante papel na sustentabilidade do sistema de plantio direto, pois as atuais cultivares de aveia branca têm alta capacidade de produção de palha, com relação carbono:nitrogênio (C:N) elevada e, portanto, velocidade menor de decomposição.

O sucesso do cultivo de aveia por meio do sistema de plantio direto requer um conjunto de procedimentos que antecedem a implantação da lavoura: a sistematização da área,

a correção da acidez do solo, a descompactação do solo, o planejamento de um sistema de rotação de culturas e o manejo de restos culturais da cultura anterior e de culturas de cobertura verde/morta do solo.

2 Importância econômica da cultura

Graças ao intenso melhoramento genético e à variabilidade genética existente, a aveia é hoje um cereal adaptado a diferentes regiões edafoclimáticas, sendo cultivada em todos os continentes. No Brasil, são cultivadas duas espécies de aveia bem distintas e com características fenotípicas e agrônômicas também diferentes. A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é uma espécie diploide e é utilizada mais como cobertura de solo após o cultivo da soja, antecedendo a próxima cultura de estação quente; pode ser utilizada, ainda, como forrageira para propiciar alimento aos animais, no período de outono e inverno-primavera no Sul do Brasil. A aveia branca e a aveia amarela são espécies hexaploides e, antigamente, eram divididas em duas espécies botânicas: *Avena sativa* L. (branca) e *Avena byzantina* K. Koch (amarela). Recentemente, variedades dessas espécies foram amplamente cruzadas entre si, de modo que hoje é difícil distingui-las. Assim, sugere-se que a aveia normalmente utilizada na produção de grãos, branca ou amarela, seja denominada de *Avena sativa*.

A espécie *A. sativa* tem a aptidão ideal para a produção de grãos, apresentando, em relação às demais espécies, aptidão mais forrageira. Estima-se que essa espécie ocupe cerca de 80% da área mundial de aveia destinada à produção de grãos. Por sua vez, a *A. strigosa* apresenta áreas relativamente pequenas e tem expressão no Cone Sul da América do Sul (Brasil, Argentina e Chile) como planta forrageira.

A aveia tem sido utilizada pelos produtores de grãos da região Sul do Brasil como importante componente do sistema de rotação e sucessão de culturas, pois, sendo implantada durante

o outono e o inverno, propicia melhorias ao sistema de cultivo tanto nas propriedades físicas como químicas do solo. Outros benefícios da aveia são a redução da quantidade de plantas daninhas e a menor incidência de pragas e doenças em campo.

A aveia possui múltiplas formas de utilização: produção de grãos para consumo humano; matéria-prima industrial para a produção de cosméticos e para a indústria química; formação de pastagens de inverno para pastejo direto e/ou elaboração de feno e de silagem; cobertura de solo e adubação verde com vistas à implantação de culturas de verão (De Mori; Fontaneli; Santos, 2012). Quando empregada em forma de ração, a maior demanda é para uso na alimentação de cavalos de corrida e, mais recentemente, para alimentação de gado de leite e terminação de gado de corte. Na alimentação humana, o cereal tem sido empregado para a produção de alimentos infantis, cereais matinais (quentes ou frios), granolas, barras de cereais, produtos forneados ou assados (pães, biscoito, bolos, etc.), componentes adicionais para engrossar sopas, molhos e para aumentar o volume de produtos cárneos (De Mori; Fontaneli; Santos, 2012). Outros usos industriais de aveia são como antioxidante e estabilizante em gelados e outros produtos lácteos. Também as suas cascas são utilizadas como matéria-prima para a fermentação (Shukla, 1975 apud Gutkoski; Pedó, 2000) e para queima em substituição à lenha. Uma utilização mais recente para os grãos de aveia é a produção de etanol.

No mundo, a aveia vem perdendo em área cultivada e em importância frente aos avanços das principais *commodities*, soja e milho. Segundo os dados da USDA (2014), em 2000, eram cultivados no mundo 13,34 milhões de hectares de aveia, e, em 2013, foram cultivados somente 10,49 milhões de hectares (Tabela 1). A maior área de aveia encontra-se no Hemisfério Norte. No período de 2010-2013, os países da Comunidade dos Estados Independentes (países pertencentes à antiga União Soviética) responderam por 34,4% da área colhida de aveia, seguidos pelos países da União Europeia (28,2%), da América

do Norte (14,7%) e da Oceania (7,0%). A América do Sul representou 5,2% da área colhida no referido período. A produção mundial, cuja média era de 31,5 milhões de toneladas/ano na década de 1990, caiu para 21,8 milhões de toneladas/ano, no período de 2010/2013, acompanhando o decréscimo de área cultivada. O rendimento de grãos, na média geral, tem ficado entre 1.900 a 2.200 kg/ha, o que está bem abaixo dos rendimentos obtidos com as principais *commodities*. Esses dados refletem a redução do número de pesquisadores trabalhando com a cultura da aveia, além da redução nos investimentos em pesquisa que a cultura vem experimentando nos últimos anos. Em poucos países, a cultura da aveia tem importância quando comparada com as *commodities* tradicionais.

Tabela 1. Área colhida, rendimento, produção, consumo, estoque final e relação estoque final/consumo de aveia no mundo, 1960 a 2013

Ano	Área colhida (mil ha)	Rendimento (kg/ha)	Produção (mil t)	Consumo alimentação animal (mil t)	Consumo total (mil t)	Estoque final (mil t)	Estoque final/consumo
1960/1969 ⁽¹⁾	32.946	1.481	48.424	41.441	47.900	9.138	18,9
1970/1979 ⁽¹⁾	29.104	1.646	47.927	40.963	48.472	8.541	17,8
1980/1989 ⁽¹⁾	24.930	1.702	42.414	35.848	42.414	5.208	12,3
1990/1999 ⁽¹⁾	18.408	1.707	31.469	24.544	31.520	4.747	15,1
2000/2001	13.340	1.937	25.837	19.032	25.447	3.902	15,3
2001/2002	13.767	1.981	27.271	20.153	27.082	4.122	15,2
2002/2003	13.041	1.950	25.434	19.326	26.081	3.414	13,1
2003/2004	12.736	2.063	26.277	19.307	26.084	3.342	12,8
2004/2005	12.293	2.088	25.665	18.625	25.359	3.633	14,3
2005/2006	11.939	1.997	23.838	17.565	24.102	3.330	13,8
2006/2007	12.356	1.838	22.712	16.681	23.215	2.905	12,5
2007/2008	12.605	2.030	25.582	18.380	24.709	3.455	14,0
2008/2009	11.916	2.154	25.666	17.952	24.251	4.846	20,0
2009/2010	10.804	2.168	23.419	17.371	23.683	4.513	19,1
2000/2009 ⁽¹⁾	12.480	2.017	25.175	18.382	25.011	3.712	14,8
2010/2011	9.818	2.012	19.750	14.820	21.024	3.235	15,4
2011/2012	10.285	2.176	22.381	15.548	21.943	3.435	15,7
2012/2013	10.196	2.098	21.391	15.919	22.190	2.587	11,7
2013/2014	10.490	2.269	23.804	16.753	23.153	3.276	14,1
2010/2013 ⁽¹⁾	10.197	2.141	21.832	15.760	22.078	3.133	14,2

Fonte: adaptada de USDA (2014). (1) Valores calculados pelos autores.

Na América do Sul, ocorreu decréscimo na área cultivada de aveia de 694 mil ha colhidos/ano, na década de 1990, para 543,8 mil ha/ano, no período 2010-2013. Os principais países produtores na América do Sul são: Chile, que representou 39,2% da produção de aveia do continente no período de 2010-2013, Argentina (32,8%) e Brasil (25,2%).

Segundo os dados do IBGE (2014), a área colhida de aveia para grão no Brasil passou de 40,3 mil hectares/ano, no final da década de 1970, para 241,8 mil hectares/ano, na década de 2000, quintuplicando a área de cultivo do cereal. Com rendimento médio menor que 1.000 kg/ha, o país produzia, aproximadamente, 58 mil toneladas no final da década de 1970. Já na safra 2005, ano com maior registro de área colhida e produção total, o país colheu 516,5 mil toneladas do cereal (Tabela 2). Em 2013, o Brasil registrou área colhida de 214,4 mil hectares, com produção de 478,8 mil toneladas e rendimento de grãos de 2.232 kg/ha.

Não há acompanhamentos estatísticos de área cultivada de aveia para produção de forragem e como cobertura de solo. Estima-se que a área destinada para tais fins (aveia destinada à produção de forragem ou cobertura) seja de aproximadamente 5 milhões de hectares. No Brasil, segundo dados da Conab (www.conab.gov.br), há uma grande flutuação da área plantada com aveia. Referente a isso, houve um avanço significativo quando a estatística da aveia preta destinada para pastagem/cobertura de solo (que não é colhida para grãos) foi separada da aveia branca.

Tabela 2. Evolução da área, produção e rendimento de aveia no Brasil, 1976 a 2013

Ano	Área (mil ha)	Produção (mil t)	Rendimento (kg/ha)
1960/1969 ⁽¹⁾	28,8	21,6	748
1970/1979 ⁽¹⁾	40,3	38,2	945
1980/1989 ⁽¹⁾	122,0	129,3	1.036
1990/1999 ⁽¹⁾	222,2	235,2	1.017
2000	182,0	214,3	1.177
2001	257,5	342,5	1.330
2002	254,7	298,7	1.173
2003	297,1	435,1	1.465
2004	347,1	459,5	1.324
2005	367,9	522,4	1.420
2006	324,0	405,7	1.252
2007	137,0	237,8	1.736
2008	117,1	238,5	2.038
2009	134,0	252,5	1.884
2000/2009 ⁽¹⁾	241,8	340,7	1.480
2010	173,5	395,1	2.278
2011	172,1	373,0	2.167
2012	208,7	431,0	2.065
2013	214,5	478,8	2.232
2010/2013 ⁽¹⁾	192,2	419,5	2.185

Fonte: adaptada de IBGE (2014). (1) Valores calculados pelos autores.

Quanto aos rendimentos de grãos por hectare, observa-se tendência continuada de crescimento ultrapassando o patamar de rendimento de 2.000 kg/ha. Assim, de 1976 a 1999, houve uma estabilização com rendimentos ao redor de 1.000 kg/ha. Nos anos 2000, o rendimento médio foi de 1.480 kg/ha, e, na safra 2008, o rendimento médio ultrapassou 2.000 kg/ha. No período de 2010 a 2013, o rendimento médio foi de 2.185 kg/ha e, na safra de 2010, ficou próximo aos 2.300 kg/ha.

Entre as décadas de 1960 e 1980, o Rio Grande do Sul foi o maior produtor de aveia do Brasil, posição que passou a ser ocupada do final dos anos 1990 até 2006 pelo Paraná. Nos anos seguintes, o Rio Grande do Sul voltou a ser o principal produtor brasileiro e hoje é responsável por quase 2/3 da área

cultivada de aveia para grãos, com tendência de crescimento (Tabela 3). Provavelmente, esses dados são o reflexo da competição do milho de segunda safra com a aveia em áreas com menor risco de geada no Paraná e do lançamento de novas cultivares com qualidade de grãos facilmente atingíveis pelos agricultores, associados à expansão da demanda de aveia com melhor qualidade. Além do Rio Grande do Sul e do Paraná, a produção de aveia tem estado presente em Santa Catarina e no Mato Grosso do Sul (Tabela 3). Registros de cultivo do cereal também foram observados em São Paulo, Goiás, Minas Gerais, no Distrito Federal e na Bahia, porém em anos específicos com descontinuidade.

Tabela 3. Área colhida, quantidade produzida e rendimento de aveia grão dos principais estados produtores, 1976 a 2013

Safra	Área (mil ha)				Produção (mil t)				Rendimento (kg/ha)			
	PR ⁽¹⁾	SC ⁽²⁾	RS ⁽³⁾	MS ⁽⁴⁾	PR ⁽¹⁾	SC ⁽²⁾	RS ⁽³⁾	MS ⁽⁴⁾	PR ⁽¹⁾	SC ⁽²⁾	RS ⁽³⁾	MS ⁽⁴⁾
1960/69 ⁽⁵⁾	2,3	3,0	23,5		1,9	1,8	17,9		820	611	761	
1970/79 ⁽⁵⁾	6,1	4,8	29,5		9,3	3,4	25,5		1.514	718	866	
1980/89 ⁽⁵⁾	20,0	21,4	75,7		29,3	22,0	73,8		1.471	1.030	974	
1990/99 ⁽⁵⁾	85,2	11,2	119,7	4,4	100,0	11,5	118,3	3,7	1.173	1.028	988	858
2000	112,4	13,7	50,8	4,9	118,0	11,7	80,7	3,6	1.050	856	1.588	743
2001	178,3	17,2	55,5	6,6	224,0	15,3	94,1	9,1	1.256	894	1.695	1.383
2002	171,0	18,7	55,2	9,7	189,3	15,9	85,3	8,2	1.107	849	1.544	851
2003	222,7	20,1	42,5	11,8	320,3	19,8	80,2	14,8	1.439	986	1.885	1.254
2004	266,1	19,1	48,8	13,1	327,9	19,4	97,3	15,0	1.232	1.015	1.993	1.140
2005	283,2	18,2	54,7	11,8	390,6	16,8	102,8	12,3	1.380	923	1.878	1.036
2006	227,2	18,2	64,5	14,1	279,9	16,1	98,8	10,9	1.232	885	1.530	773
2007	42,1	19,6	67,4	7,8	83,3	18,4	129,6	6,4	1.978	937	1.924	825
2008	42,4		68,8	5,9	91,2		141,6	5,7	2.150		2.059	973
2009	45,9	4,0	76,7	7,4	85,0	4,6	153,9	9,1	1.850	1.159	2.006	1.223
2000/09 ⁽⁵⁾	159,1	16,5	58,5	9,3	211,0	15,3	106,4	9,5	1.467	928	1.819	1.021
2010	50,6	7,9	98,0	11,8	143,0	7,5	220,4	12,7	2.826	946	2.248	1.082
2011	52,1	9,6	97,2	12,3	116,5	11,1	232,0	11,7	2.237	1.159	2.387	951
2012	69,2	14,7	111,5	11,3	175,0	16,8	218,8	16,8	2.528	1.142	1.962	1.488
2013	61,7		152,7		94,0		384,7		1.523		2.519	
2010/13 ⁽⁵⁾	58,4	10,7	114,9	11,8	132,1	11,8	264,0	13,8	2.262	1.099	2.298	1.166

Fonte: Adaptada de IBGE (2014). (1) Paraná; (2) Santa Catarina; (3) Rio Grande do Sul; (4) Mato Grosso do Sul; (5) Valores calculados pelos autores.

Nota: Neste período, houve registro de cultivo de aveia nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e São Paulo e no Distrito Federal, porém de maneira esporádica.

Até 1996, os rendimentos obtidos no estado do Paraná foram sempre superiores aos obtidos no estado do Rio Grande do Sul (Tabela 3). A partir de 1997, essa tendência inverteu-se, quando os produtores do estado do Rio Grande do Sul tiveram rendimentos de grãos consistentemente maiores. Já de 2007 em diante, não há uma tendência clara, sendo os rendimentos maiores, ora num estado, ora noutro.

Segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2014), o conjunto de produtores de aveia branca para grão no Brasil estava formado por 8.111 propriedades: 59,6% desses estabelecimentos possuíam área total entre 10 e 100 hectares e 60,3% cultivavam áreas de aveia menores que 10,0 hectares. A maioria dos estabelecimentos (73,0%) integrava o grupo de atividade econômica chamado de “lavoura temporária”, mas 24,6% tinham como foco de atividade a “pecuária e criação de outros animais”. Ainda segundo os dados do Censo, somente 2,8% da área total colhida de aveia foram conduzidos com o uso de irrigação. Com relação ao destino da produção, 45,5% do total produzido foram comercializados, 23,7% tiveram como destino o consumo animal no estabelecimento, 12,9% foram usados como semente e 10,2% foram utilizados para consumo humano no estabelecimento. Do total destinado para a venda, 26,6% foram comercializados ou entregues para cooperativas; 14,5% foram vendidos diretamente às indústrias; 11,9%, negociados com intermediários; 7,6%, comercializados diretamente com o consumidor; e 4,0%, entregues a empresas integradoras. No período de 2010-2012, os principais municípios produtores de aveia grão no país foram: Castro/PR (6,6% da produção nacional no período), Tibagi/PR (4,9%), Palmeira das Missões/RS (3,8%), Joia/RS (3,5%), Muitos Capões/RS (3,0%), Boa Vista do Cadeado/RS (2,7%), Carambei/PR (2,4%), Ijuí/RS (2,3%), Marau (2,2%) e Santo Augusto/RS (2,0%).

A maior parte dos grãos de aveia é destinada ao arraçamento animal, especialmente cavalos de corrida. A inclusão de produtos derivados de aveia na merenda escolar, além de significar a oferta de um alimento de alta qualidade nutritiva para as crianças, poderia contribuir para a formação do hábito de consumo pela população, representando uma expansão do mercado desse grão alimentício.

Para alimentação humana, não se tem, no Brasil, dados de quantas toneladas de grãos/ano são utilizadas pelas indústrias. Novas indústrias estão sendo instaladas no Sul do Brasil visando ao preparo de alimentos para humanos. Mais de 150 produtos derivados de aveia estão disponíveis no mercado brasileiro.

O cultivo de aveia pode ser atribuído à necessidade de diversificação das propriedades, aos preços favoráveis do mercado interno, às barreiras à importação, à disponibilidade de cultivares com potencial de rendimento superior, ao aumento do consumo humano de alimentos à base desse produto, ao desenvolvimento de bacias leiteiras (terminação de bovinos nas regiões tradicionais de produção de grãos em pastagem cultivada) e ao grande consumo pelos equinos, nos hipódromos e haras.

Por meio da integração lavoura-pecuária, muitos agricultores do Sul do país semeiam cultivares de aveia branca – imediatamente após a colheita das culturas de verão (soja e milho), nos meses de março a maio –, para pastejo pelos animais no inverno e colheita de grãos do rebrote. A produção de grãos é menor em comparação a áreas não pastejadas, e o peso do hectolitro dos grãos geralmente é baixo. Esses grãos são utilizados principalmente no arraçamento de animais nas propriedades.

No Mato Grosso do Sul, em São Paulo, Goiás e no sul de Minas Gerais, o cultivo de aveia é destinado, sobretudo, para a produção de forragem, apesar da ampla possibilidade de

aumento da área cultivada com vistas à produção de grãos, seja na época das chuvas (janeiro a maio) ou sob irrigação, no período de maio a setembro.

A oferta de grãos de aveia de qualidade pelos produtores brasileiros eliminou a necessidade de importação de grãos de aveia da Argentina e de outros países para suprir o mercado interno. Assim, o país deixou de ser um importador sistemático de grãos de aveia com dispêndio de divisas. Não só a produção nacional atende a demanda interna como as cultivares desenvolvidas no Brasil, nas últimas décadas, permitiram aumento no rendimento e, principalmente, na qualidade de grãos produzidos, que melhoraram o rendimento industrial e propiciaram seu melhor aproveitamento pela indústria. A qualidade de grãos produzidos internamente permitiu a instalação de um grande número de pequenas indústrias processadoras de aveia, as quais estão espalhadas pelo interior da região Sul do Brasil.

A produção de sementes de aveia branca e preta no Brasil, nas safras 2011/12, foi de 13.680 e 41.738 toneladas, respectivamente (ABRASEM, 2013). Segundo o anuário da ABRASEM, para as mesmas safras, dados da Associação de Produtores e Comerciantes de Sementes e Mudanças do Rio Grande do Sul (APASSUL) informam a produção de 10.950 toneladas de aveia branca e taxa de utilização de sementes de 44% (para a aveia preta, a taxa de utilização de sementes foi de 10%). Já a Associação de Produtores de Sementes do Estado de Santa Catarina (APROSESC) relatou a produção de 1.930 toneladas de sementes de aveia, e a Associação dos Produtores de Sementes do Paraná (APASEM) indicou 8.000 toneladas de sementes de aveia produzidas, além de taxa de utilização de sementes de 50%.

Referências

- ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. *Anuário 2013*. Pelotas: Becker & Peske, 2013. 118 p.
- GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. *Aveia: composição química, valor nutricional e processamento*. São Paulo: Varela, 2000. 191 p.
- IBGE. *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA*. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=10&i=P&c=1612>>. Acesso em: 24 fev. 2014.
- DE MORI, C. A cultura da aveia: cenário internacional e brasileiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 32, 2012, Passo Fundo. *Palestra...* Passo Fundo: CBPA, 2012. 1 CD-ROM.
- DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. *Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 136). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136.htm>. Acesso em: 24 fev. 2014.
- USDA. *FAS Databases*. 2014. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/data.asp>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

— CAPÍTULO 2 —

Fertilidade do solo, calagem e adubação

*Pedro Alexandre Varella Escosteguy
Sandra Mara Vieira Fontoura
Igor Quirrenbach de Carvalho*

2.1 Escolha da área

O desenvolvimento da cultura da aveia é favorecido em solos bem drenados, mas que também têm capacidade de reter água e nutrientes em formas disponíveis às plantas, além de não apresentar restrições ao crescimento radicial, como excesso de alumínio e de compactação, baixa incidência de plantas daninhas e pressão de fitopatógenos. Dessa forma, as áreas indicadas para o cultivo são, geralmente, solos de textura franca a argilosa, com pouca acidez, sendo utilizadas em rotação com outras culturas de inverno e cobertura de solo. Essas condições são importantes para a produção de grãos, possibilitando maior resposta de rendimento e de qualidade industrial à fertilidade do solo (propriedades físicas, químicas e biológicas, que favorecem o crescimento das plantas).

2.2 Diagnóstico da fertilidade do solo e de nutrientes nas folhas

Para a indicação da necessidade de calagem e de adubação, o diagnóstico da fertilidade consiste em interpretar os resultados da análise química do solo, podendo ser complementada com a análise foliar. Essas análises possibilitam o diagnóstico das condições nutricionais, evitando a aplicação de doses excessivas ou subestimadas de corretivos e de fertilizantes, e, conseqüentemente, possibilitam agregar receita ou decrescer os custos de produção e riscos de impactos ambientais. Os resultados das análises são interpretados com base em tabelas de adubação, que foram obtidas em experimentos em campo, validados para as condições regionais. Assim, a utilização dessas tabelas pressupõe padronização de amostragem de solo e foliar, além dos métodos de análises químicas e condições edafoclimáticas.

A periodicidade da análise de solo depende do histórico de calagem e de adubação, além do tipo de solo. Em solos com teores de fósforo, potássio ou com acidez não corrigida, a análise de solo pode ser efetuada a cada cultivo, até que os níveis desses atributos sejam adequados. Por outro lado, quando os teores desses nutrientes são altos, em geral, a análise de solo pode ser efetuada a cada dois cultivos consecutivos. As indicações de adubação fosfatada e potássica sugeridas a seguir foram elaboradas para dois cultivos consecutivos, após a análise de solo. Já em solos corrigidos e com teor muito alto de fósforo e de potássio, a análise de solo pode ser efetuada a cada três anos. Durante esse período, a adubação pode ser baseada na quantidade exportada desses nutrientes. Essa periodicidade de amostragem de solo se aplica aos solos de textura média a argilosa, possibilitando o monitoramento da acidez. Contudo, além da textura, outros fatores podem

interferir na acidificação do solo, e, conseqüentemente, a periodicidade de análise de solo deve ser ajustada às situações específicas. Em solos arenosos, a acidificação é menor e, em alguns casos, o teor de alumínio trocável pode ser nulo, mesmo decorrido mais de seis anos da última calagem. Comumente, nesses solos a capacidade de troca de cátions (CTC a pH 7,0) é baixa ($< 5,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$), assim como a concentração de cálcio ($< 2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$) e de magnésio ($< 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$). Nessas situações, a frequência de análise de solo, em geral, pode ser semelhante à de solos com textura média ou argilosa, ou seja, pode ocorrer a cada três anos.

A análise foliar pode ser efetuada quando for necessário diagnosticar a relação entre os nutrientes, ou para identificar possíveis sintomas de deficiências nutricionais, ou diagnosticar áreas com menor rendimento de grãos ou de forragem. A análise química do tecido vegetal também pode ser aplicada aos grãos, possibilitando mensurar a quantidade de nutrientes exportada da lavoura ou por diferentes cultivares e glebas e, conseqüentemente, aumentar a precisão das doses de fertilizantes indicadas para a reposição de nutrientes.

2.2.1 Amostragem de solo

A camada de solo amostrada para fins de indicação de calagem e adubação deverá representar a espessura de solo mais explorada pelas raízes para absorver nutrientes, além de coincidir com a camada de amostragem utilizada nos experimentos de calibração de calagem e de adubação, pois esses foram considerados para elaborar as tabelas de indicação das quantidades de calcário e de nutrientes propostas pela pesquisa.

Em geral, em áreas sob sistema de plantio direto, a camada de solo a amostrar corresponde a 0-10 cm, enquanto no sistema convencional de preparo de solo (aração e gradagem) a amostragem deve ser de 0-20 cm. Essa camada

é indicada, igualmente, para áreas novas, com campo natural ou pastagem naturalizada ou áreas com preparo convencional, onde o sistema de plantio direto será implantado (CQFS-RS/SC, 2004).

A camada de 0-10 cm também se aplica às áreas em que o plantio direto iniciou com a incorporação da dose indicada de calcário, ou quando esse sistema ainda não está totalmente consolidado. Essa última camada pode ser utilizada para monitorar a acidez em solos pouco ácidos, como Neossolos, Chernossolos e Vertissolos, ou em Latossolos e Argissolos, desde que com acidez potencial baixa (pH SMP > 5,3) natural, no horizonte superficial. A camada de 0-20 cm, por sua vez, é mais indicada em áreas onde o calcário foi incorporado, no início do sistema de plantio direto, e houve a consolidação desse sistema. No sistema plantio direto consolidado, há maiores teores de matéria orgânica e disponibilidade de fósforo do solo, com menor toxidez de alumínio; há, também, melhores condições físicas, principalmente de temperatura do solo e de infiltração e manutenção de água disponível. Isso se deve à manutenção de resíduos culturais na superfície do solo e ao acréscimo de compostos orgânicos no solo, melhorando a estrutura e reduzindo a erosão, em relação ao preparo convencional de solo, além de outras melhorias na disponibilidade de nutrientes e atividade biológica, que favorecem o crescimento da raiz.

Em áreas com a aplicação de corretivos de acidez e de fertilizantes inorgânicos em cobertura por vários anos, o gradiente de acidez e de nutrientes pode ser expressivo ao longo do perfil de solos argilosos e ácidos, manejados com o sistema de plantio direto. Nessa situação, é sugerida a amostragem estratificada, coletando-se a camada de 0-10 cm, separada da camada de 10-20 cm. Essa estratificação também é indicada quando não se conhece o perfil químico do solo amostrado. Porém, quando a calagem é recente (< 2 anos), a primeira ca-

mada pode ser subdividida e o solo amostrado, de 0-5 e 5-10 cm. Em solos argilosos e sem revolvimento, a estratificação da camada de 0-20 cm em subcamadas possibilita diagnosticar a ocorrência de acidez ou a deficiência de nutrientes em subsuperfície, principalmente de fósforo.

2.2.2 Interpretação da acidez do solo

A acidez decresce a disponibilidade da maioria dos nutrientes do solo, além de limitar o desenvolvimento, alterar a morfologia da raiz e influenciar outros fatores biológicos relacionados com a disponibilidade de nutrientes. O diagnóstico de acidez do solo pode ser efetuado medindo-se o valor do pH em água, ou do pH em CaCl_2 , que indicam a concentração de íons ácidos na solução do solo. A interpretação dos valores desses atributos é efetuada em conjunto com a avaliação do pH SMP, indicativo da acidez potencial; dos teores de alumínio (Al), de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg) trocáveis e do valor de saturação desses cátions no complexo de troca de cátions (CTC). Esse conjunto de atributos, quando relacionados com outras características do solo, como textura, teor de matéria orgânica e de nutrientes, além de condições físicas, possibilita avaliar os efeitos da toxidez de Al e de disponibilidade de Ca e de Mg de acordo com as demandas específicas das cultivares de aveia, indicando quando a acidez do solo deve ser corrigida. Para tanto, são sugeridos os critérios que constam na Tabela 1.

Tabela 1. Indicação de camada para amostragem, nível crítico para interpretação da acidez de solo, dose e forma de aplicação de calcário em diferentes situações¹

Situação	Amostragem	Critério principal	Dose	Aplicação
Área em que o calcário foi incorporado ao iniciar o plantio direto	0-10 cm	pH em água < 5,5 e V < 65%	½ SMP ³ ou ½ V ⁴	Superfície
Área em que o calcário foi incorporado ao iniciar o plantio direto. Sistema plantio direto consolidado	0-20 cm	pH em água < 5,5 e V < 65% <u>Baixa acidez de 10-20 cm:</u> pH em água < 5,5 e V < 65%	½ SMP ou ½ V ½ SMP ou ½ V	Superfície Superfície
Área em que o calcário não foi incorporado ao iniciar o plantio direto (solos ácidos)	0-10 e 10-20 cm	<u>Alta acidez de 10-20 cm:</u> Ver implantação de plantio direto		
Área em que o plantio direto será implantado e solo com pH SMP < 5,3	0-20 cm	pH em água < 6,0 e V < 80%	1 SMP ou 1 V	Incorporado
Área em que o plantio direto será implantado e solo com pH SMP > 5,3	0-20 cm	pH em água < 5,5 e V < 65%	1 SMP ou 1 V	Superfície

¹ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004); Nolla; Anghinoni (2006); Vieira et al. (2013).

² Quando os critérios principais divergem, aplica-se os critérios secundários: saturação por Al < 10 % ou teor de fósforo < muito alto (CQFS-RS/SC, 2004).

^{3,4} ½ SMP ou ½ V = metade da quantidade de calcário recomendada pelo método SMP ou pelo da saturação por bases (cátions de reação básica), respectivamente.

2.2.3 Amostragem e interpretação de análise foliar

A análise foliar pode ser utilizada para complementar o diagnóstico das condições nutricionais do solo, efetuada com a análise química do solo. Os resultados obtidos com a análise foliar podem ser interpretados com diferentes métodos de diagnose, sendo a faixa de suficiência de nutrientes o mais utilizado. Nesse método, a concentração de nutrientes é estabelecida

para um determinado estágio de desenvolvimento da cultura e para um tipo de folha. Para a aveia branca e a aveia preta, a amostragem foliar deve ser efetuada durante a antese, com a coleta da folha bandeira. Em gleba com fertilidade homogênea de solo, a amostragem dessa folha deve ser composta de 50 subamostras, sendo estas coletadas aleatoriamente, e de plantas sem problemas de doenças, pragas e outros fatores que possam interferir no rendimento, exceto a nutrição das plantas.

Para interpretar os resultados da análise química da folha bandeira, coletada na antese, as seguintes faixas de suficiência são indicadas: N: 2,0 – 3,0%; P: 0,2 – 0,5%; K: 1,5 – 3,0%; Ca: 0,25 – 0,50%; Mg: 0,15 – 0,5%; S: 0,15 – 0,40%; B: 5 – 20 mg/kg; Cu: 5 – 25 mg/kg; Fe: 40 – 150 mg/kg; Mn: 25 – 100 mg/kg; Mo: 0,2 – 0,3 mg/kg e Zn: 15 – 70 mg/kg (CQFS-RS/SC, 2004).

2.3 Calagem

A quantidade de calcário a ser aplicada objetiva elevar o valor do pH em água a 5,5 ou 6,0, equivalendo esses valores de pH, na maioria dos solos, à saturação por bases (V%) de 65 ou 80% (Tabela 1). Tais valores de pH em água correspondem, em geral, aos valores 5,0 e 5,5, quando o pH do solo é determinado em solução de CaCl_2 . Além dos valores desses atributos, as doses de calagem variam com a acidez potencial, que é estimada pelo pH SMP (Tabela 2) em laboratórios de análise de solo de rotina do Sul do Brasil. Os valores de pH ou de V% a atingir com a calagem (Tabelas 1 e 2) foram estabelecidos com base na dose de calcário que proporciona o maior retorno econômico da cultura, pela pesquisa oficial do Sul do Brasil (CQFS-RS/SC, 2004).

Como as doses sugeridas na Tabela 2 são para corretivos de acidez com 100% de poder relativo de neutralização total

(PRNT), essas quantidades devem ser ajustadas de acordo com o PRNT do corretivo a ser aplicado. Esse ajuste pode ser efetuado conforme a Equação 1:

$$NC = QC (100 / PRNT) \quad (1)$$

em que:

- NC é a necessidade de calcário, em t/ha, com o PRNT do corretivo disponível;
- QC é a quantidade de calcário, em t/ha, com o PRNT 100%;
- PRNT é o poder relativo de neutralização total do corretivo disponível.

Tabela 2. Indicações de calcário (PRNT 100%) para elevar o pH em água do solo a pH 5,5 ou 6,0 ou pH em CaCl₂ a 5,0 ou 5,5

Índice SMP	Calcário (t/ha)		Índice SMP	Calcário (t/ha)	
	pH 5,5	pH 6,0		pH 5,5	pH 6,0
<4,4	15,0	21,0	5,8	2,3	4,2
4,5	12,5	17,3	5,9	2,0	3,7
4,6	10,9	15,1	6,0	1,6	3,2
4,7	9,6	13,3	6,1	1,3	2,7
4,8	8,5	11,9	6,2	1,0	2,2
4,9	7,7	10,7	6,3	0,8	1,8
5,0	6,6	9,9	6,4	0,6	1,4
5,1	6,0	9,1	6,5	0,4	1,1
5,2	5,3	8,3	6,6	0,2	0,8
5,3	4,8	7,5	6,7	0,0	0,5
5,4	4,2	6,8	6,8	0,0	0,3
5,5	3,7	6,1	6,9	0,0	0,2
5,6	3,2	5,4	7,0	0,0	0,0
5,7	2,8	4,8	-	0,0	0,0

⁽¹⁾ Não aplicar calcário quando a saturação por bases (V%) for > 80%. ⁽²⁾ No máximo 5,0 t/ha de calcário (PRNT 100%), se aplicado em superfície e sem incorporação ao solo.

Fonte: CQFS-RS/SC (2004).

A necessidade de calcário também pode ser determinada pela percentagem de saturação na CTC potencial de cátions trocáveis de reação básica do solo (K, Ca e Mg), conforme a Equação 2:

$$\frac{NC = CTC \times (V2 - V1)}{PRNT} \quad (2)$$

em que:

- CTC é a capacidade de troca de cátions determinada em pH 7,0 (CTC potencial), em cmolc/dm³;
- V2 é o % de cátions trocáveis de reação básica na CTC potencial a atingir com a calagem (Tabela 1);
- V1 é o % de cátions trocáveis de reação básica na CTC potencial do solo não corrigido, ou seja, o valor de V% indicado na análise de solo;
- PRNT é o poder relativo de neutralização total do corretivo disponível.

As quantidades de calcário indicadas na Tabela 2, ou na Equação 2, são para a camada de 0-20 cm e foram determinadas prevendo efeito residual médio de cinco anos, variando, portanto, com manejo e tipo de solo, rotação de culturas, erosão, entre outros fatores. Quando a camada a ser corrigida for diferente desta, a quantidade de calcário a ser aplicada deverá ser ajustada, sendo diretamente proporcional à espessura de solo a ser corrigida. Em áreas com plantio direto consolidado e com aplicação de calcário em superfície (Tabela 1), esse ajuste é efetuado aplicando-se, em geral, a metade da dose da Tabela 2; ou seja, a quantidade indicada é ajustada para a camada de 0-10 cm. Nesse tipo de manejo de solo, estima-se que, anualmente, são corrigidos entre 2 a 3 cm do perfil de solo superficial de solos argilosos, com a aplicação de calcário em superfície, sem incorporação ao solo.

As quantidades de calcário podem ser parceladas, isto é, quantidades menores podem ser aplicadas com maior frequência. No entanto, a quantidade total aplicada deve corresponder às doses indicadas na Tabela 2, ou utilizando a Equação 2. Com isso, evita-se a elevação em demasia dos valores de pH do solo (supercalagem) e, conseqüentemente, o decréscimo de disponibilidade de fósforo e de micronutrientes catiônicos, além de perda maior por volatilização de nitrogênio aplicado em cobertura, utilizando fertilizantes que contêm ureia, principalmente se os grânulos desse produto não foram estabilizados com aditivos de eficiência reconhecida.

Quando os teores de Mg do solo são baixos, o calcário a aplicar deve ser o dolomítico (> 5% de MgO). Esse corretivo também pode ser utilizado quando os teores de Ca do solo são altos e a proporção desse cátion com o Mg é menor que 2:1, ou quando apresenta menor preço que o calcário calcítico.

2.4 Adubação

2.4.1 Nitrogênio

Para os solos dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, a quantidade de nitrogênio (N) indicada para a cultura da aveia é baseada no teor de matéria orgânica do solo, no tipo de cultura precedente (exceto para forragem) e na expectativa de rendimento da aveia (Tabela 3). Dos valores que constam nessa tabela, 10 a 20 kg/ha devem ser aplicados em semeadura. Em cultivo de grãos, o restante da dose deve ser aplicado em cobertura, no início do afilhamento (quarta folha visível). Em cultivos de aveia forrageira, a dose de N em cobertura deve ser parcelada no início do afilhamento e após cada utilização da pastagem. Em solos com teor de matéria orgânica maior que 5,0%, a adubação de semeadura não é indicada (CQFS-RS/SC, 2004).

Tabela 3. Adubação nitrogenada indicada para produção de três toneladas de grãos ou de cinco toneladas de forragem de aveias, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina^{(1) (2)}

Matéria orgânica do solo	Cultura precedente	
	Leguminosa (soja)	Gramínea (milho)
% N (kg/ha).....	
	Aveia branca	
≤ 2,5	60	90
2,6-5,0	50	70
> 5,0	≤ 40	≤ 50
	Aveia preta (grãos)	
≤ 2,5	60	80
2,6-5,0	40	60
> 5,0	≤ 30	≤ 40
	Aveia preta (forragem)	
≤ 2,5	100 - 150	
2,6-5,0	40 - 100	
> 5,0	≤ 40	

⁽¹⁾ Para expectativa de rendimento maior que 3,0 t/ha, acrescentar aos valores da Tabela 20 kg de N/ha, em cultivo após leguminosa, e 30 kg de N/ha, após gramínea, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

⁽²⁾ Para expectativa de rendimento maior que 5,0 t/ha, acrescentar aos valores da Tabela 25 kg de N/ha por tonelada adicional de massa seca a ser produzida.

Fonte: Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

Para os solos do estado do Paraná, a indicação de adubação nitrogenada leva em consideração a cultura anterior (Tabela 4). Além dos fatores considerados nas Tabelas 3 e 4, a maior eficiência da adubação nitrogenada é obtida quando são considerados outros aspectos, como: a) histórico da lavoura; b) disponibilidade de água no solo; c) temperatura do ar e do solo; d) época de semeadura; e) estatura das plantas e sensibilidade ao acamamento; e f) incidência de moléstias. Além disso, a demanda de N varia com a cultivar e a parte da planta, sendo esse último aspecto importante para definir a quantidade aplicada, quando o cultivo da aveia é para pastagem ou grão.

No sistema plantio direto, é indicado o cultivo da aveia para produção de grãos após o cultivo de soja, em detrimento

ao de milho. Para as mesmas doses de N aplicado, o rendimento da cultura é superior, quando esse nutriente é aplicado após a soja.

As fontes de N mais utilizadas são a ureia (45% de N), o nitrato de amônio (32% de N) e o sulfato de amônio (20% de N). Em geral, indica-se usar a fonte que apresentar o menor custo por unidade de N. Em situações de perdas expressivas do N aplicado em cobertura, por volatilização (quantidade elevada de resíduos culturais sobre o solo, pH maior que 6,5, umidade baixa do solo, evaporação elevada), a eficiência da adubação é menor com a ureia, exceto quando esta é estabilizada ou de liberação lenta.

Para os solos do estado do Paraná, a adubação nitrogenada deverá ser parcelada aplicando-se parte na semeadura e o restante em cobertura (Tabela 4). O aumento da dose de N no sulco é sugerido, pois os resultados de pesquisa indicam que a aplicação do N deve ser realizada nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura. A adubação de cobertura deverá ser feita no afilhamento, “a lanço”.

Quando o cultivo precedente à aveia for o milho, deve-se aplicar maior quantidade de N em semeadura. Isso é indicado para suprir as necessidades dos microrganismos decompositores de resíduos culturais deste ou de outro cereal que apresente elevada relação carbono/nitrogênio.

Tabela 4. Adubação nitrogenada indicada para produção de grãos de aveia no estado do Paraná

Cultura precedente	Semeadura	Cobertura
 N (kg/ha).....	
Soja	10-30	30-60
Milho	25-50	30-90

Fonte: Informações técnicas para trigo e triticale – Safra 2013.

2.4.2 Fósforo

Para os solos dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, a interpretação do teor de fósforo (P) disponível do solo é baseada no teor de argila e na concentração desse nutriente (Tabelas 5 a 7), ao passo que, para os solos do estado do Paraná, a interpretação do teor P é baseada somente no segundo fator (Tabela 9).

Tabela 5. Interpretação dos teores de fósforo (P), extraídos com Mehlich-1, em solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina⁽¹⁾

Teor de P do solo	Argila (%)			
	> 60	41 - 60	21 - 40	≤ 20
----- P (mg/dm ³)-----				
Muito baixo	≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 7,0
Baixo	2,1- 4,0	3,1- 6,0	4,1- 8,0	7,1- 14,0
Médio	4,1- 6,0	6,1- 9,0	8,1- 12,0	14,1- 21,0
Alto	6,1- 12,0	9,1- 18,0	12,1- 24,0	21,1- 42,0
Muito alto	≥ 12,0	≥ 18,0	≥ 24,0	≥ 42,0

⁽¹⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

Quando os teores de P do solo forem menores que os considerados altos (Tabela 5), as indicações de adubação fosfatada têm por objetivo corrigir a disponibilidade desse nutriente no solo. As quantidades indicadas para a adubação de correção do teor de P do solo constam na Tabela 6. Em geral, a aplicação das doses sugeridas nessa tabela possibilita elevar o teor de P ao nível considerado alto, em um (correção total) ou dois cultivos (correção gradual), permitindo que a resposta de rendimento seja máxima (CQFS-RS/SC, 2004). A correção total deve ser utilizada quando a relação entre a receita gerada com a comercialização do grão ou o uso de forragem de aveia e a compra do fertilizante fosfatado é elevada, justificando o investimento necessário para a aplicação da quantidade de fertilizante indicada para a correção de P em

um só cultivo. Por sua vez, as quantidades sugeridas para a correção gradual são mais indicadas quando o custo do fertilizante é elevado, em relação ao valor do grão a ser colhido. Nesse caso, a correção do teor de P do solo será efetuada em dois cultivos, aplicando-se 2/3 da quantidade indicada para a correção total no primeiro cultivo e 1/3 no segundo cultivo. Em solos com teor de argila menor que 20%, a adubação de correção total não é indicada (CQFS-RS/SC, 2004).

Tabela 6. Adubação fosfatada indicada para a correção total e gradual do teor de fósforo (P) do solo, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina⁽¹⁾

Teor de P do solo	Correção total	Correção gradual	
		Primeiro cultivo ⁽²⁾	Segundo cultivo ⁽³⁾
..... P ₂ O ₅ (kg/ha).....			
Muito baixo	120	80	40
Baixo	60	40	20
Médio	30	30	0

⁽¹⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004). ^{(2); (3)} Primeiro e segundo cultivos, após a análise de solo e adoção das indicações de adubação, respectivamente.

No sistema de plantio direto, a correção do teor de P do solo com fertilizantes inorgânicos (superfosfatos simples ou triplo, monoamônio fosfato- MAP, diamônio fosfato-DAP, formulações NPK, etc.) é mais eficiente com a aplicação deste em sulco que com a aplicação “a lanço”. O fertilizante aplicado em sulco deve ser posicionado na linha de plantio, 5 cm abaixo e ao lado da semente.

Em solo com teor de P alto ou muito alto, são indicadas as adubações de manutenção (alto) ou de reposição (muito alto) (Tabela 7). As quantidades de P a aplicar, indicadas nessa tabela, são para rendimento de 3,0 t/ha de grão (RG) ou de 5,0 t/ha de forragem. Essa expectativa de rendimento é indicada como referência, devendo as quantidades de P a aplicar ser extrapoladas quando o rendimento for maior que os valores de referência. Para tanto, os valores de P a aplicar

que constam no rodapé da Tabela 7 são multiplicados pela expectativa de RG, expressa em t/ha.

Em solo com teor de P alto, a quantidade indicada para a adubação de manutenção consiste em repor a expectativa de nutriente exportada com os grãos, ou com a forragem, adicionada da quantidade de nutriente que pode ser perdido no solo. Já em solo com teor muito alto de P, a quantidade indicada para a adubação de reposição consiste somente em repor o nutriente exportado da área. Em solos com esse nível de P, antes do primeiro cultivo após a análise de solo, não há resposta à aplicação desse nutriente e a adubação de reposição não é indicada (Tabela 7). Isso também se aplica ao segundo cultivo após a análise de solo, quando o teor de P for muito maior (p. ex., o dobro) que o valor considerado muito alto (Tabela 7).

As quantidades indicadas para reposição de P, ou de outros nutrientes, são baseadas em valores médios de várias cultivares e, portanto, podem variar com esse fator de produção. Além disso, a demanda e o teor de nutrientes das culturas também variam com a produção por área e com a parte colhida da planta, ou seja, são diferentes se o cultivo da aveia é para grão ou forragem (Tabela 8). Assim, é importante adubar de acordo com a cultivar, a expectativa de rendimento e o tipo de produção (grão ou forragem). Sempre que necessário, o teor de nutriente do grão ou da parte aérea pode ser analisado em laboratórios de rotina, possibilitando ajustes locais ou determinando a demanda nutricional de novas cultivares.

Tabela 7. Adubação indicada para a manutenção e a reposição de fósforo (P) para a cultura da aveia, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, com expectativa de rendimento de três toneladas de grãos ou de cinco toneladas de forragem por hectare^{(1) (2)}

Teor de P do solo	Adubação	P ₂ O ₅ (kg/ha)	
		Primeiro cultivo ⁽³⁾	Segundo cultivo ⁽⁴⁾
		Aveia branca (grão)	
Alto	Manutenção + Reposição	45	45
Muito alto	Reposição	0	≤ 30
		Aveia preta (forragem)	
Alto	Manutenção + Reposição	60	60
Muito alto	Reposição	0	≤ 60

⁽¹⁾ Para expectativa de rendimento maior que 3,0 t/ha (grãos) ou maior que 5,0 t/ha (forragem), acrescentar aos valores da tabela 15 kg de P₂O₅/ha por tonelada adicional de grãos, ou 10 kg de P₂O₅/ha por tonelada adicional de forragem, para adubação de manutenção; e 10 kg de P₂O₅/ha por tonelada adicional de grãos, para adubação de reposição.

⁽²⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

^{(3); (4)} Primeiro e segundo cultivos de aveia após a análise de solo e adoção das indicações de adubação, respectivamente. Observação: para aveia como cultura de cobertura de solo, não aplicar fertilizante, exceto quando os teores de P forem baixos ou muito baixos.

Quando a parte aérea da aveia é cortada ou utilizada para feno ou silagem, a exportação de nutrientes é maior em relação ao pastejo. Este último possibilita a ciclagem de parcela expressiva de nutrientes da parte aérea pela urina. Dessa forma, esses aspectos devem ser considerados para determinar a quantidade de nutriente aplicada com a adubação de reposição, quando a parte aérea da aveia é utilizada para corte.

Tabela 8. Teores de macronutrientes em uma tonelada de massa seca da parte aérea⁽¹⁾ e de grãos⁽²⁾ de algumas cultivares de aveia branca e preta. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

Cultivar	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
 kg/t				
Parte aérea					
Agro Coxilha	13	8	17	2,9	2,2
Agro Ijuí	16	13	20	3,5	2,3
Agro Planalto	29	5	25	4,7	3,0
Agro Zebu	22	9	23	4,0	2,6
UPFA 21-Morezinha	20	8	22	4,5	2,5
Média	20	9	21	3,9	2,5
Grãos					
UPFA Gaudéria	25	7	4	2,4	1,1
UPFA Ouro	31	9	6	1,4	-
URS Corona	24	10	6	1,6	1,1
URS Taura	25	9	5	1,9	1,1
Média	26	9	5	1,8	1,1

⁽¹⁾ Antese;

⁽²⁾ Maturação fisiológica.

Para os solos do Paraná, as indicações de adubação fosfatada da cultura de aveia consideram três faixas de P disponível do solo (Tabela 9), sendo as menores quantidades dentro de cada faixa indicadas para cultivares de porte maior e/ou suscetíveis ao acamamento.

Tabela 9. Adubação fosfatada indicada para a produção de grãos de aveia no estado do Paraná

Teor de fósforo do solo ⁽¹⁾	Adubação fosfatada
mg/dm ³	P ₂ O ₅ (kg/ha)
< 5	60 – 90
5 – 9	40 – 60
> 9	20 – 40

⁽¹⁾ Extraído com o método Mehlich-1.

Fonte: Informações técnicas para trigo e triticale – Safra 2013.

2.4.3 Potássio

Para solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, a interpretação do teor de potássio (K) disponível considera a concentração desse nutriente e o valor da CTC potencial do solo (Tabela 10), ao passo que para solos do Paraná a interpretação é baseada somente no teor de K disponível do solo.

Tabela 10. Interpretação dos teores de potássio (K), extraídos com Mehlich-1, em solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina⁽¹⁾

Teor de K do solo	CTC _{pH7} (cmol _c /dm ³)		
	< 5	5 - 15	> 15
K (mg/dm ³).....		
Muito baixo	≤ 15	≤ 20	≤ 30
Baixo	16 – 30	21 – 40	31 - 60
Médio	31 – 45	41 – 60	61 - 90
Alto	46 – 90	61 – 120	91 - 180
Muito alto	> 90	> 120	> 180

⁽¹⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

As indicações do tipo de adubação potássica (correção, manutenção ou reposição) e a conveniência de utilizar a adubação de correção total ou gradual seguem os critérios informados anteriormente para a adubação fosfatada (item 2.4.2), Tabelas 11 a 13.

Tabela 11. Adubação indicada para a correção total e gradual do teor de potássio (K) do solo, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina⁽¹⁾

Teor de K do solo	Correção total	Correção gradual	
		Primeiro cultivo ⁽²⁾	Segundo cultivo ⁽³⁾
 K ₂ O (kg/ha).....		
Muito baixo	120	80	40
Baixo	60	40	20
Médio	30	30	-

⁽¹⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

⁽²⁾; ⁽³⁾ Primeiro e segundo cultivos, após a análise de solo e adoção das indicações de adubação, respectivamente.

Tabela 12. Adubação indicada para a manutenção e a reposição de potássio (K) para a cultura da aveia, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, com expectativa de rendimento de três toneladas de grãos ou de cinco toneladas de forragem por hectare^{(1) (2)}

Teor de K do solo	Adubação	K ₂ O (kg/ha)	
		Primeiro cultivo ⁽³⁾	Segundo cultivo ⁽⁴⁾
		Aveia branca (grão)	
Alto	Manutenção + Reposição	30	30
Muito alto	Reposição	0	≤ 15
		Aveia preta (forragem)	
Alto	Manutenção + Reposição	40	40
Muito alto	Reposição	0	≤ 40

⁽¹⁾ Para expectativa de rendimento maior que 3,0 t/ha (grãos) ou maior que 5,0 t/ha (forragem), acrescentar aos valores da tabela 10 kg de K₂O/ha por tonelada adicional de grãos ou de forragem, para adubação de manutenção; e 5,0 kg de K₂O/ha por tonelada adicional de grãos, para adubação de reposição.

⁽²⁾ Adaptado de CQFS-RS/SC (2004).

^{(3); (4)} Primeiro e segundo cultivos de aveia após a análise de solo e adoção das indicações de adubação, respectivamente. Observação: Para aveia como cultura de cobertura de solo, não aplicar fertilizante, exceto quando os teores de K forem baixos ou muito baixos.

Para os solos do Paraná, as indicações de adubação potássica da cultura de aveia consideram três faixas de K disponível do solo (Tabela 13), sendo as menores quantidades dentro de cada faixa indicadas para cultivares de maior porte e/ou suscetíveis ao acamamento.

Tabela 13. Adubação potássica indicada para a produção de grãos de aveia no estado do Paraná

Teor de potássio do solo ⁽¹⁾	Adubação potássica
cmol/dm ³	K ₂ O (kg/ha)
< 0,10	60-80
0,10 – 0,30	40-60
> 0,30	30-40

⁽¹⁾ Extraído com o método Mehlich-1.

Fonte: Informações técnicas para trigo e triticale – Safra 2013.

Referências

CQFS-RS/SC. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2004.

NOLLA, A.; ANGHINONI, I. Critérios de calagem para a soja no sistema de plantio direto consolidado. *R. Bras. Ci. Solo*, v. 30, p. 475-483, 2006.

VIEIRA, R. C. B. et al. Critérios de calagem e teores críticos de fósforo e potássio em Latossolos sob plantio direto no Centro-Sul do Paraná. *R. Bras. Ci. Solo*, v. 37, p. 188-198, 2013.

— CAPÍTULO 3 —

Cultivares de aveia, qualidade de sementes e implantação da cultura

Nadia Canali Lângaro

Luiz Carlos Federizzi

Antônio Costa de Oliveira

Carlos Roberto Riede

Juliano Luiz de Almeida

Renato Serena Fontaneli

3.1 Introdução

Para a indicação de cultivares de aveia branca graníferas, são realizados ensaios padronizados de avaliação e promoção de linhagens de aveia considerando-se os dados obtidos pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA) nos ensaios regional e brasileiro de linhagens.

Pode ser indicada para cultivar a linhagem que, tendo permanecido por no mínimo um ano no ensaio regional e dois anos no ensaio brasileiro, apresentar, na média dos diferentes locais desses três anos, rendimento superior em no mínimo 5% sobre a média da melhor testemunha em cada local e cada ano. São consideradas as características de rendimento de grãos, avaliação de reação a moléstias, determinação do

peso do hectolitro, características agronômicas e outras características qualitativas e quantitativas, a critério da CBPA.

As cultivares de aveia branca graníferas indicadas pela CBPA em 2013 são: Barbarasul, Brisasul, FAEM 4 Carlasul, FAEM 5 Chiarasul, FAEM 6 Dilmasul, IAC 7, IPR Afroditte, UPFA Gaudéria, UPFA Ouro, UPFPS Farroupilha, URS 21, URS Brava, URS Charrua, URS Corona, URS Estampa, URSFAPA Slava, URS Guapa, URS Guará, URS Guria, URS Tarimba, URS Taura e URS Torená.

No Capítulo 8, são apresentadas as cultivares indicadas de aveias brancas e pretas para fins forrageiros e de cobertura.

3.2 Escolha de cultivares

A escolha de uma cultivar deve considerar sua potencialidade para rendimento de grãos e suas características agronômicas: suscetibilidade ao acamamento, a moléstias (principalmente às ferrugens e manchas foliares), a geadas, além de ciclo e qualidade industrial.

Na Tabela 1, são apresentadas médias de rendimento de grãos, suscetibilidade ao acamamento, severidade de doenças e ciclo de cultivares do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia (EBCA) de 2010 a 2012. No Anexo I, são descritas as principais características das cultivares graníferas indicadas de aveias brancas e amarelas; no Anexo II, as características de aveias pretas e brancas para fins forrageiros e de cobertura.

A ocorrência de acamamento é variável e depende da interação de diversos fatores. Um crescimento excessivo da planta, provocado por condições meteorológicas favoráveis e grande disponibilidade de nitrogênio (N) no solo, predispõe a planta a acamar (Tabela 1).

As condições favoráveis para o estabelecimento de patógenos, são, em geral, temperatura e umidade do ar altas. As principais moléstias são as ferrugens, porém nem todas as cultivares reagem da mesma forma a essas doenças, necessitando de um correto monitoramento e controle. A reação de cultivares às ferrugens é um processo dinâmico, pois há uma constante mudança das raças de fungos, além de interação com as condições de ambiente (Tabela 1).

Algumas cultivares são mais sensíveis às geadas, que ocorrem frequentemente durante o período de crescimento vegetativo. Deve-se evitar o uso de cultivares sensíveis a geadas em regiões onde a probabilidade de ocorrência desse fenômeno seja alta.

Em relação ao ciclo das cultivares (Tabela 1), este é menor em épocas de semeadura tardias, comparando-se com a semeadura em época normal. Também, o ciclo tende a decrescer em regiões com temperaturas médias mais altas.

Tabela 1. Rendimento de grãos, acamamento, severidade de doenças e ciclo de cultivares indicadas de aveia branca, média de três anos (2010, 2011 e 2012) do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia (EBCA) em diferentes locais do Sul (RS, SC e PR) e Sudeste (SP) do Brasil

Cultivares	RG	Acam.	Fefo	MF	VNAC	DEM
	(kg/ha ⁻¹)	(%)	(%)	(%)	(%)	(dias)
Barbarasul	4678	26	6	7	2	125
Brisasul	4722	26	6	7	3	126
FAEM 4 Carlasul	4772	33	3	5	1	126
FAEM 5 Chiarasul	4305	31	3	6	3	124
FAEM 6 Dilmasul*	4677	30	4	4	1	121
IAC 7	3977	36	10	10	3	120
IPR Afrodite*	4979	24	6	3	2	129
UPFA Gaudéria	4692	32	5	7	2	124
UPFA Ouro*	4662	30	3	4	2	129
UPFPS Farroupilha**	4738	24	4	7	4	121
URS 21	4520	30	3	6	1	125
URS Brava**	4678	19	4	7	2	120
URS Charrua	4562	34	4	4	2	123
URS Corona	4816	32	2	4	2	123
URS Estampa*	4760	24	7	4	2	126
URSFAPA Slava	4711	20	6	5	3	125
URS Guapa	4591	32	5	7	4	124
URS Guará*	4747	34	5	7	2	124
URS Guria	4779	35	3	4	1	123
URS Tarimba	4499	32	3	4	1	121
URS Taura	4589	18	4	6	1	122
URS Torena	4345	29	4	4	4	124

RG = rendimento de grãos, Acam. = acamamento, Fefo = ferrugem da folha, MF = manchas foliares, VNAC = vírus do nanismo amarelo da cevada e DEM = dias da emergência à maturação.
* média de dois anos; ** média de um ano.

3.2.1 Cultivares – características relacionadas à qualidade industrial

O rendimento e a qualidade industrial de grãos de aveia são fundamentais para a sua comercialização. Quando o grão de aveia é destinado à indústria para o preparo de alimentos, é exigida uma qualidade mínima que leva em conta, entre outras características, a massa de mil grãos (MMG), seu peso do hectolitro (PH), a percentagem de grãos maiores que 2 mm ($\%>2$ mm) e o índice de descasque (ID) (Tabela 2). O ID é a relação entre o peso de grãos descascados/peso de grãos inteiros X 100. O rendimento industrial (RI%) é calculado pela quantidade de produto processado obtido por meio do ID multiplicado pela $\%>2$ mm, que significa a percentagem de produto obtido a partir de amostras de grãos integrais.

Tabela 2. Características relacionadas à qualidade industrial de grãos de cultivares indicadas de aveia branca, médias de três anos (2010, 2011 e 2012) do Ensaio Brasileiro de Cultivares de Aveia (EBCA) em diferentes locais do Sul (RS, SC e PR) e Sudeste (SP) do Brasil

Cultivares	PH (kg.hL ⁻¹)	MMG (g)	>2mm (%)	ID (%)
Barbarasul	47	30	85	78
Brisasul	47	29	81	75
FAEM 4 Carlasul	47	33	84	80
FAEM 5 Chiarasul	47	33	84	78
FAEM 6 Dilmasul*	47	37	86	74
IAC 7	46	32	79	78
IPR Afrodite*	48	31	85	73
UPFA Gaudéria	48	36	85	81
UPFA Ouro*	48	37	86	73
UPFPS Farroupilha **	48	37	91	73
URS 21	48	31	80	79
URS Brava**	49	32	89	75
URS Charrua	47	35	85	80
URS Corona	48	36	87	81
URS Estampa†	48	30	84	73
URSFAPA Slava	46	30	69	73
URS Guapa	47	36	84	79
URS Guará*	49	35	87	76
URS Guria	48	32	81	78
URS Tarimba	49	33	81	79
URS Taura	49	33	87	82
URS Torena	47	37	90	81

PH = peso do hectolitro; MMG = massa de mil grãos; >2mm = grãos maiores que 2 mm; ID = índice de descasque. *média de dois anos; **média de um ano.

No Anexo III, são apresentados resultados de avaliação de desempenho de cultivares de aveia branca, em diferentes locais do Brasil, em 2012.

3.3 Qualidade de sementes

A semente de aveia a ser utilizada deve ser de boa qualidade, produzida dentro dos padrões fixados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e/ou pela Comissão de Sementes e Mudanças (CSM) em cada estado.

Para as aveias brancas e amarelas, as normas e padrões constam no Anexo VI da IN n. 45, de 17 de setembro de 2013 (Tabela 3); para a aveia preta, no Anexo IV da IN n. 33, de 04 de novembro de 2010 (Tabela 4).

Tabela 3. Padrões para a produção e a comercialização de sementes de aveia branca e aveia amarela (*Avena sativa* L., incluindo *A. byzantina* K. Koch)

1. Peso máximo do lote (kg)					30.000
2. Peso mínimo da amostra submetida ou média (g)					1000
3. Prazo máximo para solicitação da inscrição de campos (dias após a semeadura)					30
4. Parâmetros de campo	Categorias/Índices				
	Básica	C1 ¹	C2 ²	S1 ³ e S2 ⁴	
4.1 Vistoria					
- Área máxima da gleba para vistoria (ha)	30	30	50	50	
- Número mínimo de vistorias	2	2	2	2	
- Número mínimo de subamostras	6	6	6	6	
- Número de plantas por subamostra	1.000	500	375	250	
- População da amostra	6.000	3.000	2.250	1.500	
4.2 Rotação (ciclo agrícola)	-	-	-	-	
4.3 Isolamento ou bordadura (mínimo em metros)	3	3	3	3	
4.4 Plantas atípicas ou panículas atípicas (fora de tipo) (número máximo de plantas ou panículas)	3/6.000	3/3.000	3/2.250	3/1.500	
4.5 Plantas de outras espécies (número máximo de plantas)					
Cultivadas	3/6.000	3/3.000	3/2.250	3/1.500	
Silvestres	-	-	-	-	
Nocivas toleradas	zero	zero	zero	zero	
<i>Avena fatua</i>	3/6.000	3/3.000	3/2.250	3/1.500	
Outras	zero	zero	zero	zero	
Nocivas proibidas	zero	zero	zero	zero	
5. Parâmetros da semente	Categorias/Índices				
	Básica	C1 ¹	C2 ²	S1 ³ e S2 ⁴	
5.1 Pureza					
- Semente pura (% mínima)	98	98	98	98	
- Material inerte (%)	-	-	-	-	
- Outras sementes (% máxima)	0,0	0,1	0,1	0,1	
5.2 Determinação de outras sementes por número (número máximo):					
- Semente de outra espécie cultivada					
Aveia preta (<i>Avena strigosa</i>)	zero	1	2	5	
Outras espécies	zero	1	2	2	
- Semente silvestre	zero	1	3	5	
- Semente nociva tolerada*	zero	1	2	3	
- Semente nociva proibida*	zero	zero	zero	zero	
5.3 Germinação (% mínima)	70	80	80	80	
5.4 Validade do teste de germinação (máxima em meses)	10	10	10	10	
5.5 Validade da reanálise do teste de germinação (máxima em meses, excluído o mês que o teste de germinação foi concluído)	6	6	6	6	

¹ Semente certificada de primeira geração, ² Semente certificada de segunda geração,

³ Semente de primeira geração e ⁴ Semente de segunda geração.

Fonte: IN n. 45, de 17 de setembro de 2013, Anexo VI; para semente nociva tolerada* e nociva proibida*, IN n. 46, de 24 de setembro de 2013, MAPA.

Tabela 4. Padrões de campo de identidade e qualidade para a produção de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Peso máximo do lote (kg)	30.000			
Peso mínimo da amostra média ou submetida de pureza (g)	500			
Padrões de campo:	Categorias/Índices			
	Básica	C1 ¹	C2 ²	S1 ³ e S2 ⁴
Isolamento entre espécies de mesmo gênero (m)	3	3	3	3
-Subamostras				
Quantidade (n ^a)	6	6	6	6
Tamanho (m ²)	10	10	10	10
Fora de tipo (plantas atípicas) (n ^a máximo de plantas na média das subamostras)	2	3	3	5
Outras espécies cultivadas (n ^a máximo de plantas na soma das subamostras)				
Forrageiras	3	5	5	8
Não forrageiras	1	2	2	3
Número mínimo de vistorias	2	2	2	2
Área máxima da gleba para vistoria (ha)	30	50	50	50
Parâmetros da semente:				
- Semente pura (% mínima)	98	98	98	97
- Outras sementes (% máxima)*	0,2	0,5	0,5	1,0
- Germinação (% mínima)	70	80	80	80

¹ Semente certificada de primeira geração, ² Semente certificada de segunda geração,

³ Semente de primeira geração e ⁴ Semente de segunda geração.

Fonte: IN n. 33, de 04 de novembro de 2010, Anexos I e IV; para semente nociva* (tolerada e proibida), IN n. 46, de 24 de setembro de 2013, MAPA.

Normas e padrões para a produção e comercialização de sementes podem sofrer alterações. Por isso, sugere-se atualização frequente à legislação do MAPA.

3.4 Implantação da cultura

3.4.1 Época de semeadura

A época de semeadura mais adequada para a produção de grãos em cada região é:

- Região de Ijuí (RS): 15 de maio a 15 de junho;
- Região de Passo Fundo (RS): 15 de maio a 15 de junho;
- Região dos Campos de Cima da Serra (RS): 15 de junho a 15 de julho;
- Região Sul do Paraná: 15 de maio a 15 de julho;
- Regiões Norte e Oeste do Paraná: 15 de março a 15 de maio;
- Região de Campos Novos e Lages (SC): 15 de junho a 15 de julho;
- Região do Sul de São Paulo: 15 de abril a 30 de maio;
- Região do Mato Grosso do Sul: 15 de março a 15 de maio.

Devido à instabilidade das condições climáticas, é recomendável a semeadura em mais de uma época, dentro do período indicado.

3.4.2 Quantidade de sementes

A quantidade de sementes recomendada é de 200 a 300 sementes viáveis/m². Na semeadura tardia e regiões mais quentes, deve ser utilizada a densidade maior, pois o afilhamento é menor.

3.4.3 Distribuição das sementes

A semeadura deve ser realizada, de preferência, em linhas, com a mesma semeadora-adubadora utilizada para a implantação de outros cereais de inverno. Essa operação, quando

efetuada em linhas, tem como vantagens a distribuição e a profundidade mais uniforme de sementes, bem como melhor cobertura e maior eficiência na utilização dos fertilizantes. Nesse caso, devem ser utilizados os espaçamentos de 17 a 20 cm para a produção de grãos, forragem ou adubação verde e cobertura.

3.4.4 Profundidade de semeadura

As sementes de aveia germinam facilmente em profundidades de 2 a 4 cm. Em profundidades maiores, existe o risco de sementes de vigor baixo e com poucas reservas não emergirem e também é maior o tempo para a completa emergência das plântulas e conseqüente redução do índice de afilhamento.

— CAPÍTULO 4 —

Desenvolvimento da planta

*Henrique de Souza Luche
Rafael Nornberg
Antonio Costa de Oliveira*

4.1 Introdução

O ciclo de desenvolvimento, ou fenologia, da planta de aveia é dividido em fases, segundo características morfofisiológicas, sendo de fundamental importância o conhecimento sobre as fases e suas peculiaridades para o manejo adequado da cultura. Algumas escalas são utilizadas para determinar cada fase fenológica, tais como Zadoks, Feekes, Haun e BBCH, sendo a primeira a mais utilizada e que servirá como base para o capítulo.

4.2 Escala decimal Zadoks

A escala Zadoks (1974) é uma escala decimal que emprega números de 00 a 99, para designar todas as fases de crescimento e desenvolvimento da planta, sendo amplamente empregada em cereais como trigo, cevada e aveia. Inicialmente, divide o ciclo em dez fases (germinação, crescimento de plântula, perfilhamento, alongação de colmo, emborrachamento, emergência

de panícula, antese, grão leitoso, desenvolvimento de massa do grão e maturação), e cada fase está dividida em dez subfases (Tabela 1). Na Figura 1, pode-se observar o ciclo de desenvolvimento da aveia e os estádios fenológicos.

Visando à síntese de todas as fases, essas são descritas de forma agrupada, enfatizando-se os principais aspectos que cada uma apresenta.

4.2.1 Germinação (0 – 09)

A primeira fase da escala Zadoks compreende a germinação, sendo extremamente importante para o estado adequado de plantas na lavoura. O conhecimento da qualidade das sementes antes da realização da semeadura é muito importante para evitar prejuízos decorrentes de germinação baixa ou desuniforme.

A germinação da aveia tem como faixa ideal a temperatura de 20 a 25 °C, mas tolera as temperaturas de 4 a 31 °C. Temperaturas superiores a 31 °C promovem o ressecamento do solo rapidamente e ocasionam a elevação da temperatura de sua superfície, reduzindo a germinação de sementes. Boa umidade e boa estrutura do solo no momento da semeadura são muito importantes para a correta germinação de sementes.

O vigor em sementes é relevante porque pode ser entendido como o nível de energia que estas dispõem para realizar as tarefas do processo germinativo. Nesse sentido, são necessários percentuais elevados de vigor para que haja o rápido desenvolvimento de plantas e para que estas reajam bem a situações adversas de ambiente, como a seca.

A dormência na aveia corresponde ao bloqueio de germinação da semente em condições favoráveis. Na aveia, necessita-se de tempo para que ocorra uma eficiente superação da dormência. Em geral, esta é satisfeita pelo intervalo entre a co-

lheita de grãos e a época de semeadura, porém, na aveia preta, a dormência de sementes pode ocasionar maiores problemas, demandando períodos maiores para que haja a superação.

Outro fator importante que afeta diretamente a germinação é a presença de microrganismos patogênicos, que ocasionam a diminuição de germinação. O desenvolvimento de doenças, o enrugamento, o aparecimento de manchas, a deterioração bioquímica, mudanças na qualidade nutricional de sementes e, por fim, a produção de toxinas são os principais prejuízos causados pelos microrganismos patogênicos.

4.2.2 Crescimento de plântula e afilhamento (10 – 29)

Crescimento de plântula e afilhamento são etapas primordiais no estabelecimento da cultura, pois o bom manejo nessas etapas garantirá um estande adequado de plantas e o bom afilhamento. Nessa fase, é determinado o número de afilhos, principalmente entre as fases 13 - 14, ou seja, presença de três a quatro folhas abertas por planta. Em razão disso, o manejo da adubação nitrogenada nesse período é muito importante, visto que o nitrogênio estimula a formação de novos afilhos.

O afilhamento, formação de colmos secundários em torno do colmo principal, ou até mesmo de secundários, é promovido inicialmente quando a planta apresenta entre três e quatro folhas. Porém, na presença de estímulos, é possível observar a emissão de afilhos em todo o ciclo. Os afilhos são formados a partir da base dos entrenós, sendo, nesse mesmo local, estimulados por baixas temperaturas e incidência solar.

Outro elemento importante, na etapa de crescimento e afilhamento, é o controle de plantas invasoras, pois a competição da planta de aveia com outras espécies, principalmente pela interceptação de luz solar, pode prejudicar o estabelecimento da aveia, bem como reduzir a sua capacidade de afilhamento.

4.2.3 Elongação e emborrachamento (30 – 49)

Presente na etapa de transição entre a fase vegetativa e reprodutiva, a elongação caracteriza-se pela extensão de entrenós e elevação do meristema apical, o qual dará origem à inflorescência. Para a produção de grãos de aveia, o início da elongação (fases 31 – 33) é determinante para a definição do número de espiguetas, de forma que a aplicação de nitrogênio, nesse período, possa resultar num incremento no número de grãos. Além disso, o período entre as fases 31 e 32 (primeiro e segundo nós detectáveis) é recomendado para aplicação de redutores de crescimento, embora ainda não seja indicado para aveia branca em cultivo no Brasil.

Além disso, a elongação é uma fase que merece cuidados quando a aveia é empregada para forragem, visto que a elevação do ponto de crescimento do afilho pode expô-lo ao corte, e, com sua extirpação, o afilho perde sua capacidade de rebrote.

O emborrachamento é a fase que antecede o florescimento. Nessa etapa, a incipiente panícula torna-se madura sobre a proteção da bainha da folha bandeira, a qual enrola na inflorescência em forma de canudo. À medida que a panícula fica madura, o entrenó imediatamente abaixo desta, denominado de pedúnculo, alonga-se, expondo a inflorescência e entrando na fase de florescimento.

4.2.4 Florescimento (emergência de panículas e antese) (50 – 69)

O florescimento é uma etapa fundamental no desenvolvimento da aveia, correspondendo ao início da fase reprodutiva, que compreende as fases 50 – 69, ou seja, desde o surgimento da panícula até a antese. O florescimento da aveia em ambiente subtropical abrange um fator adaptativo importante,

sendo estimulado pela interação dos fatores temperatura, fotoperíodo e a vernalização. Portanto, o acúmulo de graus dias, dias longos e temperaturas baixas em determinadas épocas de desenvolvimento da cultura promovem o florescimento na maioria das cultivares. Geralmente as cultivares de latitudes altas respondem mais ao fotoperíodo atrasando o florescimento em condições de dias curtos, sendo que as cultivares de latitudes baixas respondem de uma maneira inversa.

Outro fator importante na aveia é o processo denominado de vernalização, principalmente para cultivares introduzidas de outros países, onde temperaturas de 0,5 a 10 °C são necessárias para induzir ao florescimento, sendo uma faixa de temperatura ideal de 1 a 5 °C. Após esse período, nessa faixa de temperatura, as cultivares iniciam a emissão floral.

Atualmente, a maioria das cultivares de aveia desenvolvidas nos programas de melhoramento brasileiros demonstra insensibilidade ao fotoperíodo e à vernalização, sendo o acúmulo térmico o fator de maior efeito na indução do florescimento de cultivares do Brasil.

4.2.5 Enchimento de grãos (grão leitoso e desenvolvimento de massa de grão) (70 - 89)

A etapa de enchimento de grãos corresponde à fase de acúmulo de açúcares no endosperma dos grãos, podendo ser dividida em dois momentos: primeiramente, grão leitoso (70 a 79) e, posteriormente, desenvolvimento de massa de grãos (80 a 89).

A etapa de grão leitoso é facilmente identificada, quando se esmaga o grão com as pontas dos dedos e um líquido esbranquiçado é extravasado (que corresponde ao endosperma em estado líquido). Essa etapa é altamente recomendada como momento de ceifar a aveia para fenação, pela qualidade elevada e rendimento maior de feno.

A etapa de desenvolvimento da massa de grãos é caracterizada pela desidratação da cariopse até o ponto de maturação. Essa fase é identificada pela dureza do grão e perda de clorofila da inflorescência, sendo a primeira observada facilmente: pressionando o grão com a unha, se houver a formação de uma marca, o grão está no ponto intermediário de desenvolvimento; do contrário, ele está na fase final de desenvolvimento.

4.2.6 Maturação (90 – 99)

A maturação compreende as fases 90 – 99, sendo a etapa posterior à fase de desenvolvimento da massa de grãos, em que se dão o endurecimento da cariopse e a maturação total do grão. No endurecimento da cariopse, ocorre a diminuição do teor de água do grão, que, se friccionado com a unha, sofre uma pequena deformação. Na etapa posterior, essa deformação já não ocorre mais.

Na próxima etapa (pós-maturação), a palhada fica seca e quebradiça (fase 94), ocorrendo, a partir dela, a redução de dormência e, como consequência, o aumento da capacidade de germinação com o passar das fases.

O processo de dormência de sementes pode ser considerado como o bloqueio à ocorrência da germinação de uma semente viável em condições favoráveis para o desenvolvimento do processo. A dormência é um fator importante, que pode garantir a sobrevivência de espécies em condições adversas, essencial durante o período de desenvolvimento da semente.

Tabela 1. Descrição geral das fases de crescimento e desenvolvimento da planta de aveia nas escalas Zadoks, Feekes, Haun e BBCH*

Zadoks	Escalas			Descrição
	Feekes	Haun	BBCH	
0				Geminação
00			00	Semente seca
01			01	Início da embebição
02				⋮
03			03	Embebição completa
04				⋮
05			05	Radícula emergida da cariopse
06				⋮
07			07	Coleóptilo emergido da cariopse
08				⋮
09		0		Folha emergindo na ponta do coleóptilo
1				Crescimento da plântula
10	1.0	1	10	Primeira folha através do coleóptilo
11		1+	11	Primeira folha aberta
12		1+	12	Duas folhas abertas
13		2+	13	Três folhas abertas
14		3+	14	Quatro folhas abertas
15		4+	15	Cinco folhas abertas
16		5+	16	Seis folhas abertas
17		6+	17	Sete folhas abertas
18		7+	18	Oito folhas abertas
19		8+	19	Nove ou mais folhas abertas
2				Afilhamento
20	2.0		20	Apenas o colmo principal
21			21	Colmo principal e um afilho
22			22	Colmo principal e dois afilhos
23			23	Colmo principal e três afilhos
24			24	Colmo principal e quatro afilhos
25			25	Colmo principal e cinco afilhos
26	3.0		26	Colmo principal e seis afilhos
27			27	Colmo principal e sete afilhos
28			28	Colmo principal e oito afilhos
29			29	Colmo principal e nove ou mais afilhos
3				Elongação do colmo
30	4 – 5		30	Pseudocolmo ereto
31	6.0		31	Primeiro nó detectável
32	7.0		32	Segundo nó detectável
33			33	Terceiro nó detectável
34			34	Quarto nó detectável
35			35	Quinto nó detectável
36			36	Sexto nó detectável
37	8.0		37	Folha bandeira recém-visível
38				⋮
39	9.0		39	Lígula da folha bandeira recém-visível
4				Emborrachamento
40				⋮
41		8-9		Bainha da folha bandeira estendendo
42				⋮
43			41	Inchaço da bainha da folha bandeira recém-notada
44				⋮
45	10.0	9.2	45	Bainha da folha bandeira completamente inchada
46				⋮
47		10.1	47	Bainha da folha bandeira completamente aberta
48				⋮
49			49	Primeiras aristas visíveis (para genótipos com aristas)

5				Emergência de panículas
50	10.1	10.2	51	Primeiras espiguetas recém-visíveis
51				⋮
52	10.2		53	25% da inflorescência emitida
53				⋮
54	10.3	10.5	55	50% da inflorescência emitida
55				⋮
56	10.4	10.7	57	75% da inflorescência emitida
57				⋮
58	10.5	11.0	59	Inflorescência completamente emergida
59				⋮
6				Antese
60	10.51	11.4	61	Início da antese
61				⋮
62				⋮
63				⋮
64		11.5	65	Antese intermediária
65				⋮
66				⋮
67				⋮
68		11.6	69	Antese completa
69				⋮
7				Grão leitoso
70				⋮
71	10.54	12.1	71	Grão aquoso
72				⋮
73		13.0	73	Início do estado leitoso
74				⋮
75	11.1		75	Intermédio do estado leitoso
76				⋮
77			77	Estado leitoso completo
78				⋮
79				⋮
8				Desenvolvimento da massa do grão
80				⋮
81				⋮
82				⋮
83		14.0	83	Formação inicial da massa do grão
84				⋮
85	11.2		85	Estado de massa mole
86				⋮
87		15.0	87	Estado de massa dura
88				⋮
89				⋮
9				Maturação
90				⋮
91	11.3		89	Cariopse dura (mas ainda deformável)
92	11.4	16.0		Cariopse dura (não deformável)
93				Desprendimento da cariopse durante o dia
94			92-99	Pós-maturação, palhada seca e quebradiça
95				Dormência completa de semente
96				Sementes viáveis apresentam 50% de germinação
97				Sementes não dormentes
98				Dormência secundária induzida
99				Dormência secundária perdida

Fonte: Adaptado por Henrique Luche e Rafael Nornberg.

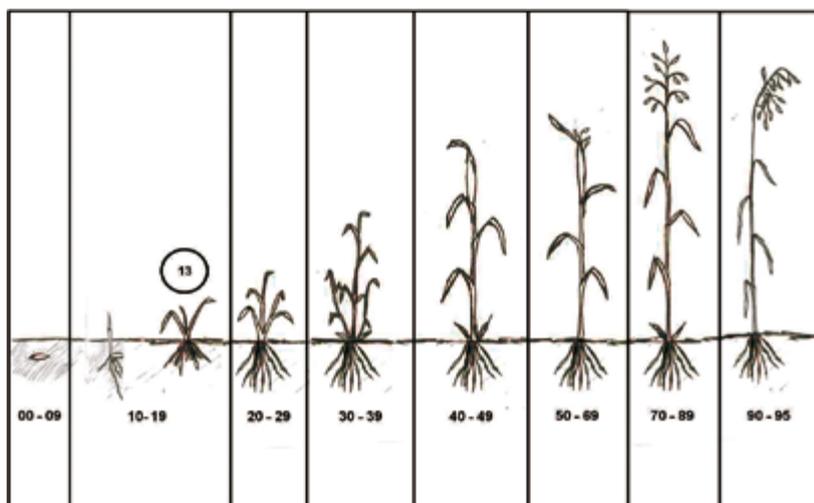


Figura 1. Ciclo de desenvolvimento da aveia e os estádios fenológicos

Fonte: Adaptado de Zadoks; Chang; Konzak (1974).

Referência

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

— CAPÍTULO 5 —

Manejo de plantas daninhas

Aldo Merotto Junior

5.1 Introdução

A cultura da aveia pode sofrer interferência de plantas daninhas, resultando em perdas de rendimento de grãos, principalmente quando o efeito ocorre em estádios iniciais do desenvolvimento da cultura. Ainda, a presença de plantas daninhas pode gerar dificuldade de colheita e diminuir a qualidade do produto colhido.

5.2 Principais plantas daninhas

Nas regiões de clima frio, as principais plantas daninhas são: cipó de veado de inverno (*Fallopia convolvulus* L.), nabo (*Raphanus sativus* L.), nabiça (*R. raphanistrum* L.), serralha (*Sonchus oleraceus* L.), silene (*Silene gallica* L.), gorga ou espérgula (*Spergula arvensis* L.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), entre outras. Nas regiões onde o inverno é ameno e as geadas são raras, pode-se acrescentar às espécies descritas acima o picão-preto (*Bidens* spp.), a poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e o picão-branco (*Galinsoga* spp.).

5.3 Métodos de controle

Enfatiza-se a necessidade de planejamento da lavoura de forma a executar o manejo integrado de plantas daninhas. A integração de práticas resulta em melhores resultados agronômicos e ambientais, em comparação com a adoção de práticas isoladas e utilizadas repetidamente. Os principais aspectos dos diferentes métodos de controle de plantas daninhas para a cultura da aveia são descritos a seguir.

5.3.1 Método preventivo

A primeira medida de controle deve ser o emprego de sementes de aveia de alta qualidade e livres de misturas com sementes de plantas daninhas. A utilização de sementes certificadas ou sementes de primeira ou segunda gerações é de caráter básico para o manejo de plantas daninhas, pois impede a infestação da lavoura.

A utilização de sistemas de integração lavoura-pecuária deve acontecer de forma a evitar a movimentação de sementes por meio do trato digestivo de animais. Ainda, em lavouras de integração lavoura-pecuária, deve-se impedir a produção de sementes de plantas daninhas e o reestabelecimento de plantas daninhas perenes quando da condução do rebrote de pastagem para a produção de grãos ou de cobertura vegetal.

5.3.2 Método cultural

O método cultural de manejo de plantas daninhas consiste na adoção de procedimentos de manejo da cultura que maximizem o desenvolvimento desta em detrimento das plantas daninhas. O fundamento do método cultural é proporcionar o estabelecimento da cultura de forma a sombrear o solo rapidamente. As principais práticas relacionadas ao

método cultural em relação à cultura da aveia são: semeadura na época preferencial, densidade de plantas e espaçamento adequados, escolha de cultivares adaptadas às condições ecológicas da região, adubação equilibrada, manutenção de elevada quantidade de cobertura do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto e, por fim, rotação de culturas.

5.3.3 Método físico ou mecânico

O método físico relacionado ao preparo do solo e capina possui aplicabilidade restrita a lavouras estabelecidas pelo sistema convencional de manejo do solo. Em relação ao preparo do solo, recomenda-se que a última operação seja realizada o mais próximo possível da semeadura. Durante o ciclo da cultura, em pequenas áreas e/ou quando a infestação de plantas daninhas é baixa, o controle mecânico também pode ocorrer mediante o uso de ferramentas manuais ou arranquio manual. Esse procedimento é recomendado, ainda, para complementar a ação de outros métodos de controle, particularmente quando a lavoura é destinada à produção de sementes.

5.3.4 Método químico

A utilização de herbicidas é necessária quando a infestação de plantas daninhas for elevada e as dimensões da lavoura não permitirem o controle por outros métodos, como o mecânico, por exemplo. Atualmente, existem somente dois herbicidas registrados para a cultura de aveia no Brasil (Tabela 1). Esses herbicidas possuem espectro de controle relacionado apenas a plantas daninhas de folha larga. O controle seletivo de azevém e de outras plantas daninhas de folha estreita ainda não é possível por meio dos herbicidas registrados disponíveis no país.

As principais informações relacionadas aos herbicidas registrados para a cultura da aveia são apresentadas na Tabela 1, constando, na Tabela 2 a indicação do espectro de controle desses produtos. As cultivares de aveia branca destinadas à produção de grãos são mais sensíveis ao herbicida 2,4-D do que os demais cereais de inverno (trigo, cevada e centeio), razão pela qual se recomenda a utilização de doses menores desse herbicida. A aveia-preta comum utilizada no estabelecimento de pastagens de inverno é bastante tolerante ao herbicida 2,4-D e tolera, quando necessário, as doses maiores desse produto.

Para o manejo das plantas daninhas em pré-semeadura (dessecação), em áreas destinadas ao plantio direto, pode-se usar os mesmos herbicidas recomendados para o trigo, ressaltando-se, porém, que a presença de invasoras mais desenvolvidas e tolerantes pode requerer duas aplicações. Nesse caso, a primeira deve ser realizada entre quinze e trinta dias antes da semeadura e, a segunda, no mínimo três dias antes. Se for usado o herbicida 2,4-D, dever-se-á aplicá-lo apenas na primeira ocasião, ou seja, quinze dias antes da semeadura. Em pós-emergência, o herbicida 2,4-D, quando aplicado antes do afilhamento ou após o surgimento do primeiro nó visível (elongação) da aveia, causa fitointoxicação à cultura e redução significativa no rendimento de grãos.

A utilização de herbicidas deve ser realizada com a adoção de medidas que resultem na maximização da eficiência biológica no controle de plantas daninhas e de forma que seja assegurada a segurança ao aplicador, ao ambiente e ao produto colhido. Recomenda-se a adoção de rotação de mecanismos de ação de herbicidas, tanto para os utilizados na dessecação como em pós-emergência, para evitar o surgimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas. Ainda, a utilização de herbicidas deve ser realizada de forma a evitar a contaminação do aplicador e do ambiente no momento do

preparo da calda de aplicação, bem como a ocorrência de deriva quando da aplicação na lavoura. Recomenda-se a obtenção de orientações com engenheiro agrônomo para a correta utilização de herbicidas.

No Capítulo 7 (Manejo de doenças), no item 7.4, são descritas as tecnologias de aplicações de produtos fitossanitários.

Tabela 1. Herbicidas registrados para controle de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura de aveia

Herbicida	Mecanismo de ação	Concentração (g L ⁻¹ , g kg ⁻¹)	Dose g.ha ⁻¹ ea/ia ¹	Época de aplicação	Intervalo de segurança (dias)	Classificação Toxic. Amb.	
2,4-D	Mimetizador de auxina	400, 670 e 720	320 a 800	Afilhamento pleno ²	nd ³	I	III
Metsulfurom metílico ⁴	Inibidor de ALS	600	1,98 a 2,40	Afilhamento pleno	31	I	III

¹ ea = equivalente ácido; ia= ingrediente ativo;

² Quatro folhas até o 1º nó visível;

³ Não determinado por ser de uso até a fase de emborrachamento;

⁴ Usar óleo mineral emulsionável na dose de 100 ml/100 L de calda (0,1% v/v). Apresenta incompatibilidade com Tebuconazole, Paration metílico e Clorpirifós.

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – Sistema Agrofit.

Tabela 2. Indicações de eficiência de herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura de aveia para produção de grãos

Plantas daninhas	Nome comum	Herbicida	
		2,4-D	Metsulfurom metílico
<i>Bidens</i> spp	Picão-preto	A ¹	A
<i>Echium plantagineum</i>	Flor-roxa	A	A
<i>Galinsoja parviflora</i>	Picão-branco	A	S
<i>Polygonum convolvulus</i>	Cipó-de-veado	M	M
<i>Polygonum persicaria</i>	Erva-de-bicho	M	A
<i>Raphanus sativus</i>	Nabo, nabiça-roxa	A	A
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo, nabiça	A	A
<i>Rumex obtusifolius</i>	Língua-de-vaca	M	A
<i>Silene gálica</i>	Silene	A	A
<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	A	A
<i>Spergula arvensis</i>	Gorga ou espérgula	S	A
<i>Stellaria media</i>	Esparguta	S	A
<i>Vicia sativa</i>	Ervilhaca comum	A	M
<i>Vicia villosa</i>	Ervilhaca peluda	A	A

¹ Indicação do nível de controle obtido para aplicações realizadas em estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas. No caso de espécies perenes, a eficiência indicada está relacionada apenas ao controle de plantas advindas de sementes. A = altamente suscetível (mais de 95% de controle), S = suscetível (85 a 95% de controle), M = medianamente suscetível (50 a 85% de controle).

Fonte: adaptado de Lorenzi (2006) e Theisen; Andres (2010).

— CAPÍTULO 6 —

Manejo de pragas

José Roberto Salvadori

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

6.1 Introdução

Independentemente de seu propósito – grãos, sementes, forragem ou cobertura do solo –, a cultura da aveia é hospedeira de um grande número de insetos fitófagos. Da mesma forma, após a colheita, grãos e sementes desse cereal estão sujeitos à infestação de várias pragas durante o armazenamento.

Em ambos os casos, de modo geral, as pragas da aveia são comuns a outros cereais de inverno, como trigo, cevada, triticale e centeio. No campo, as pragas que mais frequentemente exigem medidas de controle são os corós, as lagartas e os afídeos. No armazém, são as traças, os gorgulhos e outros pequenos besouros cletrófagos.

No caso do controle químico das pragas de campo e de armazém, deve ser observada a existência de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) dos inseticidas para a praga alvo na cultura da aveia, bem como respeitada a carência conforme o uso a ser dado para o produto. Mesmo não havendo, no momento, inseticidas registrados para controle de certas pragas da aveia, considera-

ções sobre monitoramento e critérios para aplicação de inseticidas são aqui disponibilizadas, uma vez que essa situação pode se alterar.

6.2 Pragas

6.2.1 Corós

Corós são larvas que vivem no solo, formas jovens de besouros de corpo robusto e alto, conhecidos por escaraveiros. Dezenas de espécies de corós subterrâneos podem ocorrer em um agroecossistema, todavia, além da diversidade de formas e de cores de larvas e adultos, o mais importante é a variação dos hábitos alimentares e, por conseguinte, do potencial de danos das espécies. No solo, juntamente com espécies rizófagas (pragas), é comum encontrar-se espécies saprófagas, não pragas.

As espécies que ocorrem em aveia apresentam ciclo biológico relativamente longo, passando pelas fases de ovo, larva (coró), pupa e adulto (besouro). As infestações ocorrem em manchas (reboleiras), e somente larvas são capazes de causar danos.

Devido à duração do ciclo de vida (no mínimo, um ano) e aos hábitos polípagos dos corós rizófagos, a importância como pragas vai além de uma ou de duas culturas ou safras, dependendo da sincronia fenológica com os cultivos.

As espécies de corós-praga mais comuns, no Rio Grande do Sul, nos sistemas de produção onde a aveia está inserida, são o coró das pastagens – *Dilobderus abderus* (Sturm) e o coró do trigo – *Phyllophaga triticophaga* (Morón & Salvadori). Pela alta frequência com que ocorrem e pelo fato de apresentarem reduzido potencial de dano, ou nem o apresentarem, espécies de *Cyclocephala* devem ser consideradas

no manejo de corós. A espécie *C. favipennis*, conhecida pelo nome de coró pequeno, é a mais comum nos solos do Norte gaúcho, apresenta ciclo de um ano e é frequente em solos sob plantio direto.

A espécie *D. abderus* apresenta ciclo anual, faz galerias permanentes no solo e está associada a lavouras sob plantio direto e a pastagens, uma vez que, logo que saem do ovo, as larvinhas consomem restos vegetais para, paulatinamente, tornarem-se rizófagas, à medida que crescem. As larvas consomem sementes, raízes e até partes verdes da planta, que puxam para dentro da galeria no solo.

A *P. triticophaga* apresenta uma geração a cada dois anos e ocorre tanto em sistema de plantio direto como em sistema convencional. As larvas não cavam galerias, são favorecidas por solos não compactados, vivem muito próximas da superfície do solo e comem as sementes, raízes e a parte aérea das plantas, que puxam para o interior do solo.

Em aveia, danos de corós podem ocorrer anualmente (coró das pastagens) ou em anos alternados (coró do trigo). Quanto aos prejuízos, o período mais crítico para a cultura vai de maio a setembro/outubro. Na ausência de plantas cultivadas, esses corós sobrevivem e completam o ciclo em plantas espontâneas, inclusive em plantas daninhas.

A mortalidade natural de corós, principalmente devida à ação de entomopatógenos (doenças), é muito expressiva, levando a que as infestações flutuem com o tempo.

O controle de corós em aveia pode ser feito eficientemente com inseticidas em tratamento de sementes, desde que sejam consideradas as indicações e os critérios especificados na Tabela 1. Como são subterrâneos e ocorrem em reboleiras, o monitoramento para constatação e delimitação de infestações deve ser feito por meio da constatação de sinais (plantas mortas) e da abertura de trincheiras no solo, em vários momentos ao longo de todo o ano. Antes da semeadura da aveia,

porém, amostragens de solo relativamente mais precisas devem ser feitas com o propósito de quantificar a densidade de corós por unidade de área e identificar as espécies presentes.

6.2.2 Afídeos ou pulgões

A aveia pode ser infestada desde a emergência das plantas até próximo à colheita, por diferentes espécies de afídeos. As espécies mais frequentes, por ordem de importância (maior incidência), são o “pulgão da aveia” – *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), o “pulgão verde dos cereais” – *Schizaphis graminum* (Rondani), o “pulgão da espiga” – *Sitobion avenae* (Fabricius) e o “pulgão da folha” – *Metopolophium dirhodum* (Walker).

Em lavouras para grãos ou sementes, os afídeos podem provocar danos diretos, devido à sucção de seiva, reduzindo o rendimento devido à diminuição da massa de mil sementes, do peso do hectolitro, do poder germinativo das sementes e do número de grãos/panícula. Indiretamente, podem provocar danos tão ou mais expressivos, como vetores de vírus fitopatogênicos, sobretudo os causadores da virose do nanismo amarelo da cevada (VNAC). Pela frequência e pela eficiência como vetor, *R. padi* é considerada, atualmente, a espécie de afídeo mais importante tanto como praga direta como na transmissão dos agentes causais da virose.

A ocorrência de afídeos nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas tende a provocar danos mais significativos, à produção tanto de grãos como de massa verde/seca para alimentação animal ou cobertura do solo. Em geral, predomina, nessas fases, a ocorrência de *R. padi* e de *S. graminum*, especialmente em semeaduras mais precoces, em regiões de inverno menos rigoroso e quando a aveia é cultivada para pastagens, em plantios outonais. Nessas situações, o ataque intenso de afídeos pode ocasionar a diminuição da população de plantas, bem como afetar negativamente o crescimento

das mesmas, sobretudo a espécie *S. graminum*, que possui saliva tóxica. Em plantas infestadas por esse afídeo, ocorre o amarelecimento típico das folhas, que pode evoluir para necrose dos tecidos e morte das plântulas.

O fato de os afídeos da aveia serem comuns a outros cereais de inverno tem um importante significado com relação ao manejo do complexo vetores-virose, uma vez que essas culturas servem de fonte de infestação e de inóculo, umas para as outras, como é o caso de lavouras ou pastagens semeadas mais cedo.

Um dos principais mecanismos de controle natural das populações de afídeos em cereais de inverno, inclusive na aveia, são seus inimigos naturais. O conjunto de parasitoides (vespinhas), predadores (joaninhas, crisopídeos, etc.) e fungos entomopatogênicos constitui importante freio no crescimento populacional dos afídeos.

O controle químico de afídeos pode ser feito com eficiência através do tratamento de sementes com inseticidas neonicotinoides (Tabela 2). Em trigo, alternativamente ou de modo complementar ao tratamento, é indicado pulverizar inseticidas na parte aérea das plantas, porém não há produtos registrados para esse fim na cultura da aveia.

6.2.3 Lagartas

As lagartas que mais frequentemente ocorrem em aveia são das espécies denominadas popularmente de lagartas do trigo – *Pseudaletia sequax* (Franclemont) e *P. adultera* (Schaus), e a lagarta militar ou lagarta do cartucho do milho – *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith).

As lagartas do trigo são mais comuns na primavera e representam, também, uma ameaça ao milho, semeado sobre aveia preta dessecada ou rolada. Durante o dia, abrigam-se no solo, sob a palha ou torrões, e à noite entram em atividade,

subindo nas plantas para desfolhar e atacar as panículas. Concentram-se, principalmente, em áreas com plantas acamadas e sob as plantas tombadas e amassadas, no rastro do trator. Cultivares de porte alto e/ou adubação nitrogenada elevada parecem favorecer *Pseudaletia* spp. As infestações iniciam em manchas na lavoura, as quais vão se ampliando gradativamente.

A lagarta-militar ocorre em situações de clima relativamente mais quente, conforme a localização geográfica e a época de cultivo. Plantios mais cedo, no outono, geralmente são os mais atacados. Como uma praga de início de ciclo da aveia, apresenta um alto poder de destruição por meio do desfolhamento intenso e da diminuição da população de plantas. Esse comportamento determina que medidas de controle sejam tomadas logo no início da infestação.

No momento, não existem inseticidas registrados para controle dessas lagartas em aveia. A título de informação, para o caso de isso ser superado, a forma de monitoramento e os critérios para a tomada de decisão para controle estão na Tabela 1.

Em trigo, como existe a possibilidade de que as lagartas estejam presentes até muito próximo à colheita, a observação do período de carência dos inseticidas é particularmente importante no caso de *Pseudaletia* spp. Na escolha de lagartocidas, recomenda-se atenção ao modo de ação do produto. Inseticidas reguladores de crescimento são tanto mais eficientes quanto menores estiverem as lagartas no momento da aplicação. No caso de *Pseudaletia* spp., produtos que agem por ingestão somente devem ser usados quando ainda existirem folhas verdes.

6.2.4 Pragas de armazém

Existem dois grupos principais de insetos que atacam grãos de aveia armazenados: os besouros e as traças (pequenas mariposas). Quanto ao dano que causam, podem ser

classificadas em pragas primárias, com habilidade para romper o tegumento do grão/semente e pragas secundárias, que não conseguem romper o tegumento e só penetram quando já estiver danificado por pragas primárias ou trincado nos processos de colheita ou armazenamento. Dentre os besouros, as espécies *Rhyzopertha dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.), *S. zeamais* (Motschulsky), *Tribolium castaneum* (Herbst), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) e *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) são as mais importantes. Dentre as traças, as mais importantes são: *Sitotroga cerealella* (Olivier), *Plodia interpunctella* (Hübner), *Ephestia kuehniella* (Zeller) e *E. elutella* (Hübner). Dentre as espécies de insetos citadas, o besourinho *R. dominica*, os gorgulhos *S. oryzae* e *S. zeamais* e a traça *S. cerealella* são pragas primárias e, dessa forma, mais preocupantes do ponto de vista econômico, devendo ser consideradas como alvo principal quando da realização de práticas de manejo de pragas nas unidades armazenadoras.

Como medidas preventivas, para controle das pragas do armazém, recomenda-se: proceder à limpeza periódica de silos, depósitos e equipamentos; eliminar focos de infestação com a retirada e a queima de resíduos do armazenamento anterior; limpar as instalações que receberão os grãos recém-colhidos; armazenar grãos de aveia com teor de água máximo de 13%; não misturar lotes de grãos não infestados com outros já infestados, dentro do mesmo silo ou armazém; e realizar monitoramento periódico de instalações e da massa de grãos para detectar a infestação de insetos.

Como medida curativa, quando da detecção de infestação, recomenda-se fazer o expurgo da massa de grãos, empregando o inseticida fosfina (fosfeto de alumínio) (Tabela 2). Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo ou em lotes de sacaria, sempre com vedação total, observando-se o período de expo-

sição necessário para controle das pragas e a dose indicada pelo fabricante.

6.2.5 Outras pragas

Várias outras espécies de insetos podem ocorrer nas lavouras de aveia e, esporadicamente, causar danos, podendo-se destacar:

- percevejo raspador das gramíneas ou dos capins – *Collaria scenica* (Stal): suga superficialmente os tecidos de folhas, colmos e panículas, provocando, por descoloração, sintomas típicos (“raspagens”), decorrentes da morte de células;
- vaquinha verde-amarela ou patriota – *Diabrotica speciosa* (Germar): os adultos são desfolhadores, e a forma jovem, denominada de “larva alfinete”, pode fazer perfurações na base do colmo, provocando a morte de afilhos ou das folhas centrais de plântulas;
- broca da coroa do azevém – *Listronotus bonariensis* (Kuschel): é assim denominada devido ao seu hospedeiro principal, podendo atacar diversas gramíneas. O adulto é um gorgulho que, geralmente, pelo tamanho diminuto e pela reduzida capacidade de consumo de folhas, passa despercebido. Os ovos são muito típicos, quase pretos, alongados e cilíndricos, e são colocados no interior da bainha das folhas. As larvas, muito pequenas (3 mm) e ápodas, desenvolvem-se na coroa das plantas, na qual fazem galerias nos tecidos, levando à morte afilhos e plântulas.

Não há, no momento, inseticidas registrados para uso no controle dessas pragas em aveia.

Tabela 1. Monitoramento e critérios para tomada de decisão no controle das principais pragas de campo em aveia

Praga	Fase/época de amostragem	Nível de ação (média)
Afídeos ¹ (<i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Schizaphis graminum</i> , <i>Sitobion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i>)	Da emergência ao afilhamento Da elongação ao emborrachamento Da formação da panícula ao grão em massa	10% de plantas infestadas com pulgões 10 pulgões/afilho 10 pulgões/panícula
Lagarta-do-trigo ² (<i>Pseudaletia sequax</i> , <i>P. adultera</i>)	A partir da formação da panícula	10 lagartas > 2 cm/m ²
Lagarta-militar ² (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	A partir da emergência das plantas	No início da infestação
Corós ³ (<i>Diloboderus abderus</i> e <i>Phyllophaga triticophaga</i>)	Antes da sementeira	5 corós/m ²

¹ Contagem direta nas plantas, no mínimo 10 pontos amostrais por talhão.

² Contagem direta no solo, no mínimo 10 pontos amostrais por talhão.

³ Amostragem de solo, em trincheiras de 50-100 cm x 25 cm x 20 de profundidade.

Tabela 2. Inseticidas registrados no MAPA¹ para o controle de pragas em aveia

Praga	Inseticida (ia)	Dose (g ia)	Aplicação ²	Modo de ação ³
Corós ⁴	Imidacloprido	60 ⁷	TS	C, I, S
Afídeos ⁵	Imidacloprido	36 ⁷	TS	C, I, S
	Imidacloprido+ Tiodicarbe	30-45+90-105 ⁷	TS	C, I, S
Pragas de armazém ⁶	Fosfato de Alumínio	34 g/m ³ / 96 horas	EX	F

¹ Sistema Agrofit, fevereiro de 2014.

² TS = tratamento de sementes; EX = expurgo.

³ C= contato; F= fumigação; I= Ingestão; S= sistêmica.

⁴ *D. abderus*.

⁵ *R. graminum* (= *S. graminum*), *M. dirhodum*.

⁶ *S. oryzae*, *S. zeamais*, *S. cerealella* e *T. castaneum*.

⁷ Dose/100 kg de sementes.

Atenção: o vencimento ou a perda do registro no MAPA exclui automaticamente produtos comerciais da indicação.

— CAPÍTULO 7 —

Manejo de doenças

Carolina Cardoso Deuner

José Antônio Martinelli

Walter Boller

Jurema Schons

7.1 Introdução

A aveia (*Avena sativa* L.) é o segundo cereal mais cultivado no Sul do país e ocupa posição de destaque em virtude de suas excelentes características nutricionais, bem como por ser uma alternativa para a diversificação da produção e cobertura do solo durante o inverno. Com o aumento da área cultivada com aveia, surgiram, também, os riscos de epidemias, as quais inevitavelmente aparecem quando as condições são favoráveis. Várias doenças de etiologia fúngica, virótica e bacteriana incidem na cultura da aveia, sendo descritas abaixo as principais.

7.2 Doenças

7.2.1 Ferrugem da folha

A ferrugem da folha, causada pelo fungo *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* Eriks, é a principal doença da aveia, podendo provocar danos de 100% em cultivares suscetíveis. A

doença é facilmente identificada pela presença de pequenas pústulas amarelas, principalmente na superfície foliar, embora estas também possam ser vistas em outras partes verdes da planta como bainha e panícula. A ferrugem da folha diferencia-se da ferrugem do colmo por apresentar pústulas menores, amarelo-claras e ausência de tecidos epidermais levantados ao redor destas.

A ferrugem da folha ocorre em todas as regiões do Sul do Brasil e é mais severa sob condições de umidade relativa de 100% e temperaturas entre 18 e 22 °C. Também se observa que a doença é proporcionalmente mais danosa sobre plantas em estádios iniciais de desenvolvimento (perfilhamento, alongação e emborrachamento).

A principal estratégia de manejo é a resistência genética, porém, no caso de ferrugem da folha, as cultivares apresentam resistência de curta duração, o que se deve à alta variabilidade e especialização fisiológica do patógeno, que demandam processo contínuo de seleção e melhoramento genético. Além disso, recomenda-se a eliminação de plantas voluntárias durante o verão e o outono, o que colabora para a redução do inóculo inicial do patógeno. O controle químico é igualmente indicado, sendo os fungicidas mais utilizados os triazóis ou sua mistura com estrobilurinas (Tabela 1). Os melhores resultados de controle da doença são obtidos com duas aplicações, a primeira no aparecimento dos primeiros sinais e a segunda no florescimento. No caso de apenas uma aplicação, esta será mais eficiente no estágio de emborrachamento.

Tabela 1. Fungicidas registrados no MAPA para o controle de ferrugem da folha em aveia¹

Nome técnico	Concentração (g ia ² /L)	Dose (L p.c. ³ /ha)
Azoxistrobina	250	0,2 a 0,3
Azoxistrobina + Ciproconazol	200 + 80	0,2 a 0,3
Flutriafol	125	0,75
Piraclostrobina	250	0,8
Piraclostrobina + Epoxiconazol	133 + 50	0,5 a 1,00
Propiconazol + Ciproconazol	250 + 80	0,25 a 0,30*
Propiconazol	250	0,50
Tebuconazol	200	0,60 a 0,75
Tebuconazol + trifloxistrobina	100 + 200	0,60 a 0,75**

¹ Verificar cadastramento nos estados; ² Ingrediente ativo; ³ Produto comercial

* Registrado também para *Drechslera avenae*

** Dose 0,6 L/ha para ferrugem da folha e 0,75 L/ha para *Drechslera*

7.2.2 Ferrugem do colmo

A ferrugem do colmo, causada pelo fungo *Puccinia graminis* f. sp. *avenae* (Eriks & Henn), é menos incidente nas condições do Sul do Brasil, porém, sob condições de alta umidade relativa e temperatura na primavera, pode causar danos à cultura da aveia.

Os sintomas aparecem dois a três dias após penetração do fungo na forma de lesões levemente amareladas. À medida que o fungo se desenvolve, as lesões ficam mais salientes, aumentam de tamanho e adquirem conformação alongada no sentido das nervuras, até o rompimento da epiderme (pústula) e a exposição dos uredosporos. A doença é detectada com facilidade pela presença de pústulas alongadas de coloração marrom escura, preferencialmente na superfície dos colmos, e manifesta-se, sobretudo, no final do ciclo da cultura, quando a temperatura é mais elevada.

A temperatura para o desenvolvimento do fungo varia de 26 a 30 °C, necessitando o patógeno de 8 a 10 horas de mo-

lhamento foliar e temperatura de 18 °C, seguida de aumento gradual até 26 °C, para infectar e colonizar a aveia.

As estratégias de manejo para essa doença são as mesmas adotadas para a ferrugem da folha do trigo, ou seja, resistência genética, eliminação de plantas voluntárias e controle químico.

7.2.3 Helmintosporiose

A doença é considerada a segunda em importância econômica na cultura da aveia no Brasil. A helmintosporiose, cujo agente causal é o fungo *Drechslera avenae* (Eidam) Scharif, tornou-se importante devido à produção de sementes em lavouras com sistema plantio direto e monocultura. O dano principal causado pelo fungo corresponde ao escurecimento e à redução da qualidade dos grãos, quando chuvas frequentes antecedem a colheita.

Os sintomas podem ser detectados logo após a emergência, por meio de manchas ovais de cor pardo-escura, produzidas sobre o coleóptilo e na primeira folha. Em estádios posteriores, as lesões podem tornar-se de cor arroxeadas. À medida que as folhas basais são colonizadas pelo fungo e morrem, uma grande quantidade de esporos é produzida e disseminada para as folhas superiores e para os grãos em formação, completando o seu ciclo. O grão atacado apresenta manchas escuras que podem cobrir toda a superfície. O fungo também ataca os nós dos colmos, geralmente entre os estádios do início da formação dos grãos e a maturação, tornando-os negros.

O maior potencial de dano dessa doença se expressa sob condições de temperaturas entre 18 e 28 °C, associado a molhamento foliar de no mínimo 30 horas, particularmente na fase final da cultura, entre a emissão da panícula e a colheita.

Como a maioria das cultivares é suscetível à doença, as estratégias de manejo incluem eliminação de plantas volun-

tárias, rotação de culturas, uso de sementes saudáveis e controle químico na parte aérea (Tabela 1).

A decomposição de restos culturais da aveia na superfície do solo requer 16 a 18 meses. Sendo assim, um ano de rotação de cultura de inverno reduz significativamente a ocorrência da helmintosporiose. O tratamento de semente é pouco efetivo, uma vez que o fungicida fica retido no tegumento, não atingindo o fungo no interior da semente. A aplicação de fungicida visando ao controle de ferrugem da folha promove também o controle dessa doença.

7.2.4 Halo bacteriano

Essa moléstia é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* (Elliot). Seus sintomas são manchas ovais de coloração verde clara, com aspecto aquoso no centro da lesão e de coloração mais escura do que nas bordas, ou seja, são manchas que aparecem rodeadas de halos verde-claros. Posteriormente, toda a mancha, incluindo o halo, torna-se parda. A moléstia tem pleno desenvolvimento em condições úmidas e com baixas temperaturas. A bactéria propaga-se da semente para as primeiras folhas das plântulas e destas para as folhas superiores e para as sementes por meio dos respingos da chuva; pode sobreviver nas sementes e nos restos culturais.

Como métodos de controle, indica-se o uso de cultivares resistentes, a rotação de culturas e a utilização de sementes saudáveis.

7.2.5 Virose do nanismo amarelo da cevada (VNAC)

A virose do nanismo amarelo da cevada, causada pelo *barley yellow dwarf virus* (BYDV) (vírus do nanismo amarelo da cevada) e/ou pelo *cereal yellow dwarf virus* (CYDV), vem

aumentando em incidência e intensidade no Sul do Brasil. Isso se deve, provavelmente, ao aumento de plantas hospedeiras do vírus como aveia, trigo e cevada em área de plantio direto, o que tem propiciado a manutenção do vírus, assim como de seus vetores, durante o ano todo.

A virose é causada por espécies de vírus pertencentes à família *Luteoviridae* e transmitidos por afídeos (Hemiptera, Aphididae). As espécies desses vírus estão distribuídas em dois gêneros: no gênero *Luteovirus* estão as de BYDV (BYDV-PAV, BYDV-MAV e BYDV-PAS), e no gênero *Polerovirus* estão as espécies de CYDV (CYDV-RPV e CYDV-RPS). As espécies BYDV-SGV, BYDV-GPV e BYDV-RMV ainda não foram agrupadas em um gênero (D'Arcy; Domier, 2005).

Epidemias de nanismo amarelo são um fenômeno complexo e resultam da ação de vários fatores sobre três componentes: as espécies do vírus, as espécies de afídeos e as espécies de gramíneas hospedeiras. As interações interespecíficas são determinantes das epidemias de nanismo amarelo, sendo essencial a capacidade desses vírus de infectar várias espécies de plantas da família *Poaceae*, cultivadas ou não, e a habilidade de transmissão por diferentes espécies de afídeos vetores. Mundialmente distribuído, o nanismo amarelo ocorre na América do Sul, havendo relatos de perdas causadas por BYDV na Argentina, no Brasil, no Chile, na Bolívia, no Paraguai e no Uruguai.

No Brasil, entre as espécies de vírus, têm sido detectadas principalmente BYDV-PAV, BYDV-MAV e CYDV-RPV, com predominância de BYDV-PAV (Schons; Dalbosco, 1999; Bianchin, 2008; Parizoto et al., 2013).

Os sintomas podem variar de acordo com a espécie plantada, a cultivar, a espécie do vírus, o estágio de desenvolvimento da planta ao ser infectada e a condições do ambiente. Quanto mais precocemente ocorre a infecção viral, mais intensos são os sintomas e maiores os danos.

Inicialmente, as viroses são detectadas pela ocorrência de pequenas reboleiras no campo, de acordo com a chegada dos pulgões virulíferos. Os sintomas são visualizados facilmente na folha bandeira da planta, as quais se mostram eretas, lanceoladas e de coloração amarela (em trigo e cevada) ou avermelhada (em aveia). Pode causar a morte da folha bandeira e o escurecimento da panícula, podendo os grãos apresentar-se chochos e enrugados.

O melhor método de controle da doença consiste em controlar os vetores por meio do tratamento de semente com inseticida sistêmico do grupo dos neonicotinoides; caso haja necessidade, deve-se fazer aplicação de inseticida na parte aérea. Como os danos causados pela virose são variáveis em diferentes genótipos de aveia, com o mesmo nível de infecção viral, pode-se inferir que há tolerância ao vírus em alguns materiais.

7.2.6 Carvão

Dois tipos de carvão podem ocorrer na cultura da aveia, o nu e o coberto, cujos agentes etiológicos são *Ustilago avenae* (Pers.) e *Ustilago hordei* (Pers.), respectivamente. O carvão é uma doença de ocorrência esporádica e provoca poucos danos à cultura de aveia.

Seus sintomas são observados principalmente na panícula, sendo reconhecidos com facilidade pelos sinais dos patógenos, que se constituem de massa negra pulverulenta denominada de “teliosporo”, encontrada no local destinado à formação do grão. Os fungos sobrevivem na forma de teliosporo no solo e micélio dormente no interior da semente, sendo esta mais importante do ponto de vista epidemiológico. Dessa forma, o carvão da aveia é propagado por meio de sementes nos cultivos posteriores. Condições climáticas de umidade alta favorecem o desenvolvimento dessa doença.

A medida de manejo mais eficaz é o uso de cultivares resistentes, caso não seja disponível fazer tratamento de sementes em cultivares suscetíveis utilizando fungicida específico como triadimenol ou carboxina + tiram.

7.3 Tratamento de sementes

Muitas vezes, mesmo sem apresentar sintomas externos, as sementes de aveia podem estar infectadas por fungos. Em vista disso, as sementes podem ser tratadas quimicamente, visando a diminuir a transmissão de fungos fitopatogênicos na lavoura. Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o tratamento de sementes de aveia, com suas respectivas doses e alvos, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Fungicidas registrados no MAPA para tratamento de sementes de aveia¹

Nome técnico	Dose (L ou g p.c. ² /100 kg de sementes)		
	Drechslera ³	Puccinia ⁴	Fusarium ⁵
Carboxina + Tiram	250 g	-	250 - 300 g
Carboxina + Tiram	250 - 300 mL	-	250 - 300 mL
Triadimenol	270 mL	250 mL	-

¹ Verificar cadastramento nos estados; ² Produto comercial; ³ *Drechslera avenae*; ⁴ *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*; ⁵ *Drechslera avenae*

7.4 Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários

Tratamentos fitossanitários, aplicados de forma correta e no momento adequado, evitam danos ao ambiente e contribuem para a estabilidade da produção de aveia. As condições de ambiente favoráveis para aplicações de produtos fitossanitários compreendem temperaturas do ar entre 15 e 25 °C, umi-

dade relativa do ar acima de 60% e velocidade do vento entre 2 e 8 km/h. Deve-se evitar aplicações com temperatura do ar acima de 30 °C, umidade relativa do ar abaixo de 50% e velocidade do vento acima de 10 km/h, ou mesmo na ausência de vento.

A cobertura de alvos biológicos depende do tipo de produto e de características do alvo das pulverizações. Valores básicos para herbicidas e inseticidas variam de 20 a 30 e de 30 a 40 gotas/cm², respectivamente, para produtos sistêmicos e de contato. Para fungicidas sistêmicos, a cobertura adequada fica entre 30 e 40 gotas/cm² e, para fungicidas com ação de contato (protetores), a densidade de gotas não deveria ficar abaixo de 70 gotas/cm².

O diâmetro mediano volumétrico (DMV) das gotas é dado em micrômetros (µm) e varia segundo a classe de produto a ser aplicado. Para fungicidas, inseticidas e herbicidas pós-emergentes de contato, o DMV pode variar de 150 a 300 µm. Para herbicidas pós-emergentes sistêmicos, dependendo das características do alvo e das condições de ambiente, pode-se utilizar gotas com DMV de 200 até 500 µm, registrando-se que gotas mais finas melhoram a cobertura do alvo, mas aumentam o potencial de deriva.

A deriva é um dos principais problemas observados nas pulverizações de produtos fitossanitários e representa a fração do volume de calda pulverizada que é deslocada para fora da área alvo, onde pode causar prejuízos em culturas sensíveis, além de contaminar pessoas e o ambiente. Um dos aspectos que mais favorece a deriva é a utilização de gotas pequenas. Quando estas são menores que 150 a 200 µm, o risco de deriva aumenta e por esse motivo somente podem ser utilizadas em condições favoráveis de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento, já informadas. De modo geral, as técnicas de redução da deriva em campo compreendem a utilização de adjuvantes redutores de deriva e de pontas de pulverização antideriva. Dentre os adjuvantes

redutores da deriva, são muito utilizados aqueles à base de óleos minerais e de óleos vegetais, além de vários outros classificados aditivos de calda que, mesmo adicionados em pequenas concentrações, promovem a redução da formação de gotas muito finas pelas pontas de pulverização. Por sua vez, pontas com pré-orifício, pontas de impacto com câmara de turbulência e pontas com indução de ar apresentam capacidade crescente de reduzir a deriva. Por outro lado, a adição de adjuvantes tensoativos (espalhantes) à calda aumenta o risco de deriva na maioria das pontas, com exceção para as pontas com indução de ar, nas quais proporcionam aumento no tamanho das gotas.

A redução da pressão de operação implica em aumento do tamanho das gotas, redução do potencial de risco de deriva e diminuição do volume de calda aplicado por unidade de área e vice-versa. As unidades mais usuais de pressão incluem lbf/pol², bar e kgf/cm², em que as duas últimas praticamente se equivalem, e 1,0 kgf/cm² ou 1,0 bar correspondem aproximadamente a 14,5 lbf/pol². Como regra geral, para aplicar produtos com ação de contato, deve-se preferir pressões de 3 a 4 kgf/cm² (\approx 45 a 60 lbf/pol²), ao passo que produtos com ação sistêmica podem ser aplicados com pressão de 1 a 2 kgf/cm², reduzindo o potencial de deriva das gotas, sem comprometer a eficiência dos tratamentos.

A pressão de pulverização indicada também varia com o modelo de ponta. Assim, pontas de pulverização de jatos planos (leques) convencionais operam na faixa de 2 a 4 kgf/cm², pontas de faixa de uso estendido, de 1 a 4 kgf/cm², e pontas de impacto combinadas com câmara de turbulência possibilitam operar com pressão entre 1 e 6 kgf/cm². Já as pontas com indução de ar geram gotas maiores, com menor potencial de risco de deriva, e podem ser operadas com pressões entre 2 a 3 e 8 a 10 kgf/cm². Para esse grupo de pontas, a utilização de pressões abaixo de 3 kgf/cm² pode resultar na formação de

gotas muito grandes e desuniformes, quando comparadas a pressões acima de 3 a 4 kgf/cm².

Quando o pulverizador está equipado com controlador automático de pulverização e opera com velocidade variável, este busca manter a taxa de aplicação constante, através do ajuste da vazão das pontas, o que se dá por meio da variação da pressão. Esta se baseia no princípio de que, para duplicar a vazão, a pressão tem de ser multiplicada por quatro. Por esse motivo, nesses equipamentos, deve-se utilizar modelos de pontas que permitam uma maior variação da pressão e fazer que, na calibração inicial, a regulagem da pressão se encontre aproximadamente no meio da faixa utilizável das pontas em uso.

O volume de calda a ser aplicado por unidade de área é função do tamanho das gotas e da densidade de cobertura que cada produto requer, podendo, ainda, ser influenciado pelas condições do ambiente no momento da pulverização. Em condições desfavoráveis, deve-se utilizar gotas e volumes maiores. Para herbicidas pós-emergentes e inseticidas, pode-se operar com volumes em torno de 100 L/ha, ao passo que, para aplicar fungicidas, volumes acima de 100 L/ha permitem uma maior expressão da capacidade do fungicida em controlar as doenças.

Os pulverizadores podem ser equipados com pontas que originam jatos planos (simples ou duplos) ou jatos cônicos vazios. Geralmente, pontas de jatos cônicos vazios apresentam maior desuniformidade (coeficiente de variação) de distribuição de calda ao longo da barra do pulverizador, porém produzem gotas mais finas com maior capacidade de cobertura do alvo e de penetração no interior do dossel das culturas, quando comparadas às pontas de jatos planos. No entanto, essas pontas geram gotas com maior potencial de risco de deriva do que as pontas de jatos planos, e no seu uso deve-se ter maior atenção com as condições do ar que favoreçam a deriva e a evaporação.

Na regulagem de máquinas, deve-se observar o espaçamento entre os bicos, a altura de condução da barra em relação ao alvo e a pressão de operação adequada. Para distribuir os produtos fitossanitários com uniformidade, as pontas desgastadas devem ser substituídas. Quando, em uma barra, uma ponta de pulverização apresentar vazão igual ou maior que 10% acima da vazão nominal, esta deverá ser substituída. Caso duas ou mais pontas de uma barra apresentem vazão maior que 5% acima da média, todas deverão ser substituídas. O coeficiente de variação da distribuição da calda ao longo de uma barra, determinado através de mesas portáteis com calhas, deverá ser inferior a 10%.

Para obter um desempenho adequado de máquinas aplicadoras de produtos fitossanitários e evitar problemas na próxima utilização, são relevantes, além das regulagens e da operação adequada, os cuidados de limpeza de todo o circuito hidráulico ao final de cada pulverização. Na maioria das vezes, é suficiente a lavagem com água limpa, sob pressão, sugerindo-se que o resíduo resultante seja pulverizado imediatamente na área em que a máquina acaba de ser utilizada. Esses procedimentos, além de prevenirem a contaminação do ambiente e de eliminarem possíveis riscos de fitotoxicidade às culturas por resíduos de produtos remanescentes da última aplicação, evitam entupimentos de filtros e pontas e minimizam prejuízos ao funcionamento da máquina, em especial da bomba, das válvulas e do comando.

Por fim, é importante o cuidado com a segurança das pessoas envolvidas nos processos de pulverização de produtos potencialmente perigosos à saúde. Para isso, é indispensável a utilização de equipamentos de proteção individual adequados para cada fase da operação, seguindo sempre as instruções dos fabricantes de produtos fitossanitários que se encontram na base do rótulo aderido nas embalagens.

Referências

ANTUNIASSI, U. R.; BOLLER, W. *Tecnologia de aplicação para culturas anuais*. Passo Fundo: Aldeia Norte; FEPAF, 2011. v. 1. 279 p.

BIANCHIN, V. Ocorrência do *Barley yellow dwarf virus* e *Cereal yellow dwarf virus*, transmissibilidade do BYDV-PAV pelo pulgão *Rhopalosiphum padi* e reação de cultivares de trigo ao complexo vírus/vetor. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

CHAVES, M. S. et al. The importance for food security of maintaining rust resistance in wheat. *Food Secur*, v. 5, p. 157-176, 2013.

D'ARCY, C. J.; DOMIER, L. L. Family Luteoviridae. In: FAUQUET, C. M. et al. (Eds.). *Virus Taxonomy VIIIth Report of International Committee on Taxonomy of Viruses*. London: Elsevier; Academic Press, 2005. p. 891-900.

DRESCH, L. F. et al. Efeito do controle químico na época de floração sobre as doenças de final de ciclo da aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 24, 2004, Pelotas. *Resultados Experimentais*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, v. 24, p. 572-574, 2004.

KIMATI, H. et al. *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2. 663 p.

PARIZOTO, G. et al. Barley yellow dwarf virus-PAV in Brasil: seasonal fluctuation and biological characteristics. *Tropical Plant Pathology*, v. 38, p. 11-19, 2013.

SCHONS, J.; DALBOSCO, M. Identificação de estirpes do vírus do nanismo amarelo da cevada. *Fitopatologia Brasileira* (Supl.), v. 24, p. 359, 1999.

— CAPÍTULO 8 —

Aveias forrageiras e de cobertura

Igor Quirrenbach de Carvalho
Maryon Strack

8.1 Aveias forrageiras

Na região Sul do Brasil, as forrageiras tropicais apresentam pouca produção de massa e baixo valor nutricional durante o inverno, caracterizando-o como uma fase crítica para o sistema produtivo animal.

As aveias forrageiras são gramíneas de estação fria, com elevado potencial produtivo e qualidade de forragem, sendo uma alternativa para suprir a estacionalidade das forrageiras tropicais. Possuem boa adaptação às características edafoclimáticas da região Sul do país e bom potencial para cultivo na região Sudeste, com irrigação.

8.1.1 Vantagens do uso de aveias forrageiras

- alta tolerância ao frio e às geadas (pode variar conforme a cultivar);
- produção hibernal (outono, inverno e primavera), período no qual as espécies tropicais apresentam baixa produção e baixa qualidade;
- boa produção de massa;

- alta qualidade nutricional (alto teor de proteína bruta e digestibilidade);
- alta palatabilidade;
- boa rusticidade (tolerância a doenças e ao *deficit* hídrico);
- boa tolerância ao pisoteio;
- cultivares de ciclo precoce a tardio, adaptando-se ao manejo desejado pelo produtor;
- alta produção de leite e carne no inverno.

8.1.2 Aveia forrageira x aveia granífera

É comum existir entre os produtores um confundimento em relação às aveias. Enquanto todas as cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schereb) são forrageiras, as brancas (*Avena sativa* L.) podem ser graníferas ou forrageiras. As aveias forrageiras foram melhoradas geneticamente para produção de forragem, e as graníferas, para produção de grãos.

Estão disponíveis aos produtores do Brasil cultivares de aveias pretas e brancas forrageiras com alta produção de massa e qualidade nutricional.

Na Tabela 1, constam as principais diferenças entre as aveias forrageiras e graníferas.

Tabela 1. Principais características que diferenciam as aveias forrageiras das graníferas

	Aveias forrageiras	Aveias graníferas
Produção de massa	Alta	Média
Produção de grãos	Baixa/Média	Alta
Qualidade de forragem	Alta	Média
Tolerância ao pisoteio	Alta	Baixa/média
Hábito de crescimento	Prostrado/semivertical	Vertical
Ciclo até o florescimento/pastejo	Precoce/médio/tardio	Precoce/médio
Capacidade de perfilhamento	Alta	Média
Tolerância a doenças	Média	Baixa/média
Palatabilidade	Alta	Média
Relação folha/colmo	Alta	Baixa
Exigência nutricional	Alta	Alta

8.1.3 Usos de aveias forrageiras

– Pastejo

O pastejo é a forma mais econômica de utilização de forrageiras.

A quantidade e a qualidade disponíveis de aveia são fatores determinantes da produção de leite ou carne por hectare. O excesso de lotação determina o superpastejo; por outro lado, um número reduzido de animais por unidade de área conduz ao subpastejo, situações que podem ser evitadas com manejo adequado de oferta da pastagem.

Para o pastejo de aveias forrageiras, é indicada a entrada dos animais quando a pastagem atinge de 25 a 30 cm de altura e saída com 10 cm de resíduo. Na lotação contínua, é indicado manter a pastagem numa altura média de 15 a 20 cm.

– Corte verde

É uma prática mais utilizada em áreas pequenas, onde a forragem é cortada e fornecida diretamente no cocho para os animais.

A principal vantagem desse sistema é a redução de perdas de forragem, porém ele demanda mão de obra e máquinas para o corte diário.

– Silagem pré-secada

Os teores elevados de proteína bruta (até 22%) tornam a aveia uma opção interessante para produção de silagem pré-secada.

É recomendado realizar o corte no estágio de emborachamento das plantas (antes da emergência da panícula), quando há o melhor equilíbrio entre produção de massa e

qualidade nutricional. O ciclo para atingir essa fase pode variar de 70 a 130 dias após a emergência, dependendo da cultivar. A estatura de plantas nessa fase é de aproximadamente 80 cm, e a altura de corte recomendada é de 10 cm.

Após o corte, deixa-se a planta secar no campo até atingir o teor adequado de matéria seca para ensilagem, de 30 a 45%. Esse processo de secagem ao sol pode levar de 6 a 48 horas, de acordo com o volume de massa e as condições climáticas, e um revolvimento da forragem pode ser necessário para acelerá-lo e uniformizá-lo.

Após atingir o teor adequado de matéria seca, a forragem é recolhida e picada com colhedoras de forragem e transportada até o silo, onde será compactada e vedada com lona para ocorrer a fermentação.

– Silagem de planta inteira

A aveia também pode servir como fonte de fibra e energia em dietas para ruminantes. Nesse caso, é indicado realizar o corte de plantas no estágio de grão massa, com matéria seca entre 30 e 40%. Esse sistema permite o corte direto, sem necessidade de secagem em campo. Essa silagem terá teor menor de proteína bruta (8 a 10%), mas bom valor energético devido à presença de grãos.

– Feno

Técnica de conservação que consiste em reduzir o teor de água da aveia para aproximadamente 15%. Para a desidratação natural em campo, dependendo do volume de massa e das condições climáticas, são necessários de dois a quatro dias para atingir o teor de água adequado.

O corte deve ser realizado no florescimento pleno (50% das panículas emitidas). Nesse estágio, pode-se conseguir de

cinco a dez toneladas de matéria seca por hectare, com teores de proteína bruta de 10 a 13%.

Com exceção de algumas regiões do Sul do Brasil, onde o inverno mais úmido pode dificultar o processo, a baixa precipitação pluvial nessa estação permite a fenação da aveia com sucesso.

8.1.4 Implantação da cultura

- Cultivar: definir uma cultivar apropriada para a região e o manejo desejado.
- Época de semeadura: de março a maio.
- Densidade de semeadura: 350 plantas m⁻².
- Espaçamento entre linhas: 0,17 m.
- Profundidade de semeadura: 2 a 3 cm.
- Tratamentos de sementes: seguir indicações da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA) para aveia grão.

8.1.5 Tratos culturais

Controle de plantas daninhas, pragas e doenças: se necessário, seguir as recomendações da CBPA para aveia grão.

8.1.6 Cultivares indicadas

As cultivares de aveia indicadas pela CBPA encontram-se na Tabela 2, e suas características, no Anexo II. Na Tabela 3, são apresentadas as produções de matéria seca das cultivares indicadas de aveias forrageiras.

Tabela 2. Cultivares de aveias forrageiras indicadas pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA)

Aveias pretas	Aveias brancas forrageiras
Embrapa 29 (Garoa)	FAPA 2
Embrapa 139	FUNDACEPFAPA 43
UPFA 21 – Moreninha	IPR 126
IPR Cabocla	IPR Esmeralda
Iapar 61 – Ibiporã	IPR Suprema

A aveia preta comum não é indicada para cultivo, por não se tratar de uma cultivar com características definidas, e sim de uma denominação empregada para diversas aveias pretas sem garantia de qualidade. Por isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio do Registro Nacional de Cultivares (RNC), proibiu a multiplicação de suas sementes a partir da safra 2012.

Os padrões para a produção e a comercialização de sementes de aveia branca e aveia amarela (*A. sativa*, incluindo *A. byzantina* K. Koch), bem como os padrões de campo de identidade e qualidade para a produção de sementes de aveia preta (*A. strigosa*) são apresentados no Capítulo 3, item 3.3.

Tabela 3. Produção de matéria seca das cultivares de aveias forrageiras. Média de sete anos em todos os locais da rede de ensaios da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA)

Cultivares	Matéria seca (kg ha ⁻¹)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Média
AB FUNDACEPFAPA 43	3882	4971	3773	4517	3981	3473	-	3368	3995
AB IPR 126	4193	4874	4039	4560	4010	3481	3501	3243	3988
AB FAPA 2	4076	4989	4010	4256	3819	3331	3525	3117	3890
AP Iapar 61 - Ibiporã	4182	4454	3936	3693	3704	3583	3120	3295	3746
AB IPR Suprema	-	-	-	-	-	3904	3713	3353	3657
AB IPR Esmeralda	-	-	-	-	3501	3733	3290	3411	3484
AP UPFA 21 - Moreninha	3679	3979	3803	3301	3414	3217	2868	3091	3419
AP IPR Cabocla	-	-	-	-	-	-	2767	2961	2864
AP Embrapa 139	-	-	-	-	-	-	-	2870	2870
Média	4002	4653	3912	4065	3738	3532	3255	3190	3546

AP: aveia preta; AB: aveia branca.

Fonte: Anais da CBPA, 2006 a 2013.

As aveias em geral apresentam ótima qualidade, com teores altos de proteína bruta, teores baixos de fibra e boa digestibilidade da matéria seca (Tabela 4).

Tabela 4. Qualidade bromatológica e produção estimada de leite das cultivares de aveias forrageiras. Média de seis anos de trabalhos na região dos Campos Gerais - PR

Cultivares		Qualidade bromatológica						
		PB	FDA	FDN	NDT	DIVMS	Leite estimado pela PB	
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg T ⁻¹ MS)	(kg ha ⁻¹)*
AB	IPR Suprema	23	28	52	64	70	2362	8638
AP	Iapar 61 - Ibiporã	22	29	57	63	71	2263	8476
AB	FUNDACEPFAPA 43	21	28	54	65	75	2120	8469
AB	IPR 126	21	29	54	63	71	2120	8455
AB	FAPA 2	21	28	55	65	72	2086	8115
AP	UPFA 21 - Moreninha	22	29	56	64	69	2269	7757
AB	IPR Esmeralda	20	30	55	62	69	1947	6784
AP	IPR Cabocla	21	31	56	61	69	2102	6019
AP	Embrapa 139	21	32	53	60	73	2056	5900
Média		21	29	55	63	71	2147	7624

AP: aveia preta; AB: aveia branca.*Considerado produção de massa média da CBPA (Tabela 3).

Fonte: Fundação ABC, 2006 a 2013 (Qualidade e leite estimado).

A produção de leite estimada é calculada pela estimativa de ingestão do animal (FDN) e teor de proteína bruta da forragem. As melhores aveias forrageiras apresentaram, em média, 2.500 kg ha⁻¹ a mais de leite por hectare em relação à aveia preta Embrapa 139. Considerando a maior produção de leite e uma margem líquida de R\$ 0,15 kg leite⁻¹, o produtor pode aumentar seu lucro em até R\$ 345,00 por hectare, já descontado um maior investimento em sementes (R\$20 a 30 ha⁻¹).

8.2 Aveias forrageiras para cobertura do solo

A aveia preta para cobertura do solo ocupa a maior parte das áreas agrícolas do Sul do Brasil durante o inverno. Estima-se que 9.520.500 ha (CONAB, 2012) são ocupados por culturas não econômicas, sendo em torno de 5.000.000 ha de aveia preta para cobertura.

O cultivo da aveia para cobertura do solo foi fundamental para o sucesso do plantio direto iniciado nos anos 1970. O sistema de plantio direto na palha contribui para a manutenção de umidade do solo, a supressão de plantas daninhas, a reciclagem de nutrientes, perdas menores de solo e erosão.

Tanto as aveias pretas como as brancas forrageiras podem ser utilizadas para cobertura do solo no período de inverno, quebrando o ciclo de pragas e doenças de outras culturas, como o trigo. Trabalhos realizados pela Embrapa Trigo (Comunicado Técnico, 1999) mostram que o trigo, cultivado após aveia preta ou branca, possui menor incidência de mal do pé (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) e rendimento maior que em monocultura trigo/soja.

O manejo químico (dessecação) de aveia para cobertura deve ser realizado no estágio de florescimento pleno, quando há grande produção de massa, sem ter viabilizado as sementes.

O ciclo da emergência ao florescimento varia de acordo com a cultivar e a região de cultivo. Na média dos últimos três anos dos ensaios da CBPA, as aveias IPR Cabocla, Embrapa 139 e IPR Esmeralda foram as mais precoces, atingindo o florescimento em torno de 101, 102 e 109 dias, respectivamente. A aveia preta UFPA 21 – Moreninha teve ciclo médio, com 115 dias. As cultivares FUNDACEP FAPA 43, FAPA 2, Iapar 61 – Ibioporã e IPR 126 tiveram ciclo tardio, com 127, 129, 134 e 134 dias, respectivamente. A cultivar IPR Suprema teve ciclo muito tardio, com 144 dias (CBPA, 2011; 2012; 2013).

As cultivares de aveia indicadas pela CBPA para cobertura do solo são as mesmas relacionadas para forragem (Tabela 2). Na Tabela 5, são apresentados dados de produção de matéria seca de cultivares das aveias forrageiras para cobertura do solo.

Tabela 5. Produção de matéria seca das cultivares de aveias forrageiras para cobertura do solo. Média de sete anos em todos os locais da rede de ensaios da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA)

Cultivares		Matéria seca (kg ha ⁻¹)								
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Média
AP	Iapar 61 - Ibiporã	6388	7052	7523	8475	7611	7087	8693	6457	7411
AP	UPFA 21 - Moreninha	5534	7118	7371	8117	7848	6883	7069	5650	6949
AB	IPR Esmeralda	-	-	-	-	7761	6310	6217	5835	6531
AB	IPR 126	6081	6742	7311	8295	6836	5643	6501	4637	6506
AB	FAPA 2	5273	6765	6125	7256	6894	5464	6150	4238	6021
AB	FUNDACEPFAPA 43	4161	6102	5874	7133	7241	5233	-	4340	5726
AB	IPR Suprema	-	-	-	-	-	5856	6506	4304	5555
AP	Embrapa 139	-	-	-	-	-	-	-	5374	5374
AP	IPR Cabocla	-	-	-	-	-	-	4961	4784	4873
Média		5487	6756	6841	7855	7365	6068	6585	5069	6105

AP: aveia preta; AB: aveia branca.

Fonte: Anais da CBPA, 2006 a 2013.

— CAPÍTULO 9 —

Colheita e pós-colheita

*Walter Boller
Luiz Carlos Gutkoski*

9.1 Introdução

A colheita deve ser realizada quando os grãos apresentam condições de debulha e as plantas ainda se encontram em pé. A operação de colheita deve iniciar quando os grãos têm teor de água abaixo de 20%. O atraso na colheita determina a ação de fatores adversos, com prejuízos tanto no rendimento quantitativo quanto no qualitativo, ou seja, pode ocorrer debulha de grãos, acamamento e quebra do colmo das plantas, com consequentes perdas de panículas que caem no solo e não são recolhidas pelas colhedoras, refletindo negativamente no rendimento.

O acamamento da aveia é um problema, particularmente para cultivares de estatura mais elevada. Nessas, o amadurecimento dos grãos é atrasado em razão do sombreamento do solo pela massa vegetal elevada formada pelas folhas e pelos colmos das plantas. O acamamento precoce das plantas pode resultar em maturação ainda mais lenta, também devido a esses fatores.

O retardamento da colheita contribui para a deterioração, pois equivale a armazenar no campo, em condições des-

favoráveis, expondo os grãos de aveia por um maior período de tempo ao contato com agentes patogênicos. A colheita retardada determina, ainda, a redução significativa do peso do hectolitro e o escurecimento do grão, com redução de sua qualidade industrial.

A antecipação da colheita permite reduzir os riscos devidos à ação de agentes climáticos adversos, porém requer a utilização de aeração ou secagem por meio de secador de grãos para manter a qualidade e reduzir o teor de água dos grãos até que se permita a sua armazenagem com segurança.

Se a maturação da cultura for desuniforme ou as condições climáticas não permitirem a secagem natural e rápida dos grãos, é possível optar pela colheita por corte/enleiramento, de maneira similar à que vem sendo realizada com a cultura da canola. Essa modalidade de manejo da colheita de aveia ainda é recente no Brasil, porém, em países do Hemisfério Norte e na Austrália, é indicada para minimizar as perdas causadas por debulha natural dos grãos e por acamamento de plantas.

9.2 Regulagem da colhedora

Durante a operação de colheita, a colhedora precisa ser bem regulada conforme o teor de água do grão. Para reduzir perdas de grãos na colheita de plantas de aveia acamadas, sempre que possível, a colhedora deve ser conduzida em sentido que possibilite às panículas entrar por primeiro na plataforma de colheita. Nessa condição de colheita, as regulagens do molinete podem apresentar um papel relevante na redução de perdas. Como sugestão, a velocidade do molinete deve ser até 25% superior ao deslocamento da máquina; a sua posição, horizontal mais adiantada possível; os dedos, com angulação voltada para dentro da plataforma de colheita; e a altura ou

posição vertical, tão baixa quanto necessário para que os dedos possam levantar as panículas das plantas acamadas pouco antes do seu corte pela barra de corte.

Por outro lado, se os grãos estiverem muito secos, poderão quebrar-se ou perder a casca, o que determina redução de seu valor comercial. Além disso, o descascamento acelera a ação das enzimas lipases, que causa o aumento de acidez graxa nos grãos de aveia. Para evitar o descascamento excessivo dos grãos, deve-se utilizar as regulagens corretas no mecanismo de trilha, que compreendem a rotação do cilindro ou do rotor e a folga entre estes e o côncavo. A regra básica para essas duas regulagens é iniciar a colheita com a velocidade mínima do cilindro (sistema tangencial) ou de rotor (sistema de fluxo axial) e a folga máxima entre estes e o côncavo. Caso a debulha não seja satisfatória, deve-se, ao mesmo tempo, aumentar a velocidade do cilindro ou do rotor e reduzir a folga entre estes e o côncavo, até obter o efeito de trilha adequado. Tais regulagens devem ser corrigidas ao longo do dia, uma vez que os seus efeitos são dependentes do teor de água do grão de aveia a ser colhido, o qual varia de acordo com as condições de insolação, ventos, temperatura e umidade relativa do ar, que se alteram consideravelmente ao longo do dia.

Na colheita de aveia, um dos objetivos a serem alcançados é a retirada de grãos do campo com o mínimo possível de impurezas, sem, no entanto, perder grãos nos mecanismos internos da colhedora. O mecanismo responsável pela limpeza de grãos requer cuidados e regulagens para desempenhar satisfatoriamente a função. O bandejão sempre deve ser mantido limpo.

A regulagem da velocidade do ventilador deve ser ajustada de modo que possibilite que as impurezas mais leves sejam transportadas para fora da máquina enquanto os grãos limpos se deslocam sobre as peneiras, passando através delas. Por tratar-se de um grão relativamente leve, o fluxo de

ar deve ser direcionado para a metade do comprimento das peneiras, e a sua intensidade deve ser moderada, de modo que somente as partes mais leves que os grãos sejam transportadas para fora da máquina. As regulagens das aberturas das peneiras devem permitir a passagem dos grãos inteiros com facilidade. Na peneira inferior, a abertura deve ser tal que não haja retenção de grãos inteiros, o que causa o seu retorno para o mecanismo de trilha onde poderão sofrer descascamento, amassamento ou mesmo quebras. Na peneira superior, indica-se abertura 50% maior que na inferior, e na extensão da peneira superior, aplica-se a mesma regra, porém em relação à peneira superior. Essas regulagens são básicas e devem sofrer “ajustes finos”, levando em conta as diferenças entre os modelos de colhedoras (de acordo com as orientações existentes no manual de operação) e as condições da colheita que está em andamento.

9.3 Secagem

A temperatura da massa na secagem artificial para sementes e para grãos destinados ao consumo humano deve ser inferior a 40 °C e 50 °C, respectivamente. Para sementes, valores mais elevados podem afetar a germinação, o vigor e o tempo de armazenamento. Para o armazenamento seguro, o teor de água dos grãos deve ser inferior a 13%.

É crescente, sobretudo para a alimentação de bovinos, o interesse na colheita de aveia para ensilagem de grãos úmidos, a qual pode ser realizada com a mesma colhedora utilizada na colheita de grãos “secos”. Conforme indicações técnicas do Instituto Agrônomo do Paraná, essa operação deve ser realizada aproximadamente 30 dias antes da maturação, quando os grãos encontram-se entre os estádios de massa mole e massa dura. O material colhido deve ser ensilado no

menor tempo possível, realizando-se uma compactação para retirada de ar e garantir um ambiente anaeróbico.

9.4 Qualidade de grãos

A qualidade da aveia é especificada segundo o destino dado aos grãos colhidos. Um dos parâmetros comumente utilizados é o peso do hectolitro (kg/100 litros de grãos), que, de maneira indireta, indica a quantidade de reservas. Essas reservas são, basicamente, constituídas de amido e de proteínas, as quais conferem qualidade nutricional à aveia.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), por meio da Portaria nº 191, de 14 de abril de 1975, estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade de grãos de aveia. De acordo com essa portaria, a aveia é classificada em quatro grupos (1 a 4), com base no peso do hectolitro (PH); em cinco classes (A a E), com base na coloração; e em quatro tipos (I a IV), com base nos teores de água, impurezas e/ou matérias estranhas, grãos avariados e grãos carunchados e/ou danificados (Tabela 1).

Considerando que a indústria apresenta maiores exigências na aquisição de grãos e a necessidade de uma melhoria na qualidade da aveia comercializada para o consumo humano, a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA) sugere a classificação em três tipos (Tabela 2).

O tipo I caracteriza-se por apresentar grãos perfeitos, maduros, sadios, limpos e uniformes, com no máximo 13% de teor de água, peso do hectolitro maior que ou igual a 50 kg.hL-1, > 75% de grãos com espessura maior que 2mm e cor característica da cultivar. A tolerância é de no máximo 25% de grãos menores que 2 mm de largura, porcentagem de grãos manchados menor que ou igual a 4%, grãos avariados com limite máximo de 2%, porcentagem de matérias estra-

nhas e impurezas menor que ou igual a 4% e acidez menor que ou igual a 2 mL de NaOH 0,1N.100g-1 de grãos descascados de aveia.

O tipo II é constituído de grãos perfeitos, maduros, saudios, limpos e uniformes, com no máximo 13% de teor de água, peso do hectolitro maior que ou igual a 45 e menor que 50 kg.hL-1, <75% de grãos com espessura maior que 2 mm e cor característica da cultivar. A tolerância é a porcentagem de grãos manchados maior que 4 e menor que ou igual a 8%, grãos avariados com limite máximo de 4%, percentual de matérias estranhas e impurezas maior que 4 e menor que ou igual a 6%, acidez maior que 2 e menor que ou igual a 3 mL de NaOH 0,1N.100g-1 de grãos descascados de aveia.

O tipo III constitui-se de grãos perfeitos, maduros, saudios, limpos e uniformes, com no máximo 13% de teor de água, peso do hectolitro maior que ou igual a 40 e menor que 45kg.hL-1, <75% de grãos com espessura maior que 2 mm e cor característica da cultivar. A tolerância é a porcentagem de grãos manchados maior que 8 e menor que ou igual a 15%, grãos avariados com limite máximo de 6%, porcentagem de matérias estranhas e impurezas maior que 6 e menor que ou igual a 9%, acidez maior que 3 e menor que ou igual a 5 mL de NaOH 0,1N.100g-1 de grãos descascados de aveia.

Tabela 1. Padronização oficial da aveia branca

Classificação	Especificação
Grupos	Peso do hectolitro (kg hl ⁻¹)
1	Maior que 50
2	47 a 49
3	41 a 46
4	Menor que 41
Classes	Coloração
A	Branca
B	Vermelha
C	Cinzenta ou moura
D	Preta
E	Mista
Tipos	Qualidade
	Constituído de grãos perfeitos, maduros, secos, sãos, limpos e uniformes, de tamanho e cor característicos da variedade, com a seguinte tolerância:
I	- máximo de 14,0% de teor de água, 1,0% de grãos carunchados e/ou danificados por insetos, 2,0% de grãos avariados e 0,5% de impurezas e matérias estranhas;
II	- máximo de 14,0% de teor de água, 2,0% de grãos carunchados e/ou danificados por insetos, 4,0% de grãos avariados e 1,0% de impurezas e matérias estranhas;
III	- máximo de 14,0% de teor de água, 3,0% de grãos carunchados e/ou danificados por insetos, 6,0% de grãos avariados e 2,0% de impurezas e matérias estranhas;
IV	- máximo de 14,0% de teor de água, 5,0% de grãos carunchados e/ou danificados por insetos, 8,0% de grãos avariados e 3,0% de impurezas e matérias estranhas.

Fonte: Portaria 191, Ministério da Agricultura, 1975.

Tabela 2. Sistema de classificação de aveia branca/amarela proposto pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia CBPA

Tipo	Teor de água (%)	pH (kg.hL ⁻¹)	Grãos manchados e/ou escuros (%)	Grãos avariados (%)	Impurezas e materiais estranhos	Acidez*	Espessura > 2 mm (%)
1	13	≥ 50	≤ 4	2	≤ 4	≤ 2	> 75
2	13	≥ 45 < 50	> 4 ≤ 8	4	> 4 ≤ 6	> 2 ≤ 3	< 75
3	13	≥ 40 < 45	> 8 ≤ 15	6	> 6 ≤ 9	> 3 ≤ 5	< 75

* ml de NaOH 0,1 N/100 g de grãos descascados de aveia.

Anexos

Anexo I

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES DE AVEIA GRANÍFERAS INDICADAS PARA O CULTIVO*

*As cultivares de aveia interagem com o ambiente em que são cultivadas (local, ano, época de semeadura e manejo da lavoura), podendo apresentar modificações em características como estatura, ciclo, rendimento de grãos e de matéria seca, peso do hectolitro, rendimento industrial e reação a moléstias. Por outro lado, mostram comportamento médio, o qual é apresentado neste anexo, que serve como base para a tomada de decisões de técnicos e produtores.

1. CULTIVAR: Barbarasul

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: CGF 03-008

Entidade criadora: Universidade Federal de Pelotas

Genealogia: UPF 18/ CTC 5

Ano de lançamento: 2008

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatura da planta: baixa

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: parcialmente unilateral

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível
Ferrugem do colmo: moderadamente resistente
Sensibilidade à geada: moderadamente suscetível
Acamamento: moderadamente resistente

2. CULTIVAR: Brisasul

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome da linhagem: CGF 03-012
Entidade criadora: Universidade Federal de Pelotas
Genealogia: OR 2 / UPF 18
Ano de lançamento: 2009

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio a precoce
Estatura da planta: baixa
Posição da folha bandeira: intermediária
Frequência de aristas: ausente
Forma da panícula: parcialmente unilateral
Cor do grão: amarela
Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente
Ferrugem do colmo: resistente
Sensibilidade à geada: moderadamente suscetível
Acamamento: moderadamente resistente

3. CULTIVAR: FAEM 4 Carlasul

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome da linhagem: CGF 03-005
Entidade criadora: Universidade Federal de Pelotas
Genealogia: UFRGS 10 / 90 SAT -28
Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS

Ciclo: médio

Estatutura da planta: média

Posição da folha bandeira: ereta a intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: parcialmente unilateral

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: resistente

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

Acamamento: moderadamente resistente

4. CULTIVAR: FAEM 5 Chiarasul

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: CGF 05-023

Entidade criadora: Universidade Federal de Pelotas

Genealogia: UFRGS 17 / UFRGS 10 // 90 SAT -28

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio

Estatutura da planta: média

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: parcialmente unilateral

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: resistente

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

Acamamento: moderadamente resistente

5. CULTIVAR: FAEM 6 Dilmasul

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: CGF 05-024

Entidade criadora: Universidade Federal de Pelotas

Genealogia: URFGS 17 / UFPel 95/015

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio

Estatura da planta: baixa

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilateral

Cor do grão: marrom

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: resistente

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

Acamamento: moderadamente resistente

6. CULTIVAR: IAC 7

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome de linhagem: IORN 163-83

Entidade criadora: Instituto Agrônomo de Campinas

Genealogia: V 155, ML-II-CV-77-CV78-R78-79CV-79-
CV80 (México)

Ano de lançamento: 1992

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatura da planta: alta

Coloração da panícula: amarelo-clara

Cor do grão: branca

Hábito de crescimento: ereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: suscetível

Sensibilidade à geada: moderadamente suscetível

7. CULTIVAR: IPR Afrodite

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: AL 0548

Entidade criadora: IAPAR

Genealogia: CFT 2 / ER 88144-1

Ano de lançamento: 2012

- CARACTERÍSTICAS

Ciclo: médio

Estatura da planta: média

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: presente média

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: intermediário

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Manchas foliares: moderadamente resistente

Nematoides do gênero *Meloidogyne* ssp: resistente

Acamamento: moderadamente resistente

8. CULTIVAR: UPFA Gaudéria

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome de linhagem: UPF 97H700-5

Entidade criadora: Universidade de Passo Fundo

Genealogia: UPF 16/CTC 5

Ano de lançamento: 2009

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio

Estatura da planta: alta

Posição da folha bandeira: semiereta

Frequência de aristas: baixa

Coloração da panícula: amarela

Forma da panícula: parcialmente unilateral

Cor do grão: amarelo

Hábito de crescimento: ereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente suscetível

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

Tolerância ao acamamento: moderadamente suscetível

9. CULTIVAR: UPFA Ouro

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome de linhagem: UPF 99H10-1

Entidade criadora: Universidade de Passo Fundo

Genealogia: UPF 16/ UPF 18

Ano de lançamento: 2011

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio-tardio
Estatura da planta: alta
Posição da folha bandeira: ereta
Frequência de aristas: média
Coloração da panícula: amarela
Forma da panícula: equilateral
Cor do grão: amarela
Hábito de crescimento: ereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente
Ferrugem do colmo: moderadamente suscetível
Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis
Tolerância ao acamamento: moderadamente resistente

10. CULTIVAR: UPFPS Farroupilha

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome de linhagem: UPF 99H43-5-5
Entidade criadora: Universidade de Passo Fundo
Genealogia: UPF 18 X OR 2
Ano de lançamento: 2012

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio
Estatura da planta: alta
Posição da folha bandeira: intermediária
Frequência de aristas: baixa
Coloração da panícula: amarela
Forma da panícula: equilateral
Cor do grão: branca
Hábito de crescimento: ereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: moderadamente suscetível

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

Acamamento: moderadamente resistente

11. CULTIVAR: URS 21

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 952570-4

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 10 / CTC 94 B 993

Ano de lançamento: 2000

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatutura da planta: alta

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: presente baixa

Forma da panícula: equilátero

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente resistente

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: suscetível

12. CULTIVAR: URS BRAVA

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 076053-3

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 995078-2 / URS 21

Ano de lançamento: 2012

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatutura da planta: Alta

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: baixa

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarelo

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: resistente

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: moderadamente resistente

13. CULTIVAR: URS CHARRUA

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 057019-2

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 984126-1 / UFRGS 984109-7

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatutura da planta: muito alta

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilateral
Cor do grão: amarela
Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: resistente
Ferrugem do colmo: resistente
Sensibilidade à geada: moderadamente resistente
Acamamento: moderadamente suscetível

14. CULTIVAR: URS Corona

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome da linhagem: UFRGS 057021-1
Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Genealogia: UFRGS 987016-1 / UFRGS 970497-1
Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio
Estatura da planta: alta
Posição da folha bandeira: decumbente
Frequência de aristas: ausente
Forma da panícula: equilateral
Cor do grão: amarela
Hábito de crescimento: intermediário

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: resistente
Ferrugem do colmo: resistente
Sensibilidade à geada: moderadamente resistente
Acamamento: moderadamente suscetível

15. CULTIVAR: URS Estampa

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 066069-4

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 995088-3 / UFRGS 006049

Ano de lançamento: 2011

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: médio

Estatutura da planta: alta

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilateral

Cor do grão: amarelo

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: resistente

16. CULTIVAR: URS Fapa Slava

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: URSFAPA 024008-1-5-4

Entidade criadora: FAPA / UFRGS

Genealogia: seleção individual de plantas

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: tardio

Estatutura da planta: intermediária

Posição da folha-bandeira: intermediária

Frequência de aristas: baixa

Forma da panícula: unilateral

Cor do grão: clara

Hábito de crescimento: semivertical

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: resistente

Sensibilidade à geada: sem informações disponíveis

17. CULTIVAR: URS Guapa

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 998011-2

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UPF 17 Resel. // Guaiba Sel./CTC 84B993

Ano de lançamento: 2004

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatutura da planta: média

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente suscetível

Acamamento: moderadamente suscetível

18. CULTIVAR: URS Guará

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 068001-3

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 987016-1 / UFRGS 970497-1

Ano de lançamento: 2011

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatura da planta: alta

Posição da folha bandeira: decumbente

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilateral

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: resistente

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: moderadamente suscetível

19. CULTIVAR: URS Guria

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 056009-2

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 987015-2 / UFRGS 960195-2

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatura da planta: alta

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: baixa

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarelo

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: suscetível

20. CULTIVAR: URS Tarimba

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Nome da linhagem: UFRGS 046103-3

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul

Genealogia: UFRGS 987016-1 / UFRGS 19

Ano de lançamento: 2009

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce

Estatura da planta: média

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: ausente

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível
Ferrugem do colmo: moderadamente resistente
Sensibilidade à geadas: moderadamente resistente
Acamamento: moderadamente suscetível

21. CULTIVAR: URS Taura

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome da linhagem: UFRGS 046054-2
Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande
do Sul
Genealogia: UFRGS 970216-2 / UFRGS 970461
Ano de lançamento: 2009

- CARACTERÍSTICAS:

Ciclo: precoce
Estatura da planta: baixa
Posição da folha bandeira: ereta
Frequência de aristas: ausente
Forma da panícula: equilátera
Cor do grão: amarela
Hábito de crescimento: ereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: suscetível
Ferrugem do colmo: suscetível
Sensibilidade à geadas: moderadamente resistente
Acamamento: resistente

22. CULTIVAR: URS Torena

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)
Nome da linhagem: UFRGS 057006-4

Entidade criadora: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Genealogia: UFRGS 984111-4 / UFRGS 988109-1

Ano de lançamento: 2010

- CARACTERÍSTICAS

Ciclo: médio

Estatura da planta: média

Posição da folha bandeira: intermediária

Frequência de aristas: presente baixa

Forma da panícula: equilátera

Cor do grão: amarela

Hábito de crescimento: semiereto

- RESISTÊNCIA:

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Sensibilidade à geada: moderadamente resistente

Acamamento: suscetível

Anexo II

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES DE AVEIA FORRAGEIRA E DE COBERTURA

1. CULTIVAR: Embrapa 29 (Garoa)

Espécie: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Finalidade: cobertura do solo

Hábito de crescimento: vertical

Ciclo: precoce

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento): sem informação
- para cobertura do solo (corte único no florescimento): sem informação

Instituição responsável: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Ano de lançamento: 1995

2. CULTIVAR: Embrapa 139 (Neblina)

Espécie: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Finalidade: cobertura do solo

Hábito de crescimento: vertical

Ciclo: precoce

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento): 2.870 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento): 5.374 kg/ha

Instituição responsável: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Ano de lançamento: 1993

3. CULTIVAR: FAPA 2

Linhagem: ER 93247-2

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: semivertical

Ciclo: tardio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):
3.890 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento):
6.021 kg/ha

Instituição responsável: FAPA

Ano de lançamento: 2000

4. CULTIVAR: FUNDACEPFAPA 43

Linhagem: CEPAB/FAPA 99102

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: semiprostrado

Ciclo: tardio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):
3.995 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento):
5.726 kg/ha

Instituição responsável: CCGL e FAPA

Ano de lançamento: 2004

5. CULTIVAR: IAPAR 61 – Ibiporã

Linhagem: SI 83003

Espécie: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: vertical

Ciclo: tardio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):
3.746 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento):
7.411 kg/ha

Instituição responsável: IAPAR

Ano de lançamento: 1993

6. CULTIVAR: IPR 126

Linhagem: SI 98105-B

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: semiprostrado

Ciclo: tardio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):
3.988 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento):
6.506 kg/ha

Instituição responsável: IAPAR

Ano de lançamento: 2005

7. CULTIVAR: IPR Cabocla

Linhagem: SI 031AP09

Espécie: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: semivertical

Ciclo: precoce

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):
2.864 kg/ha
- para cobertura do solo (corte único no florescimento):
4.873 kg/ha

Instituição responsável: IAPAR

Ano de lançamento: 2013

8. CULTIVAR: IPR Esmeralda

Linhagem: SI 0502-56M

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: vertical

Ciclo: precoce

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):

3.484 kg/ha

- para cobertura do solo (corte único no florescimento):

6.531 kg/ha

Instituição responsável: IAPAR

Ano de lançamento: 2012

9. CULTIVAR: IPR Suprema

Linhagem: SI 0501-23M

Espécie: aveia branca (*Avena sativa* L.)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: semiprostrado

Ciclo: muito tardio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):

3.657 kg/ha

- para cobertura do solo (corte único no florescimento):

5.555 kg/ha

Instituição responsável: IAPAR

Ano de lançamento: 2012

10. CULTIVAR: UPFA 21 – Moreninha

Linhagem: UPF Argentina 5 VL-3

Espécie: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb)

Finalidade: forragem e cobertura do solo

Hábito de crescimento: vertical

Ciclo: médio

Rendimentos médios de matéria seca:

- para forragem (vários cortes até o florescimento):

3.419 kg/ha

- para cobertura do solo (corte único no florescimento):

6.949 kg/ha

Instituição responsável: UPF

Ano de lançamento: 1998

Anexo III

Resultados da avaliação do desempenho das cultivares de aveia branca, em diferentes locais do Brasil, em 2012

Tabela 1. Rendimento de grãos (RG, kg.ha-1), em diferentes locais do Rio Grande do Sul, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **sem fungicida**, 2012

Cultivares	AP	ES	PF	PEL	TM	Méd
URS Brava	3345	2293	1731	2452	2778	2520
IPR Afrodite	4180	2432	1794	2169	1579	2431
URS Corona	2828	2464	1582	1745	3199	2364
URS Guria	2475	1863	1507	1644	3676	2233
Brisasul	3363	1858	1844	898	2948	2182
FAEM 5 Chiarasul	3725	1973	1901	1459	1703	2152
URS 21	3040	2387	1425	1537	2345	2147
URS Charrua	3140	2423	1550	1787	1708	2122
URS Taura	3150	2233	1569	708	2926	2117
FAEM 6 Dilmasul	4077	1670	1574	1102	2092	2103
UPFA Ouro	3023	1728	1698	1389	2631	2094
URS Guará	2588	2499	1538	1695	1989	2062
UPFA Gaudéria	3300	2259	1333	959	2303	2031
UPFPS Farroupilha	3125	2050	1576	950	2335	2007
FAEM 4 Carlasul	3294	1834	1556	1457	1615	1951
URS Estampa	3057	1777	1372	835	1985	1805
Barbarasul	2784	1923	1380	1233	1574	1779
URS Guapa	3076	2474	1381	1414	435	1756
URS Torena	2319	1609	1505	731	1830	1599
URS Tarimba	1943	2277	1196	848	1267	1506
URSFAPA Slava	2721	1210	800	427	296	1091
IAC 7	2279	470	1387	122	864	1024

AP= Augusto Pestana; ES= Eldorado do Sul; PF= Passo Fundo; PEL= Pelotas; TM= Três de Maio; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 2. Rendimento de grãos (RG kg.ha⁻¹), em diferentes locais do Rio Grande do Sul, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **com fungicida**, 2012

Cultivares	AP	ES	PF	PEL	TM	Méd
FAEM 6 Dilmasul	4386	2926	1960	3041	3652	3193
IPR Afrodite	4804	2816	1673	2879	3490	3132
URS Brava	4436	2831	1651	3184	3173	3055
UPFA Ouro	4367	2634	1657	3186	3284	3026
FAEM 4 Carlasul	4132	2355	2057	3158	3356	3012
URS Guria	3472	2412	1953	3016	3908	2952
Brisasul	4569	1949	2139	2117	3357	2826
URS Corona	4110	2747	1378	2453	3437	2825
URS Taura	4114	2910	1238	2352	3368	2796
UPFPS Farroupilha	3766	2637	1571	2783	3220	2795
URS Guapa	3692	3088	1277	2402	3247	2741
URS 21	3435	3127	1473	2765	2829	2726
FAEM 5 Chiarasul	3854	2761	2093	2760	2094	2712
URSFAPA Slava	4356	2842	1351	2288	2688	2705
URS Tarimba	4506	3231	1237	2561	1853	2678
UPFA Gaudéria	3741	2353	1473	2196	3353	2623
Barbarasul	4080	1575	1397	2160	3855	2613
URS Estampa	3195	2472	1788	2338	3260	2611
URS Torena	3563	2794	1360	2116	3187	2604
URS Guará	3605	2540	1302	2416	3033	2579
URS Charrua	4101	2945	1251	2329	1983	2522
IAC 7	3500	1814	795	1116	2092	1863

AP= Augusto Pestana; ES= Eldorado do Sul; PF= Passo Fundo; PEL= Pelotas; TM= Três de Maio; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 3. Rendimento de grãos (RG kg.ha⁻¹), em diferentes locais de SC, PR e SP, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **sem fungicida**, 2012

Cultivares	ARA	CB	CAS	GUA	ITA	LAG	LON	MS	PG	ST	TIB	Méd
UPFPS Farroupilha	7305	3920	7644	3819	6925	4329	4013	4310	3632	3742	7311	5177
URS Corona	6687	3792	6816	4205	6747	3354	4270	5503	3493	4479	7047	5127
URS Brava	6592	2754	6153	3424	8251	4700	3360	4253	2945	4561	7352	4940
URS Charrua	6356	2979	6580	4018	7513	3288	3610	4070	2717	4644	6834	4783
URS Guria	7441	2639	6827	3682	6617	2617	3833	4050	3090	4770	6471	4731
URS Guará	5842	3340	7088	3922	7132	3129	3417	4437	3057	3996	6603	4724
Brisasul	6914	1882	6537	3885	6522	3217	3847	3960	3347	3677	7043	4621
FAEM 4 Carlasul	5434	2493	6853	3741	6705	2888	4050	4570	2548	4249	7217	4613
UPFA Ouro	6401	2219	6387	3662	6614	3796	3543	4070	3305	3148	6429	4507
IPR Afrodite	6488	2177	SI	3751	6241	3304	3557	4540	3132	4074	7121	4438
URS Guapa	6692	2892	5772	3892	6457	2258	3650	3407	2823	3787	6787	4402
URS 21	6843	2090	6383	3831	6433	1854	3477	3650	2883	3899	6872	4383
UPFA Gaudéria	6843	2049	5751	3271	6919	2850	2690	3090	3170	3970	6512	4283
URS Torena	6338	2076	6193	3169	5991	2263	3970	3320	2830	4068	6444	4242
FAEM 5 Chiarasul	5337	2073	5427	3630	5880	2931	3653	4040	2218	3814	7151	4196
URS Tarimba	6250	1521	5811	3373	4431	2663	5017	3277	2640	4176	6706	4170
Barbarasul	6020	1934	6547	3680	5935	3175	2843	3420	2610	3157	6497	4165
FAEM 6 Dilmasul	5082	1559	6335	3606	5785	3279	3560	3770	2487	3843	6435	4158
URS Taura	5765	1111	5394	3701	4941	2492	4743	2997	3310	4336	6251	4095
URS Estampa	6349	1445	4406	3747	5801	1667	3800	1867	2605	4329	5906	3811
IAC 7	5814	944	3953	3240	4734	1350	2393	2147	2260	2408	5363	3146
URS Fapa Slava	5884	684	4451	3929	4289	1946	1767	763	2423	2868	4035	3003

ARA= Arapoti; CB= Capão Bonito; CAS= Castro; GUA= Guarapuava; ITA= Itaberá; LAG= Lages; LON= Londrina; MS= Mauá da Serra; PG= Ponta Grossa; ST= Santa Tereza; TIB= Tibagi; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 4. Rendimento de grãos (RG kg.ha⁻¹), em diferentes locais de SC, PR e SP, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **com fungicida**, 2012

Cultivares	ARA	CB	CAS	GUA	ITA	LAG	LON	PG	ST	TIB	Méd
UPFA Gaudéria	6586	4274	7904	3768	8527	5838	5053	4615	4539	7873	5898
UPFPS Farroupilha	7391	4243	8062	4165	7611	4400	3743	4818	5067	7595	5710
URS Guria	7640	3673	7012	4079	7246	4621	5083	5292	5021	7112	5678
URS Corona	6498	3726	7518	4573	8229	4746	3880	4692	5316	7594	5677
Brisasul	5991	4646	8746	4451	8126	4538	3933	4826	4229	7181	5667
Barbarasul	6819	4413	8238	4112	7213	4771	3593	4677	4306	7089	5523
URS Guapa	6267	3802	7720	4160	8552	4319	4443	3878	4746	7252	5514
URS Taura	5660	3250	8092	4137	7051	5675	5243	4240	5277	6466	5509
URS 21	6607	4945	7179	4212	6155	4771	4473	4778	4534	7260	5491
URS Brava	7061	3924	7687	3818	8058	4513	4130	3252	4909	7545	5490
URS Estampa	6451	4076	7128	4157	7650	4538	4823	4482	5170	6386	5486
IPR Afrodite	6247	4521	SI	4472	7746	5138	3900	4363	5040	7638	5452
URS Tarimba	5901	4337	7016	3812	6552	5046	5460	4403	4901	6968	5440
UPFA Ouro	6287	4139	8237	4146	7087	5154	3737	4415	4033	6899	5413
URS Charrua	6404	4031	6991	4315	7918	4000	4040	4097	4883	7357	5404
FAEM 4 Carlasul	5628	3896	8013	4186	7407	4492	3893	3514	4772	7710	5351
URS Guará	6216	3441	6747	4295	7719	4796	4123	4093	4776	6718	5292
URS Fapa Slava	6190	4042	7267	4346	6828	3808	3723	4562	5040	6420	5223
URS Torena	5911	4049	6504	3521	7158	3771	4620	4330	4921	6361	5115
FAEM 6 Dilmasul	5320	3299	7847	4004	6459	4171	3806	3487	4315	7271	4998
FAEM 5 Chiarasul	5307	3816	7656	4362	6077	4394	4063	3063	4342	6719	4980
IAC 7	6142	3632	7661	3623	6857	3075	3777	4437	4081	6437	4972

ARA= Arapoti; CB= Capão Bonito; CAS= Castro; GUA= Guarapuava; ITA= Itaberá; LAG= Lages; LON= Londrina; PG= Ponta Grossa; ST= Santa Tereza; TIB= Tibagi; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 5. Dias da emergência à floração (DEF), em diferentes locais, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia Branca, com fungicida, 2012

Cultivares	AP	GUA	LON	PF	PB	PEL	PG	Méd
FAEM 6 Dilmasul	86	81	80	83	81	77	102	84,2
IPR Afrodite	86	85	74	84	77	80	101	83,8
FAEM 4 Carlasul	89	79	72	88	81	76	96	83,0
Brisasul	88	81	77	79	81	72	96	82,0
URS Estampa	82	86	72	81	81	76	96	82,0
URSFAPA Slava	86	80	80	82	74	77	95	81,9
Barbarasul	87	80	74	80	77	75	94	81,0
UPFA Ouro	86	80	80	71	75	74	96	80,2
URS Corona	82	78	74	74	77	74	95	79,1
URS 21	85	79	72	75	72	73	96	78,8
URS Brava	84	78	75	70	72	75	96	78,5
FAEM 5 Chiarasul	85	76	67	78	72	74	94	78,0
UPFA Gaudéria	84	76	72	74	70	72	95	77,7
URS Guria	81	78	68	76	72	72	95	77,4
URS Taura	83	79	64	82	67	71	94	77,1
UPFPS Farroupilha	81	75	74	72	70	71	94	76,7
URS Guapa	81	74	68	79	67	71	95	76,4
URS Charrua	82	74	68	72	70	72	95	76,2
URS Tarimba	80	74	71	75	68	71	93	75,9
URS Torena	79	79	71	63	68	76	94	75,7
IAC 7	79	75	60	81	67	71	92	75,1
URS Guará	77	73	68	69	67	70	93	73,9

AP= Augusto Pestana; GUA= Guarapuava; LON= Londrina; PF= Passo Fundo; PB= Pato Branco; PEL= Pelotas; PG= Ponta Grossa; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 6. Dias da floração à maturação (DFM), em diferentes locais, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, com fungicida, 2012

Cultivares	AP	LON	PF	PEL	PG	Méd
URS Guará	43	42	69	29	40	44,7
UPFPS Farroupilha	43	46	56	30	45	44,0
URS Torena	43	37	72	25	39	43,2
URS Brava	44	35	62	25	43	41,8
URS Charrua	42	40	59	27	38	41,2
UPFA Ouro	41	40	53	27	43	40,9
FAEM 5 Chiarasul	42	45	52	25	41	40,9
UPFA Gaudéria	42	36	58	29	39	40,7
URS Guapa	43	40	53	28	39	40,5
URS Estampa	43	36	57	24	42	40,5
IAC 7	42	48	45	25	42	40,4
Barbarasul	42	39	54	26	40	40,3
URS Corona	41	34	60	27	39	40,1
Brisasul	43	42	49	28	38	40,0
URS Guria	40	37	51	27	39	38,7
URS 21	43	38	47	26	39	38,5
URS Taura	42	41	40	28	41	38,5
IPR Afrodite	42	46	45	25	34	38,4
URS Tarimba	42	34	48	27	41	38,3
URSFAPA Slava	43	30	50	23	42	37,7
FAEM 4 Carlasul	44	41	38	26	38	37,3
FAEM 6 Dilmasul	45	32	49	24	34	36,9

AP= Augusto Pestana; LON= Londrina; PF= Passo Fundo; PEL= Pelotas; PG= Ponta Grossa; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 7. Dias da emergência à maturação (DEM), em diferentes locais, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **com fungicida**, 2012

Cultivares	AP	GUA	PF	PEL	PB	Méd
URSFAPA Slava	129	125	132	100	101	124,7
IPR Afrodite	127	124	129	106	101	124,3
UPFA Ouro	127	123	124	101	101	123,3
Brisasul	131	122	128	100	112	121,7
UPFPS Farroupilha	124	121	128	101	101	121,3
FAEM 4 Carlasul	132	121	126	102	105	121,3
URS Estampa	125	121	138	100	101	121,3
FAEM 6 Dilmasul	132	121	132	101	101	121,0
Barbarasul	129	121	134	101	101	120,7
URS 21	128	120	122	98	101	120,0
URS Brava	127	120	132	101	101	120,0
URS Guará	121	120	138	100	101	119,7
URS Guria	121	119	127	99	101	119,3
URS Guapa	123	119	132	99	101	119,0
URS Taura	125	119	122	99	101	119,0
URS Torena	123	119	135	100	101	119,0
URS Corona	123	119	134	101	101	119,0
UPFA Gaudéria	126	119	132	101	101	118,7
FAEM 5 Chiarasul	127	119	130	99	101	118,7
URS Charrua	124	118	131	99	101	118,0
IAC 7	122	117	126	96	101	117,3
URS Tarimba	121	115	123	98	101	115,3

AP= Augusto Pestana; GUA= Guarapuava; PF= Passo Fundo; PEL= Pelotas; PB= Pato Branco; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).

Tabela 8. Acamamento (%) de cultivares de aveia, em diferentes locais, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, com fungicida 2012

Cultivares	AP	ARA	CB	CAS	GUA	ITA	LAG	LON	PF	PB	PEL	PG	TIB	TM	ST	Méd
IAC 7	99	1	2	1	3	2	83	20	10	40	77	13	3	50	35	29,3
URS Guria	98	3	0	4	1	4	41	10	10	92	60	0	3	63	18	27,1
URS Guará	92	1	0	3	2	3	42	40	13	72	37	0	2	78	15	26,6
URS Corona	92	1	0	4	1	3	19	10	7	95	53	3	2	90	6	25,7
UPFA Gaudéria	93	1	1	5	2	4	27	30	10	93	37	3	4	53	10	24,8
FAEM 4 Carlasul	95	2	0	6	3	5	11	30	8	88	23	0	3	93	2	24,7
URS 21	93	0	0	5	1	8	12	30	20	88	40	0	3	33	25	24,0
UPFPS Farroupilha	92	1	0	5	3	6	9	40	3	73	43	0	4	73	2	23,7
FAEM 6 Dilmasul	92	1	0	2	2	3	9	30	20	87	33	0	2	60	8	23,3
URS Charrua	97	1	0	3	2	2	32	0	7	75	37	0	2	83	6	23,0
URS Guapa	92	1	0	3	1	2	29	0	12	77	33	0	1	63	15	21,9
UPFA Ouro	97	1	0	2	1	6	4	40	5	83	37	0	3	47	1	21,7
URS Torena	98	0	0	3	4	3	7	0	5	65	33	5	4	83	4	21,0
FAEM 5 Chiarasul	90	1	0	6	4	4	9	20	13	75	30	2	3	30	4	19,4
URS Estampa	92	1	0	2	1	3	11	20	10	75	23	0	1	45	6	19,3
URS Brava	88	1	0	3	1	2	50	10	10	50	30	0	2	33	7	19,2
Barbarasul	95	0	0	1	2	8	4	0	17	52	23	3	1	70	8	19,0
URS Tarimba	92	0	1	4	3	0	11	0	12	70	20	0	4	52	11	18,6
Brisasul	82	0	0	1	1	8	2	10	12	87	30	0	0	28	5	17,7
URS Taura	83	0	0	1	0	1	2	0	12	83	23	0	1	27	3	15,7
IPR Afrodite	92	0	0	2	0	7	2	20	5	5	13	0	1	67	2	14,4
URSFAPA Slava	93	0	1	1	0	1	15	10	17	27	3	0	1	10	5	12,2

AP= Augusto Pestana; ARA= Arapoti; CB= Capão Bonito; CAS= Castro; GUA= Guarapuava; ITA= Itaberá; LAG= Lages; LON= Londrina; PF= Passo Fundo; PB= Pato Branco; PEL= Pelotas; PG= Ponta Grossa; TIB= Tibagi; TM= Três de Maio; ST= Santa Tereza; Méd= médias.

Fonte: Reunião... (2013).

Tabela 9. Ferrugem do colmo (severidade, %) de cultivares de aveia, em diferentes locais, do Ensaio Brasileiro de Cultivares Recomendadas de Aveia branca, **com fungicida**, 2012

Cultivares	AP	CB	LON	PF	PG	PB	TM	Méd
URS Corona	5	1	0	1	1	30	37	10,7
URS Tarimba	4	1	0	1	0	30	26	8,9
URS Brava	5	1	0	1	0	17	35	8,4
URS Charrua	5	1	0	1	1	25	23	8,0
URS Guria	10	1	0	3	5	18	18	7,8
UPFPS Farroupilha	3	1	5	1	1	25	17	7,6
URSFAPA Slava	3	1	0	0	5	13	30	7,5
UPFA Gaudéria	5	1	0	0	0	42	4	7,4
Barbarasul	5	1	0	0	5	27	12	7,1
URS Guapa	10	1	0	1	1	23	10	6,6
URS Taura	4	1	0	1	5	17	15	6,1
UPFA Ouro	5	1	5	1	1	25	3	5,9
URS 21	5	1	0	0	0	28	6	5,8
URS Torena	5	1	0	0	0	13	20	5,6
URS Guará	5	1	0	0	1	5	26	5,4
FAEM 6 Dilmasul	5	1	0	1	10	17	3	5,2
FAEM 5 Chiarasul	10	1	0	3	5	10	5	4,8
URS Estampa	10	1	0	1	0	17	2	4,4
IAC 7	5	2	0	5	0	10	3	3,6
FAEM 4 Carlasul	5	1	0	1	1	17	0	3,5
IPR Afrodite	5	1	0	1	0	17	0	3,4
Brisasul	5	1	0	1	1	5	2	2,1

AP= Augusto Pestana; CB= Capão Bonito; LON= Londrina; PF= Passo Fundo; PG= Ponta Grossa; PB= Pato Branco; TM= Três de Maio; Méd= médias.

Fonte: *Reunião...* (2013).