

PATRÍCIA CAMBRUSSI BORTOLINI

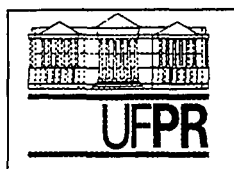
CEREAIS DE INVERNO SUBMETIDOS AO CORTE NO SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador:
Prof. Dr. Paulo César de Faccio Carvalho

CURITIBA

2000



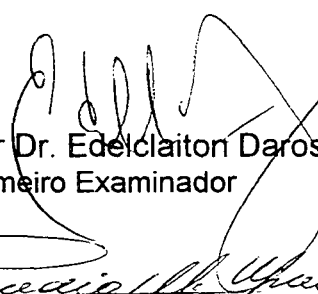
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

PARECER


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **PATRICIA CAMBRUSSI BORTOLINI**, sob o título "**Cereais de Inverno Submetidos ao Corte no Sistema de Duplo Propósito**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

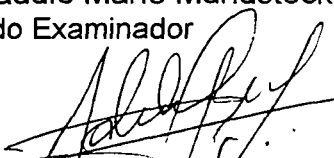
Curitiba, 12 de dezembro de 2000.



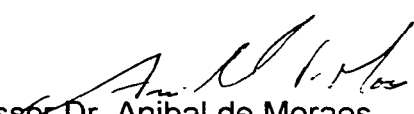
Professor Dr. Edelclaiton Daros
Primeiro Examinador



Professor Dr. Claudio Mário Mundstock
Segundo Examinador



Professor Dr. Adelino Pelissari
Terceiro Examinador



Professor Dr. Anibal de Moraes
Quarto Examinador



Professor Dr. Paulo César de Faccio Carvalho
Presidente da Banca e Orientador

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, Valdecir, pela compreensão e amor dedicado durante toda a caminhada.

Ao meu pai, Dioracy, e meus irmãos, Luís Gustavo e André Luís, pela companhia e confiança transmitidas.

À minha mãe, Dalva Ana, que mesmo distante, é a luz e a força que me faz continuar.

AGRADECIMENTOS

À Deus, acima de tudo.

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade concedida.

À Cooperativa Agrária Mista Entre Rios pela possibilidade de realização desse trabalho.

À empresa Zêneca do Brasil, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor Dr. Paulo Carvalho, pela orientação inestimável, ensinamentos e amizade construída ao longo do curso.

Ao M.Sc. Itacir Sandini, pela amizade, oportunidades concedidas e conhecimentos transmitidos.

Ao professor Dr. Anibal de Moraes, pelo incentivo e amizade.

Ao Dr. Edilson Batista, pela solicitude e conhecimentos transmitidos.

Ao professor M.Sc. Gelci Carlos Lupatini, pelo estímulo e amizade desde o início da caminhada.

Aos funcionários da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), pela cooperação na condução do experimento.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UFPR.

Aos colegas do Curso de Pós-graduação pela apoio e companhia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM	2
1.1.1 Fatores ambientais	2
1.1.2 Época de semeadura	3
1.1.3 Densidade de semeadura	4
1.1.4 Material genético	4
1.1.5 Manejo da desfolhação.....	5
1.1.6 Momento da desfolhação.....	6
1.1.7 Resposta da planta à desfolhação	9
1.1.8 Remoção dos ápices reprodutivos e duração da área foliar	14
1.1.9 Momento final da desfolhação	15
1.2 PRODUÇÃO DE GRÃOS	17
1.2.1 Variáveis de manejo	17
1.2.2 Componentes de rendimento	19
1.3 ALTURA E ACAMAMENTO	21
1.4 FLORESCIMENTO E MATURAÇÃO	22
1.5 NITROGÊNIO	22
1.6 ESFORÇOS PARA FUTURAS PESQUISAS	23
2 EXPERIMENTO 1994/1996	25
2.1 MATERIAL E MÉTODOS	28
2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
3 EXPERIMENTO 1995/1997	43
3.1 MATERIAL E MÉTODOS	44
3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4 CONCLUSÕES	59
5 REFERÊNCIAS	61
6 ANEXOS	69

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DOS GENÓTIPOS SUBMETIDOS AO SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE CEREAIS DE INVERNO.....	31
TABELA 2 - RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996) ...	32
TABELA 3 - RENDIMENTO DE GRÃOS (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)	34
TABELA 4 - PESO DO HECTOLÍTRO DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)	38
TABELA 5 - MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)	39
TABELA 6 - RECEITA BRUTA (R\$/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)	41
TABELA 7 - MARGEM BRUTA (R\$/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)	42
TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS DOS GENÓTIPOS SUBMETIDOS AO SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE CEREAIS DE INVERNO.....	47
TABELA 9 - RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)....	48
TABELA 10 - RENDIMENTO DE GRÃOS (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)	50
TABELA 11 - PESO DO HECTOLÍTRO DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)	53

TABELA 12 - MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)	55
TABELA 13 - ALTURA DE PLANTAS DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)	56
TABELA 14 - PERCENTAGEM DE ACAMAMENTO DE CEREAIS DE INVERNO SOB O SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)	58

RESUMO

Objetivou-se, nos dois experimentos realizados, avaliar o potencial de utilização para forragem e grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.), trigo (*Triticum aestivum*), triticale (X. *Triticosecale* Witt.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), centeio (*Secale cereale* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.), visando uma utilização em condições de duplo propósito. O primeiro experimento foi realizado de abril de 1994 a setembro de 1996 e o segundo de abril de 1995 a dezembro de 1997 em Guarapuava, Paraná. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas, em três repetições. As parcelas foram os sistemas de produção (sem corte, um e dois cortes) e as sub-parcelas, os genótipos. No primeiro experimento, o sistema dois cortes foi superior aos demais quanto ao rendimento de matéria seca, principalmente para a aveia. Para o rendimento de grãos, os sistemas sem corte e um corte foram superiores, apesar da maior produção dos genótipos de aveia sob dois cortes. Em todos os genótipos houve melhoria do peso do hectolitro e redução da massa de mil sementes quando realizou-se cortes. A margem bruta, na média dos genótipos, foi superior no sistema um corte. No segundo experimento ocorreu maior produção de matéria seca com dois cortes. Genótipos não cortados obtiveram produção de grãos superior aos demais. O peso do hectolitro dos genótipos de trigo foi superior aos demais quando sem corte e com um corte. O sistema sem corte apresentou maior valor para massa de mil sementes. Ocorreu redução na altura das plantas quando submetidas a um e dois cortes e genótipos submetidos ao sistema sem corte apresentaram maior acamamento. Sob condições de manejo adequadas, pode-se alcançar considerável produção de forragem sem afetar a posterior produção de grãos para cereais de inverno.

Termos de indexação: Sistema duplo propósito, *Triticum aestivum*, *Avena sativa* L., *Triticosecale* W., *Avena strigosa* S., *Secale cereale* L., *Hordeum vulgare* L., desfolhação.

ABSTRACT

The objective, in the two accomplished experiments, was to evaluate the use potential for forage and grains of white oat, wheat, triticale, black oat, rye and barley, seeking an use in conditions of double purpose. The first experiment was accomplished of April of 1994 to September of 1996 and the second of April of 1995 to December of 1997 in Guarapuava, Paraná. The experimental design was a randomized complet blocks, with treatments distributed in subdivided portions, in three replications. The plots were the production systems (without cut, one and two cut) and the sub-plot, the genotypes. In the first experiment, the system two cut went superior to the others with relationship to the dry matter, mainly for the oat. For the grains yield, the systems without cut and one cut were superior, in spite of the largest production of the genotype of oat under two cut. In all the genotypes there were improvement of the weight of the hectoliter and reduction of the mass of a thousand seeds when cuts were done. In the second experiment it happened larger production of dry matter with two cuts. Non cut Genotypes obtained superior production of grains to the others. The weight of the hectoliter of the wheat genotypes went superior to the others when without cut and with one cut. The system without cut presented larger value for mass of a thousand seeds. It happened reduction in the height of the plants when submitted to one and two cut and genotypes submitted to the system without cut presented larger drooping. Under appropriate handling conditions, it can be reached considerable forage production without affecting the posterior production of grains for winter cereals.

Key words: System double purpose, *Triticum aestivum*, *Avena sativa* L., *Triticosecale* W., *Avena strigosa* S., *Sécale cereale* L., *Hordeum vulgare* L., defoliation.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos têm ocorrido mudanças importantes nos sistemas de produção dos cereais de inverno. A incorporação de novas tecnologias de manejo, práticas culturais, defensivos agrícolas e material genético tem sido muito dinâmica, tornando possível sistemas mistos de produção. A baixa rentabilidade oferecida pelas culturas de trigo, aveia, cevada, centeio e triticale e o desenvolvimento de cultivares de cereais de inverno com ciclos vegetativos mais longos, com aptidão forrageira, estimula trabalhos para utilização simultânea (forragem e grãos) destes cereais (DEL DUCA; FONTANELI, 1995, p. 178).

A maioria da área agrícola no Estado do Paraná permanece no inverno em pousio ou é cultivada com culturas de cobertura de solo (aveia preta, ervilhaca e nabo forrageiro). Ao mesmo tempo em que em algumas regiões do Estado há farta disponibilidade de forragem durante o inverno, em outras regiões ocorre uma drástica carência de alimentos devido às baixas temperaturas. Em decorrência disto, tem crescido, nas regiões produtoras de cereais, a integração lavoura-pecuária, principalmente com a terminação de bovinos e a incorporação da atividade leiteira. Essa visão mais abrangente da propriedade agrícola abre a oportunidade para que cereais de inverno com período vegetativo longo possam fornecer forragem verde no período crítico de carência alimentar no inverno e ainda produzir grãos (DEL DUCA; FONTANELI, 1995, p. 178).

O manejo dos cereais de inverno para duplo propósito, principalmente o trigo, é uma prática muito utilizada em países como os EUA, Austrália, Argentina, Índia e Uruguai (WINTER; THOMPSON, 1990, p. 34).

Na maioria dos trabalhos efetuados em todo o mundo, a produção de grãos é o fator mais importante. A utilização para produção de forragem é considerada uma variável

secundária, a fim de aumentar o resultado econômico global de cultivo e que não deve comprometer seriamente o rendimento de grãos (ASE, 1975, p. 632).

O uso dos cereais para duplo propósito não só complementa a produção de forragem, como também permite ampliar as áreas de pastagem, sem interferir na rotação de cultura estabelecida, tornando possível uma oferta regular de forragem, mesmo em anos com condições climáticas desfavoráveis (DEL DUCA; FONTANELI, 1995, p. 178).

O pastejo apresenta efeitos indiretos benéficos ao modificar o ciclo das culturas eliminando o crescimento vegetativo excessivo em semeaduras precoces em anos com boas condições climáticas, evitando danos por geadas tardias pelo atraso na floração e reduzindo a incidência de doenças.

No presente trabalho são apresentados dois experimentos sobre duplo propósito de cereais de inverno. O primeiro experimento foi realizado no período de 1994 a 1996 e o segundo experimento no período de 1995 a 1997, com a utilização de diferentes genótipos.

O trabalho teve como objetivo descrever e discutir o sistema de duplo propósito de cereais de inverno quanto à resposta das plantas à desfolhação, além de gerar dados econômicos sobre os sistemas de utilização.

1.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM

1.1.1 Fatores ambientais

Os fatores ambientais determinam o potencial de produção de forragem através da temperatura, precipitação e fertilidade do solo. A temperatura é a variável que mais frequentemente tem restringido a produção de forragem. Com temperaturas menores de 4,5° C existe muito pouco crescimento vegetativos para a maioria dos cereais e temperaturas

superiores a 15° C prontamente estimulam o crescimento (MASOLLER, 1990, p. 17; MORRIS; GARDNER, 1988, p. 455).

1.1.2 Época de semeadura

À medida que se atrasa a semeadura, se reduz a produção de forragem por diminuição da temperatura na fase inicial (HOLT, 1992, p. 273). Para a região sul do Brasil, a melhor época de semeadura, para explorar a dupla aptidão dos cereais, seriam os meses de março a maio.

Alguns agricultores antecipavam o plantio obtendo maior produtividade e economicidade pela menor ocorrência de doenças fúngicas e diminuição nos custos com o uso de fungicidas. Esse plantio antecipado para fins de abril e início de maio foi utilizado mesmo fora da recomendação. Entretanto, apesar das vantagens potenciais da prática, a utilização das cultivares disponíveis para cultivo implicaria em altos riscos de perda por geadas. A ocorrência de formação de geadas nos períodos críticos da cultura (espigamento, floração, enchimento de grão) tem coincidido com a segunda quinzena de agosto e a primeira quinzena de setembro, chegando a provocar perdas totais das lavouras (DEL DUCA; FONTANELI, 1995, p. 179).

Segundo WENDT; DIAS; CAETANO (1991, p. 382), o efeito da época de semeadura na produtividade dos cereais de inverno decorre da maior ou menor interação da planta com o ambiente. Como consequência, a diversificação de épocas de semeaduras pode influir nos efeitos do clima sobre o rendimento dos cereais.

Segundo GARBINI (1974, p. 2), o atraso significa uma diminuição no rendimento de forragem verde de mais de 50%. Quando semeado em início de abril, o trigo de inverno

demora aproximadamente 60 a 80 dias para estar em condições de pastejo na região do Texas.

Se a semeadura atrasa, a espera para poder pastejar se estende até 90 a 110 dias.

SWANSON; ANDERSON (1981, p. 13) investigaram os efeitos do pastejo no trigo de inverno em Kansas (EUA). O pastejo moderado até 15 de abril geralmente aumentou a produção de grãos comparado com parcelas não pastejadas.

1.1.3 Densidade de semeadura

O aumento da densidade de semeadura e diminuição do espaçamento entre linhas incrementa a produção de forragem de forma significativa. As maiores taxas de afixos, nas densidades baixas, não compensam totalmente as deficiências iniciais de plantas para produção de forragem no cedo, pois quando a área é pastejada ocorre morte de perfilhos por ação do processo. Portanto, é necessário a utilização de uma quantidade de semente maior (30 a 40%) quando comparado com um sistema para produção somente de grãos (ALTIER, 1983, p. 82).

1.1.4 Material genético

As variedades mais apropriadas são aquelas que apresentam características forrageiras, com razoável rendimento de grãos. O hábito de crescimento e o porte determinam a morfologia da planta e o momento em que se oferece a forragem. Os genótipos prostrados demoram mais para oferecer uma determinada quantidade de forragem que as eretas (ALTIER, 1983, p. 96). Por outro lado apresentam melhores condições de rebrote por exporem seus pontos de crescimento em épocas distintas.

No sul do Brasil, as plantas mudam prematuramente a fase vegetativa para a fase reprodutiva, com um tempo reduzido para diferenciar flores e espiguetas, limitando o número total de sementes por espigas. Assim, a fase reprodutiva (iniciação de anteras e ovários) seria provavelmente muito acelerada, não permitindo a diferenciação de grande número de flores. Cultivares facultativas poderiam fornecer a chave da solução do problema da produção de cereais de inverno no sul do Brasil, porque essas cultivares requereriam períodos frios mais longos para mudar da fase vegetativa para a reprodutiva. Além disso, esse florescimento mais tardio seria útil para escapar a danos por geada na época de espigamento. A obtenção de cultivares com ciclo tardio-precoce e o plantio antecipado contribuem para uma maior estabilidade de rendimento na lavoura, através da diversificação de cultivares e épocas de plantio, minimizando prejuízos decorrentes de frustrações de safra (DEL DUCA; FONTANELI; 1995, p. 178).

1.1.5 Manejo da desfolhação

O manejo da desfolha (momento, frequência e intensidade de pastejo) é o fator mais relevante e o de maior efeito na produção de forragem. A produção total de forragem aumenta com maiores intervalos entre pastejos, com maior número de pastejos (GERMAN, 1983, p. 76) e com menor intensidade de pastejos (COOK; LOVETT, 1974, p. 379).

Uma vez finalizado o pastejo, a possibilidade de voltar a produzir mais forragem rapidamente vai depender da velocidade de rebrota do cultivo. Esta rebrota ocorre às expensas das reservas de carboidratos que se encontram geralmente nos entrenós basais (MILLOT, 1981, p. 19) e na base das bainhas foliares das plantas (SPRAGUE, 1984, p. 31). Esses órgãos são responsáveis pela retomada do crescimento nos primeiros dias seguintes ao pastejo, até que a fotossíntese seja novamente a principal fornecedora de energia (COOK; LOVETT,

1974, p. 373). A velocidade de rebrota vai depender da frequência, do momento e intensidade de pastejo (HOLT, 1992, p. 272), sendo que estes dois últimos vão determinar a área foliar remanescente (DUNPHY; HOLT; McDANIEL 1984, p. 871).

Quanto maior for a intensidade de pastejo, maior será o intervalo entre eles, pois a cultura exigirá maior período para recomeçar o crescimento tendo em vista as perdas de reservas do pastejo anterior (COOK; LOVETT, 1974, p. 379). Também a remoção do ápice determinará a velocidade de rebrota devido à maior exigência por nutrientes para formar um novo afilho (GARDNER; WIGGANS, 1980, p. 566).

A literatura é inconsistente em termos do efeito da desfolhação nos componentes de produção de grãos em cereais de inverno. O ambiente, fisiologia, manejo da desfolhação e componentes de compensação na produção de grãos confundem o desenvolvimento de interpretações uniformes para efeito do pastejo na produção de grãos. As variações nas condições ambientais promovem uma oportunidade para quantificar a flexibilidade dos cereais como uma resposta não apenas do ambiente, mas do manejo da desfolha também. A desfolhação de cereais de inverno pode ser usado com boas vantagens sem perdas na produção de grãos quando os cereais forem moderadamente pastejados/cortados; quando perdas por acamamento forem evitadas; quando as condições ambientais não provocarem estresse na planta além dos níveis de estresse induzidos pelo pastejo (ROYO et al., 1994, p. 162).

1.1.6 Momento da desfolhação

Pesquisa realizada com três cultivares de trigo de inverno no Uruguai por OLIVEIRA; OSORIO (1979, p. 4) apontou como viável proceder-se pastejo cerca de 60 dias após a semeadura, sem que isso reduza a produção de grãos.

O atraso no início do pastejo pode contribuir para um rebrote ineficiente, tendo em vista que o material remanescente será composto por material morto ou em senescência devido a grande quantidade de matéria seca com pouca atividade fotossintética ativa (DUNPHY; HOLT; McDANIEL, 1984, p. 874).

O atraso na desfolhação afeta consideravelmente o rendimento de grãos. As desfolhações tardias reduziram o rendimento de grãos quando comparada com a desfolha do cedo (ASE, 1975, p. 633; DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 106; MORRIS; GARDNER, 1988, p. 455).

DUNPHY; McDANIEL; HOLT (1982, p. 108) examinaram na região sul das Grandes Planícies dos USA fatores relacionados à redução da produção de grãos de trigo de inverno submetidos ao pastejo. Esses autores avaliaram estádios de desenvolvimento da planta no final do corte (início, meio e final da alongação). Diferenças na produção de grãos entre as parcelas não cortadas e as parcelas cortadas no início da alongação foram significativas apenas em um dos três anos de ensaio. Entretanto, no meio e final da alongação, o corte proporcionou grande redução na produção de grãos. Relataram, ainda, uma redução no número de colmos e número de grãos por espiga nas datas de corte mais tardio. O corte no período de alongação poderia reduzir severamente a disponibilidade de fotossíntese, devido a redução da área foliar quando a necessidade da planta por energia associado com crescimento e reprodução são altos. A redução na capacidade de produção fotossintética causa redução na produção de grãos.

A remoção da área foliar atua como fator causal na redução da produção de grãos, além da remoção dos pontos de crescimento pelos animais. O atraso na colheita da forragem resultou em uma significativa e progressiva redução na produção de grãos para as cultivares em cada ano. A produção de grãos reduziu de 4 para 84%. Esse atraso geralmente resulta na

redução da sobrevivência de filhotes e redução do número de sementes por espiga, mas tem pouco efeito na média de peso de grãos (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 108).

Sob condições restritas de água e fertilizantes, pode-se esperar baixa produção de grãos se os cereais são pastejados durante a fase vegetativa. Em semeadura de triticales de primavera, ocorreu redução na produção de grãos de 9,6 a 50,8% na Georgia, EUA (MORRIS; GARDNER, 1988, p. 455). A redução na produção de grãos é normalmente associada com a remoção do broto apical.

Uma grande porção de assimilados usados na formação dos grãos é proveniente da folha bandeira e trabalhos tem mostrado boa correlação entre a produção de grãos de trigo e o tamanho e duração da área fotossintética abaixo da folha bandeira. Quando a área da folha bandeira for reduzida através da total ou parcial desfolhação, a contribuição das folhas abaixo dela torna-se importante. Quando o trigo está crescendo para forragem ou para grão, a área foliar que permanece após a desfolhação pode ser importante na determinação do subsequente crescimento da forragem. É necessária a rápida regeneração da área foliar para estabelecer uma capacidade fotossintética suficiente a fim de suportar a máxima produção de grãos (TRENT et al., 1988, p. 116-117).

ROYO et al. (1994, p. 166) em estudo na região sul e centro-norte da Espanha estabeleceram seis experimentos a campo envolvendo duas datas de semeadura de triticales de primavera. A data de semeadura afetou a produção de forragem apenas quando o corte foi retardado até a fase de pseudo-colmo ereto (escala de Zadoks, estágio 31) e teve efeito significativo na subsequente produção e peso de grãos. A produção de grãos foi reduzida cerca de 16% quando a forragem foi removida no estágio de detecção do primeiro nó (estádio 30) e 33% próximo ao estágio 31. A produção de forragem aumentou quando o corte foi retardado, mas a qualidade da forragem diminuiu. Em locais de alta produtividade, o uso duplo não

aumentou a produção econômica total da planta (forragem e/ou grãos), mas redistribuiu a biomassa da planta entre os dois produtos.

1.1.7 Resposta da planta à desfolhação

A quantidade e tipo de tecido removido e o momento em que ocorre a perda em relação ao desenvolvimento da planta e o ambiente predominante são fatores importantes na determinação do impacto de desfolhação em plantas. A idade e o tipo de tecido removido influenciam na velocidade de recuperação da planta (RICHARDS, 1993, p. 85).

Em pastagens desfolhadas severamente, a taxa de fotossíntese do dossel é reduzida substancialmente pela desfolhação e há uma considerável demora antes que a taxa máxima de fotossíntese seja recuperada. Em desfolhações menos severas, há menor redução da taxa de fotossíntese pela desfolhação e a taxa máxima de fotossíntese é recuperada mais brevemente. Entretanto, a severidade de desfolhação tem efeito similar na taxa de morte de tecidos (PARSONS; JOHNSON; HARVEY, 1988, p. 49).

As plantas ajustam-se às condições de desfolhação crônica e à redução na taxa de fotossíntese de toda a planta pela alteração da alocação de recursos fotossintéticos e redução relativa das taxas de crescimento. Em contraste, um período de modificação das funções fisiológicas acompanha a desfolhação das plantas por herbívoros, seguido pela recuperação das funções da planta (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 636).

O grau de remoção dos tecidos foliares determina a situação do índice de área foliar residual, o qual influencia se a parte aérea continua a ser fotossinteticamente auto-suficiente e se a desfolhação induz a falta de carboidratos. A remoção de folhas jovens, as quais possuem maior capacidade fotossintética em relação às folhas mais velhas, é prejudicial para o crescimento da pastagem e os animais pastejando seletivamente removem folhas jovens

acessíveis. A remoção do topo do dossel pode expor as folhas mais velhas na parte mais baixa do dossel; se elas foram desenvolvidas na sombra pode-se esperar alta área foliar específica mas capacidade fotossintética reduzida (CULVENOR; DAVIDSON; SIMPSON, 1989, p. 546).

A redução da fotossíntese na planta após a desfolhação não é necessariamente proporcional à área foliar ou biomassa removida devido a modificações associadas ao microclima do dossel, a desigual contribuição fotossintética de folhas de várias idades e, em alguns casos, fotossíntese compensatória. Quando maduras, folhas mais baixas permanecem na planta após a desfolhação. A fotossíntese do dossel é reduzida em proporção de área foliar removida devido a baixa capacidade fotossintética das folhas remanescentes. Um decréscimo na taxa de fotossíntese/transpiração do dossel (eficiência no uso da água) está também associado ao modelo de desfolhação da planta (GOLD; CALDWELL, 1989, p. 440). Ao contrário, se uma alta proporção de folhas jovens permanece na planta após a desfolhação, a redução na fotossíntese do dossel é diretamente relatada à quantidade de área foliar removida. Consequentemente, as medidas de fotossíntese do dossel estão mais fortemente correlacionadas com o potencial de rebrote do que as medidas da fotossíntese da folha individual (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 641).

A resistência da planta à desfolhação está ligada ao rápido restabelecimento da capacidade fotossintética através da expansão da área foliar. Isto resulta de várias ligações ou caminhos alternativos como a retenção da área foliar residual após a desfolhação, alta densidade de botões residuais, atividade dos botões e a alocação dos assimilados para novas folhas mais do que para raízes e coroa (RICHARDS, 1993, p. 687).

A questão crucial é a duração do período após a desfolhação severa antes que a parte aérea torne-se fotossinteticamente independente. Este período é zero para pastagens com

meristemas ativos e folhas verdes abaixo do nível de desfolhação, e se estende de zero para três a seis dias se a desfolhação for extrema (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 687).

Imediatamente após a desfolhação os efeitos da redução da fotossíntese do dossel são rapidamente propagados através da planta. A alongação das raízes cessa dentro de 24 horas após a remoção de aproximadamente 50% ou mais do sistema da parte aérea e a mortalidade e decomposição das raízes pode iniciar em 36 a 48 horas. A respiração das raízes e aquisição de nutrientes também é reduzida após a desfolhação, mas em menor extensão que o crescimento das raízes. A respiração das raízes começa a diminuir substancialmente dentro de 24 horas (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993, p. 100).

Concomitante com a redução na respiração da raiz após a desfolhação é a rápida redução na absorção de nutrientes. O taxa de absorção de nitrato começa a diminuir dentro de 30 minutos após a remoção de 70% da biomassa aérea. A absorção de nitrato diminui para menos de 40% da taxa de pré-desfolhação dentro de duas horas após a desfolhação. A rápida redução na respiração das raízes e absorção de nutrientes após a desfolhação das plantas é proporcional a intensidade de desfolhação (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 700). Em plantas adaptadas a ambientes de baixa fertilidade, o crescimento de raízes não é reduzido até que as plantas sejam submetidas a duas ou mais desfolhações sucessivas. A respiração e absorção de nutrientes é mantida ou aumentada após a desfolhação dessas plantas com nutrientes limitados.

A disponibilidade de carboidratos dentro das raízes é reduzida após a desfolhação, em resposta a redução da fotossíntese da planta inteira e a alocação preferencial de carbono fotossintético para gemas-drenos ativos (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 701).

O aumento na exportação de carbono dos tecidos fonte e maior alocação de carbono para o rápido crescimento da parte aérea são processos compensatórios que promovem

restabelecimento do dossel pela manutenção do carbono disponível para meristemas aéreos e podem ocorrer dentro de horas após a desfolhação (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 701).

A alocação de carbono entre ramos ou caules conectados na planta é rapidamente modificada quando uma porção do sistema aéreo permanece sem desfolhação ou é desfolhado em menor proporção que a parte remanescente da planta. O carbono alocado de perfilhos pais não desfolhados para perfilhos filhos desfolhados aumenta em 10 a 84 horas após a desfolhação e diminui quando os perfilhos filhos restabilizam sua própria capacidade fotossintética. A alocação de carbono, nitrogênio e outros recursos de perfilhos não desfolhados para desfolhados dentro da planta pode promover um mecanismo potencial de tolerância a herbívoros pela facilidade de sobrevivência e crescimento de perfilhos após a desfolhação. A contribuição do carbono das reservas excedeu o carbono produzido fotossinteticamente por apenas dois dias e meio após a desfolhação severa (Richards, 1993, p. 88).

A reorganização da alocação do carbono prioritário é controlado pela demanda através da reação fonte-demanda ou sinais hormonais após a desfolhação. Quando o crescimento das demandas aéreas estão ausentes ou limitados, o carbono disponível é alocado para demandas alternativas, incluindo raízes e sítios armazenadores na bainha e base do colmo em gramíneas (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993, p. 99).

A disponibilidade de meristemas apicais e intercalares ativos após a desfolhação estabelece alta prioridade de drenos os quais seqüestram o carbono fotossintético produzido ou componentes de reserva localizados na base do caule ou em bainhas (Richards, 1993, p. 94).

A taxa fotossintética de plantas desfolhadas é freqüentemente mais alta que aquelas da mesma idade de plantas não-desfolhadas. Esta resposta, a qual se desenvolve sobre um período de vários dias após a desfolhação, é determinada como fotossíntese compensatória e

tem sido documentada para folhas maduras e expandidas, remanescentes da desfolhação de plantas e folhas que são produzidas durante o rebrote. A fotossíntese compensatória se origina de um rejuvenescimento de folhas e/ou uma inibição do declínio da capacidade fotossintética que normalmente ocorre com a idade e senescência das folhas (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 638).

As folhas remanescentes de plantas desfolhadas são expostas a uma maior intensidade de luz e qualidade de luz alterada. A qualidade e intensidade da luz influencia no desenvolvimento da capacidade fotossintética em folhas expandidas e folhas senescentes na ausência de desfolhação. A fotossíntese compensatória pode ocorrer em resposta a modificações na luz ambiente (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 109).

A fotossíntese compensatória torna possível plantas desfolhadas fixarem mais carbono que se a taxa fotossintética fosse mantida a níveis comparáveis com plantas não-desfolhadas. A quantidade mínima de carboidratos armazenados na base dos perfilhos, a inacessibilidade dos carboidratos da raiz para suportar o crescimento da parte aérea e a pobre correlação entre crescimento aéreo e concentração de carboidratos limita seu uso como um efetivo índice da parte aérea rebrotada. A quantidade de área fotossintética residual ou a presença de meristemas ativos após a desfolhação pode ser de igual ou maior consequência na determinação do potencial de rebrote de folhas de gramíneas e outras espécies forrageiras (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 702).

Então, a restauração da área foliar superficial após a desfolhação e sua subsequente manutenção depende do balanço dentro da seqüência de desenvolvimento: densidade residual de botões e sua ativação para determinar a densidade de brotos, taxa de aparecimento de folhas em brotos individuais, elevação de folhas no dossel e tamanho no qual a lâmina atinge, capacidade fotossintética das folhas durante a sua vida e taxa de senescência (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 702).

Em desfolhações severas ocorre redução no aparecimento foliar diretamente pela remoção dos meristemas apicais ou indiretamente pela redução do carbono fotossintético disponível. A remoção de mais de duas folhas inteiras por perfilho é necessária para reduzir a taxa de aparecimento de folhas em azevém perene. A desfolhação pode aumentar a iniciação foliar pelo aumento da radiação nas porções adjacentes do dossel, deste modo aumentando a eficiência fotossintética e aumentando a disponibilidade de carbono por folha recolocada (Grant et al., 1983, p. 334).

1.1.8 Remoção dos ápices reprodutivos e duração da área foliar

O dano mecânico que provoca o pastejo ou o corte quando remove os ápices reprodutivos (DUNPHY; McDANIEL,; HOLT,1984, p. 870; GARCIA, 1989, p. 10) afeta, não só o número final de espigas por unidade de superfície, como também o rendimento individual de cada espiga. Os perfilhos principais são de maior rendimento individual e também os de maior probabilidade de serem ceifados e/ou sofrerem danos de pisoteio por serem os primeiros a elevarem-se acima do solo e apresentarem maior altura. Os perfilhos secundários apresentam espigas de menor tamanho, com menor probabilidade de sobrevivência e, por se desenvolverem por menos tempo, apresentam um sistema radicular menos desenvolvido, superficial e suscetível a deficiência hídrica (GARCIA, 1989, p. 10).

A remoção dos ápices reprodutivos não é a única nem a mais importante causa da redução do rendimento de grãos. Perdas de até 80% são observadas mesmo quando os ápices não são removidos. Nesse sentido, o período que vai desde o final do pastoreio até o florescimento é bastante crítico. Quanto mais tarde seja efetuado a desfolha, mais incompleta vai ser a recuperação do índice de área foliar que se dará em níveis inadequados no florescimento que é o momento mais crítico para a determinação do potencial de rendimento

(DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 108; WINTER; THOMPSON, 1987, p. 112; WINTER; THOMPSON, 1990, p. 34).

A duração da área foliar entre a alongação e a emissão das espigas é altamente afetada pela desfolhação. Se trata de um período extremamente crítico para a expressão do potencial de rendimento. Em menor medida, a duração da área foliar após a emissão da espiga também tem efeito no rendimento (DAVIDSON; JONES; CHRISTIAN, 1990, p. 15).

Várias respostas da planta tem sido claramente documentadas: 1) aumento na produção de grãos seguido do pastejo pode ocorrer quando a fertilidade do solo e/ou as condições ambientais provoquem o acamamento, não ocorrendo a desfolhação das plantas; 2) sob severas condições climáticas e de solo, a produção baixa pode ser esperada quando cultivares graníferas são pastejados no seu estágio vegetativo; o pastejo durante a alongação do colmo em culturas de cereais é particularmente deletéria porque os pontos de crescimento são removidos. Os cereais de inverno podem ajustar rapidamente a área foliar na fase reprodutiva e a biomassa da planta após o pastejo, mas sua resposta parece depender do estágio de desenvolvimento vegetativo bem como o tempo e a severidade da desfolhação (SPRAGUE, 1984, p. 30).

1.1.9 Momento final da desfolhação

Uma fonte de variabilidade entre os experimentos tem sido o tempo de colheita da forragem em relação ao estágio de desenvolvimento da planta. Alongação ou o estágio quando o ponto de crescimento começa a elevar-se acima do nível do solo é o estágio crítico do desenvolvimento para determinação da data de remoção dos animais. A maioria dos estudos tem detectado diferenças entre as cultivares quanto a produção de grãos após pastejo, entretanto, tem-se colhido forragens descontinuamente para todas as cultivares por alguns

dados arbitrários sem considerar o estágio de desenvolvimento da planta. Estes estudos tem freqüentemente mostrado resultados variáveis entre cultivares e de ano para ano. Nenhum estudo foi publicado no qual datas da colheita final para cada cultivar em cada estação ou local foram variados de acordo com estádios específicos do desenvolvimento morfológico da planta (REDMON et al., 1995, p. 140).

A alongação é o estágio de desenvolvimento crítico para determinação da data de retirada dos animais (DUNPHY; HOLT; McDANIEL, 1982, p. 109; WINTER; THOMPSON, 1987, p. 112). O pastejo durante a alongação do caule em cereais é particularmente deletério porque o ponto de crescimento é removido. Entretanto, uma substancial redução na produção de grãos tem ocorrido mesmo sem a remoção do meristema apical. (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 109). Em um estudo com triticales conduzido sob condições ambientais favoráveis, a produção de grãos não foi reduzida pelo corte, apesar da remoção dos ápices de crescimento (ROYO et al., 1994, p. 164).

A maioria do trigo de inverno nas Grandes Planícies do Sul dos EUA é pastejado durante o início da estação de crescimento. A utilização de forragem não afeta seriamente a produção de grãos de trigo se o pastejo for terminado antes da alongação. Em vários estudos, a data da colheita final da forragem variou de duas a três semanas de intervalo. A diminuição da produção de grãos ocorreu mesmo sem a remoção dos brotos dos meristemas terminais. Então, outros fatores além da remoção do meristema devem estar envolvidos neste processo (REDMON et al., 1995, p. 142).

Para evitar sérias perdas de produção, a recomendação para a região oeste do Texas (EUA) é cessar o pastejo de trigo de inverno até 15 março, cerca de sete semanas antes do espigamento (WINTER; THOMPSON, 1990, p. 34). Pesquisas com cultivares altas de trigo não encontraram perdas na produção de grãos se o pastejo fosse terminado até quatro semanas antes do espigamento, mas pesquisas com trigo semi-anão indicaram que o pastejo severo até

nove semanas antes do espigamento poderia reduzir a produção (WINTER; THOMPSON, 1987, p. 112).

Como regra geral, os animais são removidos do trigo logo após o perfilhamento quando há alongamento dos entrenós. Quando um primórdio floral é removido pelo pastejo, o perfilho não irá desenvolver espiga. A planta de trigo é capaz de ajustar-se para remoção destes perfilhos excessivos pelo pastejo, se a remoção ocorre antes do período crítico do alongamento dos entrenós. Segundo ALTIER (1983, p. 108), quanto mais precoce a variedade, mais cedo deve-se interromper o corte ou pastejo, para evitar diminuição no rendimento de grãos.

1.2 PRODUÇÃO DE GRÃOS

1.2.1 Variáveis de manejo

A quantificação dos efeitos da desfolhação sobre o rendimento de grãos tem sido investigado desde a década de 30. As diferentes respostas obtidas com esta prática interage com outras práticas de cultivo, assim como as diferentes condições ambientais e climáticas (DÍAZ-ROSELLO; LEGUÍSAMO; URCHIPÍA, 1993, p. 8).

Registros de pastejo ou cortes em cereais de inverno mostram efeitos amplamente variáveis no rendimento de grãos devido a diferenças em condições de crescimento, manejo ou cultivares. O pastejo normalmente aumenta o rendimento somente quando ocorre acamamento na área não pastejada. Sob condições de crescimento menos favoráveis ou com severo pastejo, o rendimento é reduzido (WINTER; THOMPSON, 1987, p. 113).

Segundo DAVIDSON; JONES; CHRISTIAN (1990, p. 4), a produção de trigo não é reduzida substancialmente por um pastejo moderado de inverno. Sendo o trigo pastejado

severamente durante um longo período, a redução no rendimento é geralmente muito grande. Um fator que determina o grau de influência do pastejo de inverno é a quantidade de umidade disponível no solo; isto determina o vigor do desenvolvimento vegetativo no período em que a cultura emerge do outono até o início da primavera.

CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS (1989, p. 148) observaram que, durante um ano de condições de crescimento adequadas, o corte no início da primavera não controlou o acamamento nas plantas de trigo, mas aumentou a produção de grãos de trigo. O corte no final da primavera controlou o acamamento mas não aumentou a produção de grãos. A redução na altura da planta devido ao corte foi associada com a redução no peso e tamanho do grão do trigo.

NELSON; ROUQUETTE; RANUEL (1983, p. 96) testaram com cortes e pastejo diferentes cultivares de trigo de inverno no Texas (EUA) por dois anos. Segundo os autores, a produção de grãos em corte e pastejo foi reduzida 21 e 38%, respectivamente, comparando-se com parcelas não cortadas.

A produção de grãos seguindo o corte ou pastejo em cereais de duplo propósito varia amplamente. De 35 estudos citados por CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS (1989, p. 148), 24 estudos mostraram um decréscimo na produção, e, em cinco, um aumento. Embora indicando efeitos negativos na produção de grãos associado com pastejo, a bibliografia mostra mais de 50% dos experimentos com efeitos positivos na produção de grãos sobre condições de crescimento satisfatórias e manejo adequado.

Com respeito às variáveis momento, frequência e intensidade de pastejo, pode-se inferir que: a) o atraso na desfolhação afeta bastante o rendimento de grãos; as desfolhas tardias reduziram à metade o rendimento de grãos quando comparadas com as desfolhas do cedo; b) as intensidades de desfolha parecem não reduzir o rendimento de grãos como as

desfolhas tardias; c) a desfolha contínua reduz de forma moderada o rendimento de grãos (REDMON et al., 1995, p. 140).

1.2.2 Componentes de rendimento

A produtividade de uma lavoura de cereal de inverno depende de três processos interdependentes: a fotossíntese, a translocação e o acúmulo de fotoassimilados nos grãos. A capacidade de acúmulo de fotoassimilados nos grãos, depende do número de espigas por unidade de área, da quantidade de espiguetas por espigas, dos grãos existentes por espiguetas e do peso individual do grão. Esses componentes desenvolvem-se em períodos distintos e sucessivos durante o crescimento da cultura.

A quantidade de inflorescência é determinada durante um período prolongado de tempo, começando em estádios bem cedo (início do afilhamento) e se estendendo até o início da alongação. O número de espiguetas é determinado em um período mais curto, quando o ponto de crescimento entra no estágio de duplo anel. Logo se formam as flores e fica estabelecido o número de grãos potenciais. Finalmente, durante o enchimento de grãos, se determina o peso dos grãos (REDMON et al., 1995, p. 145).

A desfolha provoca sempre um estresse na planta; por conseguinte, segundo sua intensidade e momento da ocorrência, afetará em maior ou menor grau os componentes do rendimento. Dependendo do manejo efetuado, pode-se comprometer o número de plantas. Alguns manejos com cortes baixos ou pastejos com ovelhas não afetam o número final de plantas; por outro lado, pastejo com bovinos e solos úmidos podem acarretar arranquio de plantas e morte por pisoteio (GARCIA, 1989, p. 9; WINTER; THOMPSON, 1987, p. 113).

A desfolhação afeta os perfilhos de modo variável, pois depende de outros fatores de manejo e ambiente. Observa-se aumento (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 109) e

redução no número de perfilhos por unidade de área como resposta à desfolhação. O número de perfilhos tende a aumentar nas desfolhas do cedo e a reduzir nas tardias.

Nem todos os perfilhos emitidos produzirão espigas. O número de espigas produzidas é variável em função da desfolhação. Raras vezes se observa aumentos (OLAZABAL; SUBURU, 1985, p. 23) ou ausência de variação (DAVIDSON; JONES; CHRISTIAN, 1990, p. 17). A diminuição do número de perfilhos é o mais freqüente (ALTIER, 1983, p. 96; DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 109; WINTER; THOMPSON, 1987, p. 112), e varia a sua magnitude em função da severidade e do momento de desfolhação. Isso se deve a um aumento de perfilhos abortivos que não completam seu ciclo devido ao aumento da temperatura e/ou deficiência da umidade e ainda por remoção dos ápices.

O número de espigas é determinado antes da alongação, o qual geralmente diminui com a desfolha (ASE, 1975, p. 631; CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.150; WINTER; THOMPSON, 1990, p. 36). O número de espigas está relacionado principalmente pela sobrevivência dos perfilhos depois da alongação e raramente devido à capacidade de perfilhamento dos cereais como freqüentemente se estima (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 109).

Observou-se aumentos (CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.150; SHARROW; MOTAZEDIAN, 1987, p. 502) e redução no número de grãos por espigas (ALTIER, 1983, p. 96; DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p.109), assim como ausência de resposta no número de grãos por espigas devido a desfolha. As reduções são mais drásticas quanto mais tarde é efetuado o pastejo (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p.109).

Pode ocorrer redução no tamanho da espiga devido ao pastejo, ao estresse durante sua formação na alongação. Nesse período se estabelece uma concorrência por fotoassimilados com os colmos, folhas e raízes (DUNPHY; HOLT; McDANIEL, 1984, p. 872).

CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS (1989, p. 149) observaram uma redução no número de espigas por metro quadrado pelo pastejo devido a redução no stand, mas o número de sementes por espiga permaneceu constante comparado com espigas não pastejadas.

A maioria dos trabalhos tem relatado redução no peso de grãos com a desfolha. Geralmente a redução é maior quanto mais tarde foi efetuado a desfolha e varia desde 10% até 34% (WINTER; THOMPSON, 1990, p. 34).

1.3 ALTURA E ACAMAMENTO

Os cereais, quando desfolhados, apresentam sensível redução na altura (ASE, 1975, p. 631; ALTIER, 1983, p. 98) e diminuição ou eliminação do acamamento (ALTIER, 1983, p. 98; GREWAL; KLER, 1987, p. 442).

A redução da altura se deve principalmente à redução no comprimento dos entre-nós basais e é maior quanto mais tarde é efetuado o pastejo (GREWAL; KLER, 1987, p. 442; WINTER; THOMPSON, 1990, p. 37) e quanto maior for o número e intensidade de desfolha (WINTER; THOMPSON; MUSIK, 1990, p. 37). Assim se elimina ou se reduz a intensidade de acamamento quando as condições climáticas são favoráveis na primavera, devido ao cultivo apresentar colmos mais curtos e espigas menores.

O acamamento pode ser o maior fator na redução da produção de grãos em cultivares de cereais de porte mais alto. HOLT (1992, p. 273) investigou fatores envolvidos com acamamento em cereais de grãos e sugeriram aspectos de manejo da cultura associados com fatores ambientais que poderiam levar à redução do acamamento. Ele sugeriu que o corte do trigo tende a reduzir ambos altura e número de colmos e tende a prevenir o acamamento quando comparado a áreas não cortadas. Constatou também que a redução na altura do colmo leva à redução na produção de grãos.

WINTER; THOMPSON (1990, p. 37) relataram que a redução no índice de área foliar e na biomassa em trigo semi-anão foi compensado com o aumento do número de espigas por planta. Com condições de crescimento adequadas ocorreu acamamento. As cultivares altas nos tratamentos sem pastejo acamaram 58 a 85% quando a altura das plantas excedeu 0,93m. Nos tratamentos com pastejo, o acamamento não excedeu 7% e a altura de planta do trigo ficou entre 0,79 e 0,83 m.

Portanto, o corte ou pastejo de trigo durante um ano propício ao acamamento tende a manter ou aumentar a produção de grãos quando comparado com parcelas não pastejadas. Entretanto, variações no clima, hábito de crescimento, práticas culturais, e/ou manejo resulta em contraste nas conclusões.

1.4 FLORESCIMENTO E MATURAÇÃO

Normalmente se observa que o pastejo atrasa a data de florescimento. O atraso normal é de seis a oito dias. Porém existem relatos de atrasos de dois a 28 dias. Quanto mais tarde se inicia o pastejo e maior for sua intensidade, maior será o atraso para o florescimento. Também se observa atraso na maturação dos grãos, que normalmente variam de um a oito dias, que naturalmente dependem dos mesmos fatores que afetam o florescimento. Por outro lado, se observa uma redução do período que vai do florescimento à colheita, que normalmente é um fator que reduz a produção de grãos (REDMON et al. 1995, p. 139).

1.5 NITROGÊNIO

A fertilização nitrogenada é uma variável de manejo que permite aumentar de forma significativa os rendimentos de matéria seca e grãos dos cereais. É difícil determinar a

eficiência da utilização do nitrogênio devido a sua grande dependência das condições climáticas. Portanto, o fracionamento da dose a ser aplicada parece ser uma medida necessária para melhorar a eficiência de utilização. Este critério adquire maior importância em semeaduras precoces para cereais pastejados (CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.153).

Estudos com respeito ao fracionamento da fertilização nitrogenada sugerida como prática para incrementar a eficiência da fertilização, mostram diferentes comportamentos segundo as condições climáticas, capacidade de mineralização do nitrogênio do solo e textura, entre outros fatores. Além do dano mecânico, o corte pode acarretar um estresse ambiental, que pode ser parcialmente compensado com uma adequada fertilização que satisfaça as necessidades do cultivo para o rebrote (CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.153)

1.6 ESFORÇOS PARA FUTURAS PESQUISAS

Precisa-se dar continuidade à pesquisa a fim de oferecer oportunidades de aumento de produção para reduzir riscos e melhorar a lucratividade do sistema de duplo propósito. O melhoramento poderia concentrar-se no desenvolvimento de linhas de cultivares para duplo propósito que possam ser usadas para produção de forragens sem perdas significantes na produção de grãos. A maioria das cultivares de cereais tem sido selecionadas para produção de grãos. Esta ênfase poderia não ser diminuída; entretanto, programas de melhoramento poderiam expandir para endereçar a necessidade aos produtores, os quais utilizam cereais de inverno para duplo propósito.

Plantas com capacidade de rebrota, elevada quantidade de folhas, resistentes ao acamamento e à geadas, que são capazes de resistir a longos pastejos sem redução

significativa na produção de grãos, poderiam ser um importante genótipo para a pesquisa de duplo propósito. Cultivares com maturação tardia parecem ter potencial para ser pastejada por longo período. É possível que este fenótipo possa ter um bom lugar para direcionar o programa de melhoramento de cereais para duplo propósito. Acamamento, associado com cultivares altas, poderia não ter qualquer consequência sob o cenário de pastejo.

Poderia-se estudar os efeitos da precipitação limitante, horas ou dias de geadas e acamamento na redução da produção de grãos. Estes fatores contribuem para a redução na produção de grãos e obviamente interagem com o pastejo para compor perdas.

O monitoramento do estresse na planta, o qual poderia servir como indicador do potencial de produção de grãos pela análise de algumas variáveis como carboidratos não-estruturais ou outros componentes da planta associados com fotossíntese. Monitorar o estresse na planta poderia ser suficiente na determinação do momento de término do pastejo devido à interação de fatores de crescimento bióticos e abióticos. Terminologias como pressão de pastejo leve, moderada ou pesada ou densidade de pastejo poderiam ter significativas aplicações para pastagens gramíneas ou leguminosas, mas seria necessário estabelecer níveis de desfolhação e conseqüentemente efeitos na performance na qualidade de grãos e produção animal para pastagem de cereais de inverno.

O efeito da intensidade de pastejo e fatores climáticos na qualidade de grãos, relações entre ingestão e disponibilidade de forragem, efeitos de invernos severos na produção de forragens e grãos e perdas de forragem devido ao pisoteio e o subsequente efeito na produção de grãos também são processos importantes que devem ser avaliados. Todos esses parâmetros poderiam relatar datas de início e término de pastejo baseados no estágio fisiológico das plantas e não em datas de calendários, e serem específicos para uma cultivar. Então, informações adicionais devem ser produzidas para se tomar decisões precisas e oportunas em torno do pastejo de cereais de inverno.

2 EXPERIMENTO 1994/1996

A Cooperativa Agrária Mista Entre Rios, localizada no distrito de Entre Rios, município de Guarapuava, Paraná, é uma organização fundada no ano de 1951 para abrigar imigrantes alemães após a II Grande Guerra Mundial. Esses imigrantes e seus descendentes caracterizam-se pela alta aptidão à atividade agrícola. Entretanto, em consequência das grandes variações climáticas que observa-se na região durante o período de inverno, tem-se observado, com frequência, uma série de frustrações de safras.

Além desse fator, o grande período que o solo fica descoberto após as colheitas de verão tem favorecido a erosão hídrica dos solos. Também, em anos favoráveis para as culturas de inverno, não raramente, tem-se constatado crescimento vegetativo exuberante, ocasionando altos índices de acamamento. Na cultura da aveia, tem-se registrado perdas significativas na produção de grãos e prejuízos na qualidade dos mesmos em função de lavouras acamadas.

Assim, a necessidade de rotação de culturas e de engorda de bovinos nos meses de inverno em áreas tradicionais da agricultura tem conduzido à atividade de integração lavoura-pecuária, que pode resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade. Essa visão mais abrangente da propriedade agrícola abre a oportunidade para que cereais de inverno com período vegetativo longo possam fornecer forragem verde no período crítico de carência alimentar e ainda produzir grãos.

O sistema de produção de cereais de inverno pode vir a contribuir com uma maior estabilidade da receita por meio da exploração pecuária, permitir que o solo permaneça com cobertura vegetal a maior parte do ano, assim como melhorar a qualidade e a produtividade dos cereais de inverno pela redução dos níveis de acamamento.

O estudo do potencial forrageiro da cevada (*Hordeum vulgare* L.) torna-se interessante pela tradição de cultivo e adaptabilidade na região de Guarapuava, Paraná. Depois do trigo, a

cevada é a cultura de inverno economicamente mais importante para o sistema de exploração agrícola do sul do Brasil. A produtividade média da região nos anos de 1996 a 1999 foi de 2.896 kg/ha, com área plantada de 18.510 ha de cevada. Este cereal tem sido considerado ingrediente adequado na alimentação de bovinos e suínos, principalmente por conter teores de proteína bruta e aminoácidos essenciais mais elevados que o milho.

A área ocupada por trigo (*Triticum aestivum*.) nos anos de 1996 a 1999, na média, na Cooperativa Agrária foi de 12.500 ha, com produtividade média de 2.484 kg/ha, aproximadamente, o que determina o potencial de produção de trigo na região. Devido aos baixos preços de mercado do produto e redução de rendimento nos últimos anos por variações climáticas e por baixa resistência aos patógenos, a cultura pode ser convertida em produção animal adicionalmente à produção de grãos.

O centeio (*Secale cereale* L.) apresenta pequena participação na área cultivada no inverno na região de Guarapuava, mas torna-se uma alternativa interessante à medida que possa contribuir para aumento da receita final da propriedade. O centeio apresenta grande potencial de expansão no Brasil, pois a indústria de alimentos integrais e dietéticos registra uma demanda crescente e necessita de grãos de boa qualidade. Pela resistência às baixas temperaturas, tolerância a solos pobres e abundante produção de biomassa no período de inverno, o centeio também é indicado como pastagem de inverno (BAIER, 1997, p. 3).

O tritcale (X. *Triticosecale* Witt.) é um cereal de inverno que, ao ser transformado em carne ou leite, oferece a oportunidade de agregar valor à produção, além de ser uma alternativa de produção de grãos de alto valor energético para a alimentação no período invernal. Além disso, os cultivares de tritcale recomendados no sul do Brasil apresentam crescimento vigoroso e resistência a algumas doenças que prejudicam outros cereais de inverno (BAIER, 1997, p. 4).

A área média de aveia branca (*Avena sativa* L.) na Cooperativa Agrária nos anos de 1996 a 2000 soma um total de 5.870 ha, com produtividade média de 2.600 kg/ha. A cultura de aveia vem conquistando espaços, diminuindo paulatinamente a ociosidade de áreas durante a estação fria, sendo uma importante alternativa para a rotação de culturas, visando aumentar e estabilizar a produtividade. O sistema radicular é bem desenvolvido e explora um grande volume de solo, o que possibilita a melhoria da sua estrutura. Além disso, tem sido utilizada como cobertura do solo, visando adubação verde ou semeadura direta. A aveia branca é um cereal com alta capacidade de rebrote, além de apresentar uma estabilidade de massa seca após cada corte durante o ciclo vegetativo, o que a torna importante quando se utiliza o sistema de duplo propósito.

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) foi, por muitos anos, a base da alimentação dos animais sob pastejo no estado do Paraná. Entretanto, a grande área de cultivo com cultivares suscetíveis a doenças e pouca tolerância à geadas durante a fase vegetativa, vem causando sérios problemas no fornecimento alimentar dos animais. A aveia preta possui baixo valor para a indústria de grãos, razão pela qual busca-se outra forma de utilização deste cereal.

A fim de que as atividades de integração lavoura-pecuária contribuam efetivamente para uma exploração mais racional do potencial da propriedade, torna-se necessário um melhor conhecimento das culturas de inverno a serem utilizadas como pastagem, feno ou silagem. Além disso, o valor econômico dos grãos e o potencial na alimentação animal são importantes componentes a serem estudados em atividades ligadas ao manejo de cereais de inverno para duplo propósito (forragem e grãos) (DEL DUCA; FONTANELI, 1995, p. 177).

Conduziu-se o trabalho sob a hipótese de que o sistema de desfolha provoca um estresse na planta pela remoção de área foliar e, segundo o momento e intensidade de desfolha, afetará em maior ou menor grau os componentes de rendimento de forragem e grãos.

O presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da desfolhação resultante do corte em cereais de inverno e avaliar o potencial de utilização para forragem e grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.), trigo (*Triticum* sp.), triticale (X. *Triticosecale* Witt.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), centeio (*Secale cereale* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.). Devido a rápida variação na situação dos preços de carne e grãos de cereais de inverno, objetivou-se gerar dados econômicos sobre o efeito da utilização de forragem na produção de grãos para que possa tomar decisões de manejo a fim de maximizar o valor econômico dos cereais de inverno.

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Durante três anos consecutivos desenvolveu-se um trabalho na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios, distrito de Entre Rios, Guarapuava, Paraná, no período de abril a setembro de 1994, 1995 e 1996. O local situa-se a 25° 33' de latitude Sul , 51° 29' de longitude Oeste e 1.095 metros de altitude.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, sendo caracterizado como clima temperado, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18° C, verões frescos, sendo que a média do mês mais quente fica abaixo de 22° C. Não apresenta estação seca definida e há ocorrência de geadas severas e freqüentes. A precipitação pluvial anual varia de 1.400 a 1.800 mm e os meses de abril e maio normalmente são os mais secos.

O solo é classificado com uma associação de Latossolo Bruno Álico (relevo suave ondulado) + Cambissolo Álico tb (relevo ondulado de vertentes curtas, substrato rochas do derrame de Trapp ambos com A proeminente e textura argilosa) (EMBRAPA, 1984). Os solos desta associação encontram-se distribuídos em proporções iguais na paisagem.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas principais foram definidas pelos sistemas de produção (sem corte, um corte e dois cortes). As sub-parcelas foram constituídas pelos cereais: aveia branca (UPF 15, FAPA 1, UFRGS 16 e CTC 87b85-B), triticale (IAPAR 23), centeio (BR 1), cevada (Carazinho e BR 2), trigo (BR 35) e aveia preta (Garoa). Na tabela 1 encontra-se a descrição dos genótipos utilizados no experimento.

A unidade experimental foi representada por seis linhas de cinco metros espaçadas 0,17 metros entre linhas. O preparo do solo constou de uma aração seguido de gradagem no sistema convencional de cultivo. A adubação de base (250 kg/ha da fórmula 5-25-25) foi executada a lanço, em toda área experimental e o adubo incorporado por meio de ancinho nivelador.

A operação de semeadura foi executada com semeadora de parcelas nos dias 30/04/94, 25/04/95 e 19/04/96, para os sistemas com cortes e nos dias 08/06/94, 08/06/95 e 10/06/96 para o sistema sem corte. A densidade de sementes utilizada, para o sistema com corte, foi: aveia, centeio e cevada 400 sementes/m², trigo e triticale 500 sementes/m². Para o sistema sem cortes, utilizou-se 280 sementes/m² para aveia e centeio, 400 sementes/m² para trigo e triticale e 250 sementes/m² para cevada. A emergência das plântulas ocorreu nos dias 13/05/94, 05/05/95 e 28/04/96 para o sistema com cortes e 18/06/94, 18/06/95 e 20/06/96 para o sistema sem corte.

Como adubação de cobertura, utilizou-se 22,5 kg/ha de nitrogênio nos dois primeiros anos e 40 kg/ha de nitrogênio no último ano. A adubação foi efetuada aos 21 dias após a emergência das plântulas e também após cada corte.

A determinação de disponibilidade de matéria seca foi realizada através da colheita do material verde. O primeiro corte foi realizado em 25/06/94, 21/06/95 e 21/06/96 e o segundo corte em 26/07/94, 21/07/95 e 31/07/96, para todos os genótipos. O corte foi realizado a uma

altura de sete centímetros do nível do solo nas quatro linhas centrais (3,4 m²) da unidade experimental, utilizando-se de uma segadora.

Após o corte, realizou-se a pesagem do material verde, onde foi retirada uma amostra de cada subparcela, acondicionadas em sacos de polietileno, identificadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a aproximadamente 65°C, por um período de 72 horas para determinação de matéria seca.

A colheita dos genótipos de triticale, azevém, aveia branca e preta, cevada e trigo foi realizada quando os materiais atingiram a umidade de 13 a 15%, onde foram coletadas apenas as quatro linhas centrais das parcelas (3,4 m²), sendo as bordaduras eliminadas. Os grãos colhidos foram separados das impurezas através da passagem em ventilador, determinada a umidade, PH e massa de mil sementes logo após a colheita. O rendimento de grãos foi determinado após a pesagem e os valores encontrados foram corrigidos para 13% de umidade.

Para determinação de peso do hectolítro, utilizou-se balança de peso do hectolítro onde avaliou-se uma amostra de cada parcela colhida. Para a determinação da massa de mil sementes, fez-se a contagem de mil sementes de cada parcela colhida, cujo resultado da determinação é obtido diretamente da pesagem.

Na análise econômica foi determinado o custo de produção média de grãos dos três anos por meio da quantidade utilizada e do custo unitário dos insumos, serviços (mão-de-obra, manutenção de máquinas e combustível), transporte (R\$ 4,5/ton), recepção e secagem (R\$ 6,0/ ton) e juros de custeio (9,5% ao ano). A receita bruta média gerada para grãos foi obtida da produção do ensaio com o preço de venda de cada produto, utilizando preços médios aplicados pela Cooperativa Agrária. Para a obtenção da receita bruta da produção de carne, adotou-se a relação de que cada 10 kg de matéria seca produzida produziria ganho de um quilo de peso vivo animal, com 50% de rendimento de carcaça. Avaliou-se as cultivares em

função da margem bruta gerada, obtida da diferença da receita bruta com o desembolso para a produção, sem avaliar custos fixos (seguros, juros, depreciação, etc).

Os dados foram submetidos à análise de variáveis classificatórias e teste de probabilidade da diferença a 5% de significância (Tukey). A escolha do modelo ao qual os dados mais se ajustaram baseou-se no nível de significância, no coeficiente de determinação e de variação. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SANEST (ZONTA; MACHADO; SILVEIRA, 1985, p. 74-90).

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DOS GENÓTIPOS SUBMETIDOS AO SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE CEREAIS DE INVERNO

GENÓTIPOS	CICLO	HÁBITO	RESISTÊNCIA	
			ACAMAMENTO	GEADA
AV. BRANCA UPF 15	Longo	Prostrado	S	MT
AV. BRANCA FAPA 1	Longo	Intermediário	S	MT
AV. BRANCA CTC 87B85B	Longo	Intermediário	S	MT
AV. BRANCA UFRGS 16	Curto	Intermediário	MS	MS
AV. PRETA GAROA	Curto	Intermediário	S	MS
CENTEIO BR 1	Curto	Ereto	MS	M
CEVADA BR 2	Curto	Ereto	MT	MS
CEVADA CARAZINHO	Intermediário	Ereto	MT	MS
TRIGO BR 35	Intermediário	Ereto	MS	MS
TRITICALE IAPAR 23	Curto	Ereto	MS	MT

S = Sensível; MS = Moderadamente sensível; M = Intermediária; MT = Moderadamente tolerante

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à produção de matéria seca aérea média dos três anos de experimento encontram-se na tabela 2. Pela análise dos dados, constatou-se que cada genótipo responde de forma diferente após a desfolhação quanto ao rendimento de forragem. Na média dos sistemas, observou-se diferenças significativas entre os sistemas um corte e dois corte.

TABELA 2 - RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO, MÉDIA DE 1994 A 1996

GENÓTIPOS	RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA		
	UM CORTE	DOIS CORTES	
	1º CORTE	1º CORTE	2º CORTE
AVEIA BRANCA			
UPF 15	1130,6 Bb	1160,0 Cb	2166,2 Aa
FAPA 1	1316,3 Bb	1360,5 Cb	1782,3 ABCa
CTC 87b85B	1366,3 Ba	1514,5 BCa	1420,3 CDEa
UFRGS 16	1283,2 Bab	1131,5 Cb	1586,0 BCDA
AVEIA PRETA			
GAROA	1281,3 Ba	1190,8 Ca	1298,5 DEa
CENTEIO			
BR 1	1906,5 Aa	1970,8 ABa	767,8 FGb
CEVADA			
BR 2	1897,3 Aa	1841,5 ABa	1059,0 EFb
CARAZINHO	1859,8 Aa	2146,5 Aa	577,8 Gb
TRIGO			
BR 35	1512,5 ABa	1348,6 Ca	1261,3 DEa
TRITICALE			
IAPAR 23	1274,2 Bb	1276,6 Cb	1886,2 ABa
MÉDIAS	1476,5 ab	1494,1 a	1380,5 b

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 17,26% e C.V. genótipos = 11,68%.

A análise dos dados mostrou ocorrer diferenças entre os genótipos de aveia branca ($P < 0,05$). As diferenças de resposta de cada cereal e/ou genótipo de aveia branca, deve-se, principalmente, a capacidade das plantas reagirem após os cortes.

Quando efetuou-se um corte, o genótipo de centeio BR 1, cevada Carazinho e BR 2 revelaram produção de matéria seca superior ($P < 0,05$) aos demais genótipos. A desfolha não aumenta a produção total de forragem dos genótipos, mas sim redistribui a biomassa produzida (ROYO et al., 1994, p. 162).

Os genótipos de aveia branca UPF 15, FAPA 1 e UFRGS 16 e triticales IAPAR 23 obtiveram maior produção de matéria seca quando submetidos ao segundo corte. Esse aumento no rendimento de forragem se expressa pela alta capacidade de rebrote assim como alta capacidade de emissão de novos filhotes desses genótipos. A rápida rebrota dessas plantas

ocorre por possuírem abundantes recursos para suportar o crescimento através da localização basal dos meristemas apicais e intercalares (MASSOLER, 1990, p. 16).

Estes resultados estão de acordo com GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87), que obtiveram aumento de produção de matéria seca para a genótipos UPF 15 quando submetido ao segundo corte (1.354 kg MS/ha com um corte para 3.162 kg MS/ha com dois cortes). Os mesmos resultados foram obtidos por SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 314), porém com rendimento de forragem superiores aos valores obtidos nesse experimento.

FLOSS; HAUBERT (1998, p. 375) encontraram resultados contrários, onde a cultivar UPF 15 apresentou redução na produção de matéria seca quando submetida ao segundo corte.

Com exceção dos genótipos CTC 87b85B, Garoa e BR 35 que não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de produções, os demais genótipos avaliados reduziram a produção de biomassa quando submetidos ao segundo corte. Isto justifica-se pelo fato de que, quando a planta ajusta-se à condição de desfolhação e à redução na taxa de fotossíntese da planta inteira, ocorre alteração da alocação de recursos e redução relativa na taxa de crescimento (PARSONS; JHONSON; HARVEY, 1988, p. 49).

Essa redução no rendimento de forragem no segundo corte também está relacionado com a remoção dos meristema ativos da parte aérea, pois quando estes são removidos ou mesmo quando condições ambientais limitam o crescimento, a rebrota das plantas é atrasada ou lenta. Esta resposta ocorre principalmente em genótipos precoces e graníferas que elevam rapidamente o meristema apical após a indução floral, submetendo-o ao corte ou pastejo.

Os dados de rendimento de grãos encontram-se na tabela 3. Pela análise dos dados, constatou-se diferenças entre sistemas de produção dentro de cada genótipo e também diferenças entre genótipos dentro dos sistemas de produção. Na média dos anos experimentais não houve diferenças estatísticas entre os sistemas sem corte e um corte para rendimento de grãos, diferindo ($P < 0,05$) do sistema de dois cortes, onde a produção foi reduzida.

Observa-se uma redução de aproximadamente 5% e 23% no rendimento de grãos do sistema um corte e dois cortes, respectivamente, em comparação com o sistema sem corte. Com o uso de manejo adequado, uma considerável quantidade de forragem pode ser removida sem afetar seriamente a produção de grãos.

TABELA 3 - RENDIMENTO DE GRÃOS (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)

GENÓTIPOS	RENDIMENTO DE GRÃOS		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
AVEIA BRANCA			
UPF 15	884,5 BCab	3127,1 Ba	2645,8 Ab
FAPA 1	2704,1 BCa	3130,2 Ba	2872,4 Aa
CTC 87b185B	2926,8 BCa	3000,4 BCa	3043,9 Aa
UFRGS 16	2303,6 Cb	2597,3 BCDab	2928,2 Aa
AVEIA PRETA			
GAROA	361,3 Eb	607,3 Eab	824,9 Ca
CENTEIO			
BR 1	2387,8 BCa	2466,6 CDa	1714,1 Bb
CEVADA			
BR 2	2572,6 BCa	2088,0 Db	1509,3 Bc
CARAZINHO	1602,7 Da	906,0 Eb	768,2 Cb
TRIGO			
BR 35	3716,1 Aa	2055,8 Db	1491,7 Bc
TRITICALE			
IAPAR 23	3601,3 ABA	4050,0 Aa	1632,4 Bb
MÉDIAS	2506,1 a	2402,9 a	1943,1 b

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 11,52% e C.V. genótipos = 17,99%.

Quando os cereais foram submetidos apenas à produção de grãos, somente os genótipos BR 35 e IAPAR 23 foram superiores estatisticamente aos demais. Quando submetidos a um corte, o genótipo IAPAR 23 manteve a maior produtividade de grãos e com dois cortes a aveia branca CTC 87b85-B, UFRGS 16, FAPA 1 e UPF 15. Estes dados revelam o elevado potencial dos genótipos de aveia branca para a produção de forragem e grãos durante o mesmo ciclo vegetativo. Resultados semelhantes foram obtidos por FONTANELI et

al. (1993, p. 290) para o genótipo UPF 15. Valores inferiores para BR 1 e aveia preta Garoa foram encontrados por FONTANELI et al. (1994, p. 210).

Os genótipos IAPAR 23 e BR 1 apresentaram elevada produção de grãos pelo sistema de um corte ($P < 0,05$) e esta produção reduziu quando sofreram o segundo corte. Quando a planta é submetida a cortes consecutivos, a recuperação do índice de área foliar (IAF) se dá de forma inadequada afetando o florescimento, que é o momento mais crítico para a determinação do potencial de rendimento. A redução de produtividade de grãos deve-se, também, pela alta mortalidade dos perfilhos, devido a remoção total dos meristemas ativos de crescimento. A remoção dos meristemas apicais implica que novos perfilhos devam ser produzidos e a planta utiliza as reservas para produção de novas folhas e colmos. Portanto essas reservas serão desviadas e não utilizadas para o enchimento de grãos.

Resultados contrários foram obtidos por GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87) e SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 314), onde o genótipo BR 1 apresentou maior produção de grãos quando submetido apenas à produção de grãos, possivelmente relacionado à diferente época de plantio.

Os genótipos BR 35, BR 2 e Carazinho apresentaram redução no rendimento de grãos à medida que foram submetidos à desfolhação, revelando a baixa capacidade desses genótipos ao rebrote e posterior produção de grãos. A remoção dos ápices reprodutivos pelo corte durante a alongação do colmo possivelmente tenha afetado o número final de espigas por unidade de superfície e o rendimento final de cada espiga.

O número de espiguetas/espiga é determinado primeiramente durante o estágio de desenvolvimento entre alongamento de colmo. O corte nessa fase de desenvolvimento pode reduzir a produção fotossintética da planta quando há alta demanda para disponibilizar energia para produção simultânea de nova área foliar, crescimento de colmo e crescimento reprodutivo (WINTER; THOMPSON; MUSIK, 1990, p. 39).

O rendimento de grãos está relacionado com o número de espigas que depende da sobrevivência dos perfilhos depois da alongação e raramente devido a capacidade de perfilhamento dos cereais como freqüentemente se estima (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 106). Uma redução de 42% da área foliar na antese está associado com uma redução de 45% na produção de grãos. A produção de grãos, segundo WINTER; THOMPSON; MUSIK (1990, p. 37) é reduzida consideravelmente quando o índice de área foliar do trigo pastejado foi inferior a cinco, que é o nível considerado necessário para a máxima interceptação de luz. Portanto, a capacidade da planta em recuperar rapidamente a área foliar após o corte condiciona o rendimento de grãos (DUNPHY; HOLT; McDANIEL, 1984, p. 971).

O genótipo de aveia preta Garoa apresentou produção de grãos superior quando submetida ao sistema de cortes, diferindo do sistema sem cortes ($P < 0,05$). O aumento de produtividade de grãos observada nesse genótipo, no sistema com corte, deve-se principalmente ao menor nível de acamamento, em decorrência da redução da estatura de plantas, maior afilhamento e uniformidade de florescimento. Também, pela capacidade de alguns genótipos de emitir novos filhotes viáveis após os cortes.

O efeito do corte no subsequente crescimento e produção de grãos estão correlacionados com o desenvolvimento floral da planta de aveia. Cortes após a iniciação de meristemas florais reduzem significativamente a altura da planta e a produtividade dos grãos, embora os meristemas florais não tenham sido removidos (MORRIS; GARDNER, 1988, p. 454).

O genótipo UFRGS 16 também obteve maior rendimento de grãos ($P < 0,05$) no sistema de cortes. O genótipo UPF 15 produziu quantidades semelhantes para o sistema sem corte e com um corte ($P > 0,05$), resultados semelhantes aos obtidos por SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 314). FLOSS; HAUBERT (1998, p. 375) e RAMOS et al. (1995, p. 117)

encontraram resultados contrários, onde o genótipo UPF 15 obteve maior rendimento de grãos no sistema sem cortes. Sob condições climáticas adversas, a redução na produção de grãos tende a ser proporcional à duração e grau de remoção de forragem. A desfolha moderada (um corte) pode utilizar matéria seca sem perdas significativas na subsequente produção de grãos.

Os genótipos CTC 87b85-B e FAPA 1 não mostraram diferenças significativas entre os sistemas de produção. Todos os genótipos de aveia branca demonstraram alto potencial para produção de grãos mesmo após desfolhação severa. Esta capacidade que alguns cultivares possuem de rápida regeneração da área foliar após o corte é necessária para estabelecer uma capacidade fotossintética suficiente para suportar a máxima produção de grãos. A taxa fotossintética de plantas desfolhadas são frequentemente mais altas que aquelas da mesma idade de plantas não-desfolhadas (BRISKE; RICHARDS, 1995, p. 636).

FONTANELI; PIOVEZAN (1991, p. 691) relataram menor rendimento de grãos para os genótipos de aveia branca no sistema sem cortes em comparação com o sistema de cortes, com aumento na rendimento de grãos de 24% e 26% do regime sem cortes para um e dois cortes, respectivamente.

Constatou-se interações entre o fatorial ano do experimento (ANEXO 1), sendo que em 1994 o maior rendimento foi obtido pelo sistema sem cortes diferindo dos demais; em 1995 foi com um corte e em 1996 não houve diferença estatística entre os sistemas de produção ($P > 0,05$). A variabilidade climática interage com o manejo da desfolha para dar resultados contraditórios quando tentativas são realizadas para quantificar o efeito da desfolhação na subsequente produção de grãos de cereais.

Para a característica peso do hectolítro (tab. 4), constatou-se diferenças entre sistema de produção. Na média dos sistemas, o sistema um corte apresentou valor de PH superior ($P < 0,05$) aos sistemas sem corte e dois cortes.

Em todos os genótipos testados houve melhoria significativa do peso do hectolitro quando estes sofreram um corte, o que também foi relatado por SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 315). Provavelmente essa melhoria deve-se ao fato da redução do índice de acamamento, resultando em grãos mais pesados. A desfolha favoreceu a redução ou eliminação do acamamento pela redução no comprimento de colmos mas com espigas menores.

TABELA 4 - PESO DO HECTOLÍTRO DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)

GENÓTIPOS	PESO DO HECTOLÍTRO		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
AVEIA BRANCA			
UPF 15	46,3 Cb	54,8 Ca	41,0 BCb
FAPA 1	45,3 Cb	50,8 CDa	46,1 Bab
CTC 87b185B	45,3 Cab	49,3 CDa	43,9 Bb
UFRGS 16	36,5 Db	47,7 Da	46,5 Ba
AVEIA PRETA			
GAROA	34,4 Da	38,9 Ea	36,5 Ca
TRIGO			
BR 35	77,2 Aa	75,9 Aa	73,0 Aa
TRITICALE			
IAPAR 23	68,2 Ba	69,4 Ba	68,2 Aa
MÉDIAS	50,4 b	55,2 a	50,8 b

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 3,86% e C.V. genótipos = 8,14%.

FONTANELI; PIOVEZAN (1991, p. 691) encontraram aumento de PH do primeiro para o segundo corte para aveia preta e redução para genótipos de aveia branca.

Quanto à massa de mil sementes (tab. 5), na média dos sistemas, não houve diferença estatística entre o sistema sem corte e um corte, que foram superiores ao sistema dois cortes ($P < 0,05$).

Os genótipos BR 2 e IAPAR 23 apresentaram maior massa de mil sementes no sistema sem corte. A remoção de forragem afetou a massa de grãos desses genótipos, aparentemente

pelo retardamento da antese causado pelo corte durante o florescimento, significando que as plantas encheram grãos sob condições de temperaturas mais elevadas. O genótipo UPF 15 obteve maior massa de mil sementes no sistema um corte, possivelmente pela redução no acamamento. Não ocorreu diferenças significativas entre os sistemas para a aveia branca FAPA 1, UFRGS 16, aveia preta Garoa e centeio BR 1, sendo que para esses genótipos o corte não afetou a massa final das sementes.

TABELA 5 - MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)

GENÓTIPOS	MASSA DE MIL SEMENTES		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
AVEIA BRANCA			
UPF 15	29,4 Cb	31,5 Ba	27,9 BCb
FAPA 1	25,9 Da	26,6 Da	24,6 Da
CTC 87b185B	29,7 Ca	30,6 BCa	27,3 BCDb
UFRGS 16	28,8 Ca	29,9 BCa	29,7 Ba
AVEIA PRETA			
GAROA	13,8 Fa	15,7 Fa	15,3 Ea
CENTEIO			
BR 1	19,3 Ea	19,6 Ea	18,0 Ea
CEVADA			
BR 2	43,2 Aa	39,0 Ab	36,2 Ac
CARAZINHO	28,3 CDa	28,6 CDa	25,7 CDb
TRIGO			
BR 35	37,4 Ba	32,3 Bb	29,8 Bc
TRITICALE			
IAPAR 23	41,7 Aa	41,4 Aa	36,6 Ab
MÉDIAS	29,7 a	29,5 a	27,1 b

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05). C.V. sistemas = 2,05% e C.V. genótipos = 6,54%.

Os genótipos IAPAR 23 e BR 2 apresentaram maior massa de mil sementes quando comparadas com os demais genótipos em todos os sistemas (P<0,05).

FONTANELI et al. (1994, p. 210) relataram redução na massa de mil sementes dos genótipos de aveia branca quando submetidos do sistema um para dois cortes e aumento para o genótipo de aveia preta comum. GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87) também

encontraram maior massa de mil sementes e peso do hectolítro para o genótipo UPF 15 com o sistema de um corte. SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 316) encontraram resultados semelhantes aos obtidos neste experimento para a variável massa de mil sementes.

A maioria dos genótipos analisados apresentaram redução na massa de mil sementes quando submetidos ao sistema de dois cortes. Quando os meristemas apicais dos perfilhos principais são removidos, a produção de grãos é representada pelos perfilhos secundários, que apresentam espigas de menor tamanho, grãos mais leves e menor probabilidade de sobrevivência. A redução na produção de grãos quando submetidos a dois cortes pode ter ocorrido pela modificação do número de perfilhos com espigas na colheita e pela alteração na massa dos grãos.

Ocorreu interação estatística entre os anos para massa de mil sementes (ANEXO 2), sendo que em 1994 a maior massa foi obtido pelo sistema sem cortes que diferiu dos demais ($P < 0,05$). Em 1995, não houve diferença estatística entre os sistemas e em 1996 o sistema um corte diferiu ($P < 0,05$) dos sistema sem corte e dois cortes.

A análise econômica (tab. 6) foi expressa pela receita bruta dos genótipos para grãos e para carne. Para grãos, no sistema sem cortes, o trigo BR 35 obteve a maior renda bruta, pelo elevado rendimento de grãos e preço de venda.

No sistema um corte, o genótipo tritcale IAPAR 23 apresentou maior renda bruta e no sistema dois cortes a aveia branca CTC 87b185B, refletindo a elevada produção de grãos desses genótipos dentro de cada sistema. Quanto a produção de carne, a cevada Carazinho apresentou maior renda bruta no sistema um corte. A aveia branca UPF 15 apresentou maior renda bruta da produção de carne em relação aos demais genótipos, devido a superior quantidade de biomassa verde produzida em comparação com os demais genótipos.

Para margem bruta total (grãos + carne) (tab. 7), observou-se que houve efeito do sistema de produção, assim como diferenças entre os genótipos dentro de cada sistema. O

trigo BR 35 apresentou maior margem no sistema sem corte; as cevadas Carazinho e BR 2, o centeio BR 1, o triticales IAPAR 23 e as aveias brancas UPF 15, CTC 87b185 e FAPA 1 com um corte e a aveia branca UFRGS 16 no sistema dois cortes. A aveia preta Garoa apresentou margem bruta negativa em todos os sistemas de produção, pelo elevado custo de produção e reduzida receita bruta que apresentou em todos os sistemas submetidos.

TABELA 6 - RECEITA BRUTA (R\$/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)

GENÓTIPOS	RECEITA BRUTA DA PRODUÇÃO							
	SEM CORTE		UM CORTE			DOIS CORTES		
	Grãos	Carne*	Grãos	Carne*	Total	Grãos	Carne*	Total
AVEIA BRANCA								
UPF 15	343	0	375	94	469	315	141	457
FAPA 1	322	0	372	111	484	342	121	463
CTC 87b85B	348	0	357	112	470	362	84	447
UFRGS 16	274	0	386	98	485	348	92	441
AVEIA PRETA								
GAROA	81	0	130	102	233	177	73	251
CENTEIO								
BR 1	334	0	343	142	485	239	72	312
CEVADA								
BR 2	435	0	353	141	495	255	68	324
CARAZINHO	271	0	153	153	307	114	41	155
TRIGO								
BR 35	553	0	300	124	424	215	71	286
TRITICALE								
IAPAR 23	360	0	405	103	509	163	125	288
MÉDIAS	332	0	317	118		253	89	

* Receita estimada: 10 kg de matéria seca = 1 kg de peso vivo. Preços de Venda: Cevada = 10,17 R\$/sc; Trigo = 8,93 R\$/sc; Aveia Branca = 7,15 R\$/sc; Aveia Preta = 13,5 R\$/sc; Triticales = 6,0 R\$/sc; Centeio = 8,90 R\$/sc; Arroba Bovina = 25,5 R\$/@. Rendimento carcaça = 50%.

No sistema sem corte, os genótipos de trigo BR 35 e cevada BR 2 apresentaram maior margem bruta R\$ 264,09 e 145,79 por hectare, respectivamente. Estes genótipos não apresentam-se como alternativa para inclusão no sistema de duplo propósito.

TABELA 7 - MARGEM BRUTA (R\$/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1994 A 1996)

GENÓTIPOS	MARGEM BRUTA DA PRODUÇÃO		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
AVEIA BRANCA			
UPF 15	95,06	199,61	183,00
FAPA 1	72,98	223,68	195,19
CTC 87185	93,26	202,70	174,39
UFRGS 16	20,32	141,61	164,14
AVEIA PRETA			
GAROA	-158,60	-22,00	-13,53
CENTEIO			
BR 1	95,09	235,63	54,61
CEVADA			
BR 2	145,79	202,93	26,36
CARAZINHO	9,75	34,01	-122,90
TRIGO			
BR 35	264,09	135,93	-6,68
TRITICALE			
IAPAR 23	64,90	203,67	-17,30
MÉDIAS	70,26	155,78	63,73

Com um corte, as maiores margens bruta foram obtidas pelo centeio BR 1, aveia branca FAPA 1 e do triticale IAPAR 23, revelando a estabilidade na produção de grãos e biomassa quando submetida ao corte. Sob dois cortes, apenas os genótipos de aveia branca apresentaram margens compensatórias, com destaque para FAPA 1, devido a maior receita bruta derivada da elevada produção de biomassa quando submetidas a dois cortes.

O retorno econômico dos cereais de inverno inclui ambos o valor do grãos e o valor da carne ou outro produto animal produzido. Devido as rápidas mudanças na situação dos preços de ambos, carne e grãos, dados são necessários no efeito de utilização de forragem e produção de grãos para se tomar decisões de manejo que maximizem o valor econômico das culturas.

Considerando que a margem bruta, em alguns cereais, foi superior nos sistemas com cortes em relação ao sistema apenas para produção de grãos, pode-se dizer que a engorda de animais durante o período hibernar, com genótipos de duplo propósito, aumentou a rentabilidade do sistema.

3 EXPERIMENTO 1995/1997

A maioria das áreas plantadas com cereais de inverno, principalmente o trigo, é utilizada, na região Sul do Brasil, com a finalidade de produção de grãos. Porém, uma grande porcentagem dessas áreas utilizam os cereais tanto para grãos como para produção de forragem. A prática de pastejo vem sendo utilizada durante o inverno, com a remoção dos animais na primavera para permitir a produção de grãos. Neste caso, o retorno econômico dos cereais inclui ambos o valor do grão e o valor da carne ou produto animal produzido (DEL DUCA; FONTANEL, 1995, p. 178).

Na maioria dos trabalhos realizados em todo o mundo, a produção de grãos é o fator mais importante. A utilização para produção de forragem é considerada uma variável secundária, a fim de aumentar o resultado econômico global de cultivo e que não deve comprometer seriamente o rendimento de grãos (ASE, 1975, p. 631). No Uruguai, dada a grande variabilidade dos preços do trigo e dos produtos pecuários (lã, carne e leite) se prioriza a forragem ou os grãos em função das tendências de mercado futuro. Se os grãos forem mais favoráveis, este é priorizado, em detrimento da produção pecuária. Por outro lado, se a produção pecuária está mais favorável, esta é priorizada (GERMAN, 1983, p. 73; MASOLLER, 1990, p. 16).

O pastejo em trigo pode ser usado nesse sistema com boa vantagem, sem perdas na produção de grãos se for moderadamente pastejado, se perdas por acamamento forem evitadas e se as condições de tempo severas associadas com pastejo não causarem estresse na planta, além de sua capacidade de recuperar-se completamente (CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.146).

Freqüentemente os tratamentos sem desfolhação apresentam problemas de acamamento e, pastejos do cedo e moderados podem, em função da redução dos índices de

acamamento, aumentar o rendimento de grãos (CHRISTIANSEN; SVEJCAR; PHILLIPS, 1989, p.146; GERMAN et al., 1983, p. 73; WINTER; THOMPSON, 1987, p. 110; WINTER; THOMPSON; MUSIK, 1990, p. 37).

Conduziu-se o trabalho sob a hipótese de que o sistema de desfolha provoca um estresse na planta pela remoção de área foliar e, segundo a frequência de desfolha, afetará em maior ou menor grau os componentes de rendimento de forragem e grãos dos cereais de inverno avaliados.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a adaptação e o potencial de utilização de genótipos de trigo (*Triticum aestivum*), aveia branca (*Avena sativa* L.), triticale (X. *Triticosecale* Witt.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), centeio (*Secale cereale* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.) quanto ao efeito da desfolhação através da produção de forragem e de grãos.

3.1 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios, distrito de Entre Rios, Guarapuava, Paraná. O local situa-se a 25° 33' de latitude Sul, 51° 29' de longitude Oeste e 1.095 metros de altitude.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, sendo caracterizado como clima temperado, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18° C, verões frescos, sendo que a média do mês mais quente fica abaixo de 22°C. Não apresenta estação seca definida e há ocorrência de geadas severas e frequentes. A precipitação pluvial anual varia de 1.400 a 1.800 mm e os meses de abril e maio são os mais secos.

O solo é classificado com uma associação de Latossolo Bruno Álico (relevo suave ondulado) + Cambissolo Álico tb (relevo ondulado de vertentes curtas, substrato rochas do

derrame de Trapp ambos com A proeminente e textura argilosa) (EMBRAPA, 1984). Os solos desta associação encontram-se distribuídos em proporções iguais na paisagem.

O trabalho experimental foi executado de abril a dezembro de 1995, 1996 e 1997. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas, em três repetições. As parcelas principais foram definidos pelos sistemas de produção (sem corte, um corte e dois cortes). As sub-parcelas foram constituídas pelos genótipos de trigo (IPF 41004, IPF 55204, PF 86247, PF 87451 e EMBRAPA 16), aveia branca (UPF 14 e UPF 15), aveia preta (comum), centeio (BR 1), cevada (BR 2) e triticale (BR 4). Na tabela 8 encontra-se a descrição dos genótipos utilizados no experimento.

A unidade experimental foi representada por seis linhas de cinco metros espaçadas 0,17 metros entre linhas. O experimento foi instalado no sistema direto de cultivo utilizando-se uma semeadora-adubadora para parcelas. A adubação de base (250 kg/ha da fórmula 5-25-25) foi executada a lanço, em toda área experimental e o adubo incorporado por meio de ancinho nivelador.

A operação de semeadura foi realizada nos dias 08/06/95, 05/05/96 e 26/04/97 para ambos os sistemas. A densidade de sementes utilizada para o sistema com corte foi de 400 sementes aptas/m² para aveia, centeio e cevada e 500 sementes aptas/m² para triticale. No sistema sem cortes, utilizou-se 280 sementes aptas/m² para aveia e centeio, 400 sementes aptas/m² para trigo e triticale e 250 sementes aptas/m² para cevada. A emergência das plântulas ocorreu nos dias 09/06/95, 19/05/96 e 07/05/97.

Como adubação de cobertura, utilizou-se 40 kg/ha de nitrogênio aos 21 dias após a emergência das plântulas e mais 40 kg/ha após cada corte em todos os anos.

A determinação de disponibilidade de matéria seca foi realizada por meio da colheita do material verde. O primeiro corte foi realizado em 12/07/95, 05/07/96 e 25/06/97 e o segundo corte em 25/07/95, 25/07/96 e 15/07/97 para todos os genótipos. O corte foi

realizado a uma altura de sete centímetros do nível do solo nas quatro linhas centrais (3,4 m²) da unidade experimental, utilizando-se de uma segadora.

Após corte, realizou-se a pesagem do material verde, onde foi retirada uma amostra de cada subparcela, acondicionadas em sacos de polietileno, identificadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a aproximadamente 65° C, por um período de 72 horas para determinação de matéria seca.

A colheita dos genótipos variou de 20/10 a 05/11 em 1995, 28/10 a 20/11 em 1996 e 04/10 a 10/11 em 1997, conforme o sistema de produção utilizado. Foram coletadas apenas as quatro linhas centrais da parcelas (3,4 m²), sendo as bordaduras eliminadas. Os grãos colhidos foram separados das impurezas através da passagem em ventilador, determinada a umidade, PH e massa de mil sementes logo após a colheita. Os valores de produção encontrados foram corrigidos para 13% de umidade.

Para determinação do peso do hectolítro, utilizou-se balança de peso do hectolítro, onde avaliou-se uma amostra de cada parcela colhida. Para a determinação de massa de mil grãos, fez-se a contagem de mil sementes de cada parcela colhida, cujo resultado da determinação é obtido diretamente da pesagem.

A avaliação de altura de plantas foi realizada com auxílio de trena métrica, avaliando-se três plantas por parcela. A altura medida refere-se da base da planta até o ponto mais alto desta, avaliadas no estágio após a fecundação. Para se determinar a percentagem de acamamento, efetuou-se avaliação visual estimando-se a percentagem de plantas acamadas.

Os dados foram submetidos à análise de variáveis classificatórias e teste de probabilidade da diferença à 5% de significância (Tukey). A escolha do modelo ao qual os dados mais se ajustaram baseou-se no nível de significância, no coeficiente de determinação e de variação. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SANEST (ZONTA; MACHADO; SILVEIRA, 1985, p. 74).

TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS DOS GENÓTIPOS SUBMETIDOS AO SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE CEREAIS DE INVERNO

	GENÓTIPOS	CICLO	HÁBITO	RESISTÊNCIA	
				ACAMAMENTO	GEADA
TRIGO	IPF 41004	Longo	Intermediário		
TRIGO	IPF 55204	Longo	Intermediário		
TRIGO	PF 86247	Intermediário	Intermediário		
TRIGO	PF 87451	Longo	Intermediário		
TRIGO	EMBRAPA16	Intermediário	Intermediário	MS	MS
AV. BRANCA	UPF 14	Longo	Intermediário	S	M
AV. BRANCA	UPF 15	Longo	Prostrado	S	MT
AV. PRETA	COMUM	Curto	Intermediário	S	MS
CENTEIO	BR 1	Curto	Ereto	MS	M
CEVADA	BR 2	Curto	Ereto	MT	MS
TRITICALE	BR 4	Intermediário	Ereto	MS	MT

S = Sensível; MS = Moderadamente sensível; M = Intermediária; MT = Moderadamente tolerante

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios dos três anos de avaliação de matéria seca encontram-se na tabela 9. Observou-se diferenças significativas entre os sistema e genótipos em todos os cortes efetuados.

Quando efetuou-se o sistema um corte, o genótipo de cevada BR 2 foi o mais produtivo em relação aos demais ($P < 0,05$). Os genótipos de trigo obtiveram baixa produção de matéria seca em relação aos demais no sistema de um corte, demonstrando a baixa quantidade de biomassa verde (folhas e colmos) que a planta de trigo produz em relação às demais cultivares quando submetidas a um corte. Numa situação particular, esses genótipos de trigo não seriam os mais indicados quando se busca apenas produção de matéria seca em um único corte.

No sistema de dois cortes, no primeiro corte, os genótipos de centeio BR 1 e cevada BR 2 apresentaram produção de matéria seca superior ($P < 0,05$) aos demais genótipos. No segundo corte, os genótipos de trigo apresentaram acréscimo significativo na produção de matéria seca em comparação com o primeiro corte. Resultados semelhantes de produção de matéria seca foram obtidos por DEL DUCA; FONTANELI (1995, p. 177) para os genótipos de aveia preta, IPF 41004, IPF 55204, PF 86247 e PF 87451 e resultados contrários foram encontrados por LAJÚS et al. (1998, p. 132). DEL DUCA et al. (1999, p. 1607) relataram resultados semelhantes aos obtidos neste experimento para os genótipos BR 4, IPF 55204 e PF 87451 e diferente para BR 2, BR 1 e UPF 14.

TABELA 9 - RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA		
	UM CORTE	DOIS CORTES	
	1º CORTE	1º CORTE	2º CORTE
TRIGO			
IPF 41004	734,1 Eb	646,3 Fb	1595,6 ABCa
IPF 55204	788,5 DEb	750,3 EFb	1501,7 BCa
PF 86247	1062,6 Cb	953,6 CDEb	1787,8 Aa
PF 87451	776,1 Eb	820,7 DEFb	1412,1 Ca
EMBRAPA 16	1047,1 CDb	1041,0 BCDb	1723,1 ABa
AVEIA BRANCA			
UPF 14	1265,2 BCa	1209,5 BCa	1081,3 Da
UPF 15	1162,7 Cb	1165,6 BCb	1477,4 BCa
AVEIA PRETA			
	1192,2 Ca	997,2 BCDab	973,7 Db
CENTEIO			
BR 1	1494,8 Ba	1659,5 Aa	1071,4 Db
CEVADA			
BR 2	1800,6 Aa	1780,3 Aa	870,7 Db
TRITICALE			
BR 4	1245,5 BCb	1228,3 Bb	1539,2 ABCa
MÉDIAS	1142,7 b	1113,8 b	1366,7 a

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistema = 14,6 % e C.V. genótipos = 7,6%.

Observou-se que o genótipo de aveia branca UPF 14 e aveia preta apresentaram redução na produção de matéria seca e o centeio BR 1 e a cevada BR 2 apresentaram redução significativa na produção de matéria seca quando efetuado o segundo corte. Resultado semelhante ao encontrado por GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87) e SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 316). Isto em razão do baixo número de novos perfilhos rebrotados após o corte ou pela morte de perfilhos já existentes quando da eliminação dos meristemas apicais.

O aumento da produção de matéria seca dos demais genótipos, principalmente o trigo, após a primeira desfolha, ocorreu possivelmente devido a capacidade de rebrota das plantas, a atividade de indução na formação de novos perfilhos após a rebrota. O trigo pode ajustar-se rapidamente para produzir área foliar e biomassa após o pastejo, mas esta resposta parece depender do estágio de desenvolvimento vegetativo bem como na severidade de desfolhação.

Segundo DUNPHY; McDANIEL; HOLT (1982, p. 109), sob condições normais, uma grande porção dos assimilados usados na formação de grãos vem da folha bandeira e há uma correlação entre a produção de grãos de trigo e o tamanho e a duração da área fotossintética abaixo do nó da folha bandeira. Quando a área da folha bandeira é reduzida através da total ou parcial desfolhação, a contribuição das folhas mais baixas torna-se importante na determinação do subsequente rebrote. E a rápida regeneração da área foliar é necessária para estabelecer suficiente capacidade fotossintética para suportar produtividade máxima de grãos.

Para a produtividade de grãos, na média dos três anos (tab. 10), observou-se diferenças significativas entre sistemas de produção para os genótipos, sendo que o sistema de produção sem corte obteve rendimento de grãos superior aos demais ($P < 0,05$).

Quando submetidos ao sistema sem cortes (apenas grãos), os genótipos de trigo e triticales BR 4 apresentaram produção superior ($P < 0,05$) às demais. Resultados também obtidos por DEL DUCA; FONTANELI (1995, p. 178), porém, com valores superiores aos

obtidos nesse experimento. O genótipo IPF 41004 foi semelhante ao IPF 55204 e BR4 e superior quanto ao rendimento de grãos às demais quando submetidos a um corte. ROYO et al. (1994, p. 162) demonstraram um decréscimo na produção de grãos de 10 a 51% em triticales cortado no início do estágio de alongação, com cortes mais tardios tendo efeitos mais severos na produção de grãos.

No sistema dois cortes, a maior produção foi obtida pela linhagem IPF 41004, seguida pela PF 87451. Resultados estes semelhantes aos obtidos por LAJÚS et al. (1998, p. 133).

TABELA 10 - RENDIMENTO DE GRÃOS (kg/ha) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	RENDIMENTO DE GRÃOS		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
TRIGO			
IPF 41004	4451,4 Aa	4812,4 Aa	3521,5 Ab
IPF 55204	4092,2 ABCa	4244,8 ABa	2629,8 Bb
PF 86247	4237,0 Aba	3912,6 Ba	2268,2 BCb
PF 87451	3836,5 ABCa	3998,1 Ba	2872,6 ABb
EMBRAPA 16	3712,6 BCa	3680,1 Ba	1045,3 Db
AVEIA BRANCA			
UPF 14	2885,8 Da	2296,3 CDb	2524,4 Bab
UPF 15	3010,7 Da	2877,4 Cab	2512,3 Bb
AVEIA PRETA.	1442,7 Ea	1143,1 Ea	1306,9 Da
CENTEIO			
BR 1	2879,9 Da	1703,1 Bb	1062,8 Dc
CEVADA			
BR 2	3439,3 CDa	1508,1 Da	714,5 CDb
TRITICALE			
BR 4	4301,1 ABa	3798,8 ABa	1568,3 Db
MÉDIAS	3480,8 a	3088,6 b	2093,3 c

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 14,22% e C.V. genótipos = 15,53%.

Não constatou-se diferença significativa para a maioria dos genótipos entre o sistema sem corte e um corte, apesar do aumento de produtividade de grãos com um corte (IPF 41004, IPF 55204 e PF 87451), como os encontrados por DEL DUCA; FONTANELI (1995, p. 178). Apesar da redução do índice de área foliar e da biomassa das plantas de trigo, a produção de

grãos de trigo com um corte foi compensada pelo aumento do número de espigas/planta nesse sistema. Este aumento da produtividade de grãos pode estar relacionado, também, com a redução dos níveis de acamamento, pois o corte reduz a altura das plantas pela redução do comprimento dos entre-nós.

Durante o crescimento reprodutivo do trigo, há um número de fontes de carbono da qual os drenos ativos podem sacar assimilados, mesmo após o estresse da desfolhação. A fotossíntese da folha bandeira pode contribuir com quantidades substanciais de carbono para produção de grãos. As reservas contidas no caule também podem contribuir para o enchimento de grãos de trigo.

Resultados semelhantes para os genótipos BR 1 e BR 4 foram encontrados por SCHEFFER-BASSO et al. (1995, p. 315) e para os genótipos UPF 14 e UPF 15 por RAMOS et al. (1995, p. 117) e resultados contrários para os sistemas de produção foram relatados por LAJÚS et al. (1998, p. 132).

WINTER; THOMPSON; MUSIK (1990, p. 39) reportaram que a produção de grãos de trigo semianão aumenta linearmente com o aumento do índice de área foliar na antese, enquanto a produção de grãos de cultivares altas alcançam a máxima produção abaixo do máximo índice de área foliar. O excesso foliar não contribui para o aumento na produção de grãos em cultivares de trigo consideradas altas.

Os genótipos de trigo PF 86247, EMBRAPA 16, UPF 15, BR 2, BR 4 e aveia preta, apesar de apresentarem redução no rendimento de grãos com um corte, não apresentaram diferenças estatísticas com relação ao sistema sem corte, revelando a capacidade de obter bons rendimento de grãos mesmo após um corte.

Quando o primórdio floral é removido pelo corte, o perfilho não desenvolve espigas. Se a planta de trigo sofre corte antes do período crítico de alongamento de entre-nós, ela é capaz de ajustar-se a si própria para remoção dos perfilhos excessivos eliminados pelo corte,

sem reduzir o rendimento final dos grãos. Em função da intensidade e do momento de desfolhação é que se determinará se os perfilhos produzirão ou não espigas. Isso se deve pelo aumento do número de perfilhos que não completam o seu ciclo pela remoção dos ápices reprodutivos.

Com exceção da aveia preta e da aveia branca UPF 14, todos os demais genótipos reduziram a produção de grãos quando submetidos a dois cortes. Esta redução na produção de grãos é resultado do mecanismo de remoção do meristema apical pelo corte, pois o dano mecânico que provoca o corte quando remove os meristemas apicais afeta não só o número final de espigas por unidade de área como também o rendimento individual de cada espiga. O espigamento não foi completo devido a redução do índice de área foliar e da biomassa da planta pois há uma correlação positiva entre índice de área foliar na antese e a produção de grãos de trigo (WINTER; THOMPSON, 1987, p. 38). A intensidade e época tardia de corte reduziu o crescimento e a planta iniciou a recuperação quando o pastejo terminou. A produção de grãos da cevada, centeio e triticale que foram submetidos a um ou dois cortes foi limitada pelo potencial da planta de produzir rapidamente novas folhas.

O corte pode ter reduzido a produção de grãos pelo atraso no desenvolvimento de perfilhos, então, forçando o enchimento de grãos a ocorrer sob estresse de umidade e temperatura. O número de perfilhos que produzem espigas é removido pela redução de meristemas terminais ou pela senescência de perfilhos durante o período de pré-antese (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 107).

Segundo WINTER; THOMPSON; MUSIK (1990, p. 38), o pastejo tende mais a reduzir do que aumentar a produção de grãos de trigo de inverno. E esta redução tem sido atribuída pela incompleta recuperação da área foliar eliminada pelo pastejo.

DUNPHY; McDANIEL; HOLT (1982, p. 107) também encontraram uma redução no número de colmos e número de grãos por espiga nas datas de cortes mais tardios e que as

desfolhas tardias reduziram a metade do rendimento quando comparadas com a desfolha do cedo.

WINTER; THOMPSON (1987, p. 112) observaram para cultivares de trigo semi-anãs uma redução na produção de grãos, biomassa, peso de perfilhos e de semente em tratamentos onde o pastejo foi encerrado antes das plantas alcançarem o estágio 6 da escala de Feeke's (primeiro nó do colmo visível).

Para peso do hectolítro (PH) (tab. 11), também observou-se diferenças entre sistemas. Na média de todos os genótipos, o sistema sem corte foi o que apresentou maior valor de PH, semelhante ($P>0,05$) ao um corte e superior ($P<0,05$) ao sistema dois cortes. Os genótipos submetidos ao sistema sem cortes produziram PH aproximadamente 23% superior ao sistema com dois cortes.

TABELA 11 - PESO DO HECTOLÍTRIO DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	PESO DO HECTOLÍTRIO		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
TRIGO			
IPF 41004	71,6 Aa	71,6 Aa	72,4 Aa
IPF 55204	66,9 Aa	69,7 Aa	44,6 Bb
PF 86247	69,7 Aa	69,7 Aa	47,2 Bb
PF 87451	75,5 Aa	76,7 Aa	75,9 Aa
EMBRAPA 16	73,8 Aa	73,3 Aa	43,6 Bb
AVEIA BRANCA			
UPF 14	46,9 Ba	42,0 Bab	37,1 Bb
UPF 15	51,3 Ba	47,1 Ba	38,3 Bb
AVEIA PRETA	45,0 Ba	39,0 Ba	41,2 Ba
CENTEIO			
BR 1	53,6 Ba	44,1 Bb	40,6 Bb
CEVADA			
BR 2	26,3 Ca	26,7 Ca	20,1 Ca
TRITICALE			
BR 4	66,9 Aa	67,7 Aa	41,7 Bb
MÉDIAS	58,9 a	57,1 a	45,7 b

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P<0,05$). C.V. sistemas = 5,01 % e C.V. genótipos = 12,89 %.

Os genótipos IPF 41004, PF 87451, BR 2 e aveia preta não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas, semelhante aos resultados encontrados por LAJÚS et al. (1998, p.132) e GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87). Com exceção da cultivar de centeio BR 1, a qual diferiu estatisticamente no sistema sem cortes em relação aos outros sistemas, os demais genótipos não apresentaram diferenças estatísticas quando submetidos ao sistema sem corte e um corte. Para estes genótipos, a desfolha moderada não afetou o valor de PH dos grãos. Numa desfolha mais severa (dois cortes), o valor de PH dos grãos pode ser afetado pela redistribuição dos fotoassimilados que a planta executa após a desfolha.

Ocorreu interação estatística entre os anos para o peso do hectolítro dos grãos (ANEXO 3), sendo que em 1995 o PH dos genótipos foi superior ($P < 0,05$) aos demais quando estes foram submetidos ao sistema sem cortes. Em 1996 não ocorreu diferença estatística entre os sistemas e em 1997 os genótipos submetidos aos sistemas sem corte e um corte apresentaram PH superior ($P < 0,05$) aos demais. Essa variação no valor de PH de ano para ano deve-se a variação climática (temperatura e precipitação) entre os anos, além de outros fatores ambientais que podem interferir nesse componente.

Na média dos genótipos, o sistema sem corte apresentou maior valor para massa de mil sementes (tab. 12), superior ao sistema um e dois corte ($P < 0,05$), com redução aproximada de 6 e 21%, respectivamente. Para a linhagem de trigo IPF 55204, centeio BR 1, cevada BR 2 e triticale BR 4, observou-se o mesmo resultado. Resultados semelhantes de massa de mil sementes foram encontrados por LAJÚS et al. (1998, p. 132) e GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 87) para os genótipos BR 4, BR 1 e aveia preta.

Para a aveia preta, a desfolha mostrou não afetar significativamente a massa de grãos, possivelmente pela redução no acamamento que a desfolha proporciona à planta. Os genótipos de trigo, com exceção do IPF 55204, e os genótipos de aveia branca UPF 15 e UPF 14 não mostraram diferença estatística quando submetidas ao sistema sem corte e um corte.

Nessa situação, a planta conseguiu recuperar-se rapidamente sem que o corte afetasse o peso dos grãos.

A desfolha em qualquer intensidade mostrou afetar a massa final de grãos. Imediatamente após o corte, ocorre uma concorrência pelas reservas e fotoassimilados entre folhas, colmos e inflorescência jovem devido a grande demanda energética na alongação. O destino das reservas tem prioridade para folhas e colmos e de alguma maneira retarda o crescimento da inflorescência. Como consequência, reduz a taxa de sobrevivência de perfilhos, o número de espiguetas por espigas e a massa final dos grãos (DUNPHY; McDANIEL; HOLT, 1982, p. 107).

TABELA 12 - MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	MASSA DE MIL SEMENTES		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
TRIGO			
IPF 41004	32,0 BCDA	32,1 DEa	28,7 BCb
IPF 55204	31,6 CDA	28,3 Fb	24,0 DEc
PF 86247	41,6 Aa	41,0 Aa	30,7 Bb
PF87451	29,4 DEa	29,3 EFa	26,6 CDb
EMBRAPA 16	34,8 Ba	33,9 CDA	23,2 Eb
AVEIA BRANCA			
UPF 14	27,9 Ea	28,2 Fa	25,5 DEb
UPF 15	32,4 BCa	30,6 EFa	25,2 DEb
AVEIA PRETA	18,2 Fa	17,0 Ga	16,5 Fa
CENTEIO			
BR 1	19,8 Fa	17,3 Gb	12,3 Gc
CEVADA			
BR 2	41,5 Aa	37,6 Bb	35,3 Ac
TRITICALE			
BR 4	41,4 Aa	36,6 BCb	31,0 Bc
MÉDIAS	31,9 a	30,2 b	25,4 c

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 2,39 % e C.V. genótipos = 6,62 %.

Ocorreu interação estatística entre os anos de avaliação para massa de mil sementes (ANEXO 4). Nos anos de 1996 e 1997, a média dos genótipos submetidos ao sistema sem

corte diferiu estatisticamente dos demais ($P < 0,05$) e em 1995 não houve diferença estatística entre o sistema sem corte e um corte, mostrando-se evidente, contudo, o efeito negativo da desfolha na massa final de grãos.

Para altura de plantas (tab. 13), observou-se diferenças significativas na média dos genótipos, sendo o sistema sem corte superior aos demais ($P < 0,05$). Ocorreu redução na altura das plantas de, em média, 3% quando submetidas a um corte e 10% quando submetidas a dois cortes.

TABELA 13 - ALTURA DE PLANTAS (cm) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	ALTURA DE PLANTA		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
TRIGO			
IPF 41004	103,8 Fa	102,9 Ea	94,6 EFb
IPF 55204	89,4 Ga	88,9 Fa	81,6 HIb
PF 86247	110,2 EFa	103,6 Eb	92,5 EFGc
PF 87451	91,0 Gab	91,6 Fa	85,0 GHb
EMBRAPA 16	111,6 EFa	101,2 Eb	90,4 FGc
AVEIA BRANCA			
UPF 14	121,8 CDa	115,2 CDb	111,4 Cb
UPF 15	128,5 Ca	118,2 Cb	100,3 DEc
AVEIA PRETA	145,6 Ba	132,1 Bb	126,3 Bb
CENTEIO			
BR 1	155,4 Aa	147,6 Ab	142,8 Ab
CEVADA			
BR 2	49,9 Ba	77,4 Ga	75,9 Ia
TRITICALE			
BR 4	118,0 Aa	109,2 DEb	105,0 CDb
MÉDIAS	111,3 a	108,0 b	100,5 c

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 2,08 % e C.V. genótipos = 5,07 %.

A desfolhação provocou sensível redução na altura das plantas pela redução no comprimento dos entre-nós basais, que é um mecanismo de escape das plantas ao corte. HOLT (1992, p. 273) relatou que a redução na altura da planta pode acarretar redução na produção de grãos.

O genótipo de cevada BR 2 não apresentou diferenças estatísticas quanto à altura da plantas entre os sistemas. A redução na altura, neste caso, está associada a redução no percentual de acamamento da plantas mais altas. Os genótipos de trigo IPF 41004, PF 55204 e PF 87451 não mostraram diferenças significativas entre os sistemas sem corte e um corte, com redução apenas quando submetidos a dois cortes. Os demais genótipos reduziram imediatamente a altura quando submetidos a um e dois cortes. Resultados semelhantes foram relatados por GODOY; BATISTA; SILVA (1995, p. 88). O pastejo tardio ou o corte repetitivo tipicamente reduz mais a altura das plantas que a retirada dos animais cedo ou um único corte (WINTER; THOMPSON; MUSIK, 1990, p. 39).

Observou-se interação estatística entre os anos para altura das plantas (ANEXO 5), sendo que em todos os anos, os genótipos submetidos ao sistema sem corte apresentaram maior altura de plantas, diferindo dos demais sistemas ($P < 0,05$).

Na média dos genótipos, ocorreu diferenças entre os sistemas quanto ao acamamento como mostra a tabela 14. Os genótipos submetidos ao sistema sem corte, na média, apresentaram maior percentagem de acamamento ($P < 0,05$) em relação ao sistema com um e dois cortes.

Ocorreu uma redução de aproximadamente 23% no acamamento quando as plantas foram submetidas a um corte e 70% quando submetidas a dois cortes. Resultados estes contrários aos obtidos por LAJÚS et al. (1998, p. 133). Esta redução na percentagem de acamamento está relacionada com a redução na altura das plantas através do corte.

Os genótipos de aveia branca e a aveia preta apresentaram diferenças estatísticas entre os sistemas sem corte e um corte ($P < 0,05$) para dois cortes. Os demais genótipos, na média dos dois anos, não apresentaram diferenças significativas na percentagem de acamamento entre os sistemas.

TABELA 14 - PERCENTAGEM DE ACAMAMENTO (%) DE CEREAIS DE INVERNO
SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO (MÉDIA DE 1995 A 1997)

GENÓTIPOS	PERCENTAGEM DE ACAMAMENTO		
	SEM CORTE	UM CORTE	DOIS CORTES
TRIGO			
IPF 41004	21,6 Ba	15,4 Ba	0,0 Ba
IPF 55204	14,5 Ba	10,3 Ba	2,0 Ba
PF 86247	1,1 Ba	0,3 Ba	0,1 Ba
PF 87451	13,3 Ba	2,5 Ba	0,0 Ba
EMBRAPA 16	2,4 Ba	2,6 Ba	0,6 Ba
AVEIA BRANCA			
UPF 14	55,0 ABa	40,8 Aa	2,8 Bb
UPF 15	60,0 Aa	47,4 Aa	19,1 ABb
AVEIA PRETA	60,0 Aa	45,8 Aa	34,1 Ab
CENTEIO			
BR 1	3,3 Ba	9,9 Ba	11,6 ABa
CEVADA			
BR 2	1,0 Ba	1,8 Ba	0,3 Ba
TRITICALE			
BR 4	0,0 Ba	1,1 Ba	0,0 Ba
MÉDIAS	21,1 a	16,2 b	6,4 c

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$). C.V. sistemas = 4,50 % e C.V. genótipos = 11,74 %.

4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente experimento, pode-se concluir que:

No primeiro experimento (1994/1996), para rendimento de matéria seca, o sistema de dois cortes foi superior aos demais sistemas. Para rendimento de grãos, os sistemas sem corte e um corte foram superiores ($P < 0,05$) ao dois cortes. No sistema apenas grãos, a produtividade do triticales IAPAR 23 e trigo BR 35 foram superiores ($P < 0,05$) aos demais genótipos. Quando submetidos a dois cortes, observou-se a maior produtividade de grãos dos genótipos de aveia branca. O sistema um corte apresentou valor de PH superior ($P < 0,05$) aos sistemas sem corte e dois cortes. Em todos os genótipos houve melhoria significativa do peso do hectolítro quando estes sofreram um corte. Quanto à massa de mil sementes, não houve diferença estatística entre o sistema sem corte e um corte, que foram superiores ao sistema dois cortes ($P < 0,05$). A margem bruta, na média dos sistemas, foi superior no sistema um corte em relação aos demais. Pode-se dizer que a engorda de animais durante o período invernal, com genótipos de duplo propósito, aumenta a rentabilidade do sistema.

Possivelmente devido a alta capacidade de recuperação da área foliar após desfolhações consecutivas e elevada produção de grãos, os genótipos de aveia branca avaliadas demonstraram alta aptidão ao sistema de duplo propósito.

No segundo experimento (1995/1997) ocorreu aumento de aproximadamente 19% na média dos genótipos no rendimento de matéria seca quando submetidos ao sistema de dois cortes em relação a um corte. Para a produtividade de grãos, o sistema de produção sem corte obteve produção de grãos superior aos demais. Quando submetidos ao sistema sem corte (apenas grãos), os genótipos de trigo apresentaram produção superior às demais. Com exceção da aveia preta e da aveia branca UPF 14, todos os demais genótipos reduziram a produção de grãos quando submetidos a dois cortes. O sistema sem corte foi o que apresentou

maior valor de PH, semelhante ao um corte e superior ao sistema dois cortes. Os genótipos submetidos ao sistema sem cortes produziram PH aproximadamente 23% superior ao sistema com dois cortes. Na média dos genótipos, o sistema sem corte apresentou maior valor para massa de mil sementes, superior ao sistema um e dois cortes. Para altura de plantas, observou-se redução na altura das plantas de, em média, 3% quando submetidas a um corte e 10% quando submetidas a dois cortes. Ocorreu redução de 23% no acamamento quando as plantas foram submetidas a um corte e 70% quando submetidas a dois cortes.

Pode-se alcançar produção elevada de forragem com redução na altura de plantas e acamamento, sem afetar na produção final de grãos dos genótipos de trigo e demais cereais de inverno avaliados.

5 REFERÊNCIAS

ALTIER, N. **Manejo de distintos tipos de trigo y sus efectos em uma pastura asociada.**

Montevideu, Faculdade de Agronomia, 1983. 113f. Dissertação (Mestrado em Agronomia).

ASE, J.K. Regrowth of spring-clipped winter wheat in the northern Great Plains of the United States. **Canadian Journal of Plant Science**, Canadá, v. 55, n. 2, p. 631-633, 1975.

BAIER, A.C. **Uso potencial de triticales para silagem.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 36p. (Documento n. 38).

BRISKE, D.D., RICHARDS, J.H. Plant responses to defoliation: a physiologic, morphologic and demographic evaluation. In: BEDUNAH, D.J., SOSEBEE, R.E. (Ed.) **Wildland plants: physiological ecology and developmental morphology.** Denver: Society for Range Management, 1995. p. 635-710.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: CAB Internacional, 1993. p. 95-109.

CHRISTIANSEN, S.; SVEJCAR, T.; PHILLIPS, W.A. Spring and fall cattle grazing effects on components and total grain yield of winter wheat. **Agronomy Journal**, Oklahoma, v. 81, n. 2, p. 145-150, 1989.

COOK, L.F.; LOVETT, J.V. Response of oats to nitrogen and defoliation. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**, Australia, v. 14, p. 373-379, 1974.

CULVENOR, R.A.; DAVIDSON, I.A.; SIMPSON, R.J. Regrowth by swards of subterranean clover after defoliation. I. Growth, nonstructural carbohydrate and nitrogen content. **Annals of Botany**, Denver, v. 64, p. 545-556, 1989.

DAVIDSON, J.L.; JONES, D.B.; CHRISTIAN, K.R. Winter feed production and grain yield in mixtures of spring and winter wheats. **Australian Journal of Agriculture Research**, Canberra, v. 41, p. 1-18, 1990.

DEL DUCA, L.J.A.; FONTANELI, R.S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão) no contexto do sistema plantio direto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p. 177-180.

DEL DUCA, L.J.A.; FONTANELI, R.S.; GUARIENTI, E.M.; ZANOTTO, D.L. Influência de cortes simulando pastejo na composição química de grãos de cereais de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Lages, v. 34, p. 1607-1614, 1999.

DIAZ-ROSELLO, R.; LEGUÍSAMO, N.; URCHIPÍA, A. **Pastoreo de trigo**. Uruguai: INIA, 1993. 12p. (Série técnica, n. 36).

DUNPHY, D.J.; McDANIEL, M.E.; HOLT, E.C. Effect of forage utilization on wheat grain yield. **Crop Science**, Texas, v. 22, p. 106-109, 1982.

DUNPHY, D.J.; HOLT, E.C.; McDANIEL, M.E. Leaf area and dry matter accumulation of wheat following remove forage. **Agronomy Journal**, Oregon, v. 76, n.6, p. 971-974, 1984.

EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento de solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba: SUDESUL/IAPAR, 1984, v.2. (Boletim técnico, n. 27).

FLOSS, E.L.; HAUBERT, S. Ensaio Preliminar de aveias para duplo propósito em Passo Fundo, 1998. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18., 1998, Porto Alegre. **Resultados experimentais...** Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 375-381.

FONTANELI, R.S.; PIOVEZAN, A.J. Efeito de cortes na rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Passo Fundo, v. 26, v. 5, p. 691-697, 1991.

FONTANELI, R.S. et al. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 13., 1993, Ijuí. **Resultados experimentais...** Ijuí: COTRIJUÍ/Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1993. p. 290-304.

FONTANELI, R.S. et al. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 14., 1994, Porto Alegre. **Resultados experimentais...** Porto Alegre: UFRGS/Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1994. p. 210-215.

GARBINI, S.E. El trigo como pastoreo. **Investigaciones Agronomicas**, Buenos Aires, v. 7, 3p., 1974.

GARCIA, J.A. Verdeos invernales. **MGAP Informa**, Canberra, v. 5, p. 8-10, 1989.

GARDNER, F.P.; WIGGANS, S.C. Effect of clipping and nitrogen fertilization on forage and grain yields of spring oats. **Agronomy Journal**, Nice, v. 52, p. 566-568, 1980.

GERMAN, S. Producción de forraje y grano em trigo. **Cultivos de invierno**. Colonia, p. 72-84, 1983.

GODOY, R.; BATISTA, L.A.R.; SILVA, A.M. Ensaio sul-brasileiro de cereais de inverno para duplo propósito. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 15., 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Guarapuava. FAPA, 1995. p. 87-90.

GOLD, W.G.; CALDWELL, M.M. The effects of the spatial pattern of defoliation of regrowth of a tussock grass. II. Canopy gas exchange. **Oecologia**, Kansas, v. 81, p. 437-442, 1989.

GRANT, S.A. et al. Sward management, lamina turnover and tiller population density in continuously stocked *Lolium perenne*- dominated swards. **Grass Forage Science**, New York, v. 38, p. 333-344, 1983.

GREWAL, D.S.; KLER, D.S. Defoliation studies on yield attributes in wheat as affected by crop geometry in relation to variable environment. **Environment & Ecology**, Berlin, v. 5, n. 3, p. 442-446, 1987.

HOLT, E.C. Growth behaviour and management of small grains for forage. **Agronomy Journal**, Palmerston North, v. 54, p. 272-275, 1992.

LAJÚS, C.A. et al. Avaliação de trigo, triticale e aveia para duplo propósito. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 30., 1998, Chapecó. **Resultados experimentais...** Chapecó:EPAGRI, 1998. p. 132-137.

MASSOLLER, H. Trigo em pastoreo. **Revista Plan Agropecuario**, Buenos Aires, v. 51, p. 16-18, 1990.

MILLOT, J.C. Manejo: una condicionante del éxito em variedades de avena. **Cultivos de invierno**. Colonia, v. 36, p. 13-22, 1981.

MORRIS, H.D.; GARDNER, F.P. The effect of nitrogen fertilization and duration of clipping period on forage and grain yields of oats, wheat and rye. **Agronomy Journal**, Georgia, v. 50, p. 454-457, 1988.

NELSON, L.R.; ROUQUETTE, F.M.; RANUEL, R.D. Cash wheat in a wheat-ryegrass grazing system. **Texas Agricultural Experimentation Station Bull**, Texas, 145p., 1983.

OLAZABAL, G.; SUBURU, J.C. **Efecto de la fertilización nitrogenada, densidad de siembra y defoliación sobre la producción de trigo**. Montevideo, 1985. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Facultad de Agronomia.

OLIVEIRA, U.A.; OSÓRIO, F.A. Trigo para duplo propósito: pastoreio e produção de grãos. **Revista Plan Agropecuario**, Buenos Aires, p. 5, 1979.

PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, Austrália, v. 43, p. 49-59, 1988.

RAMOS, L.R.M. et al. Ensaio de competição de cultivares de aveia branca para dupla finalidade – Campos Novos, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 15., 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Guarapuava:FAPA, 1995. p. 117-119.

REDMON, L.A. et al. A review of livestock grazing and wheat grain yield: boom or bust? **Agronomy Journal**, Oklahoma, v. 87, n. 2, p. 137-147, 1995.

RICHARDS, J.H. Physiology of plants recovering from defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: CAB Internation, p. 85-94.

ROYO, C. et al. Yield and quality of spring triticale used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 37, p. 161-168, 1994.

SCHEFFER-BASSO, S.M. et al. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 15., 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Guarapuava:FAPA, 1995. p. 314-320.

SHARROW, S.H.; MOTAZEDIAN, I. Spring grazing effects on components of winter wheat yield. **Agronomy Journal**, Kansas, v. 79, p. 502-504, 1987.

SPRAGUE, M.A. The effect of grazing management of forage and grain production from rye, wheat and oats. **Agronomy Journal**, New Jersey, v. 436, n. 1, p. 29-33, 1984.

SWANSON, A.F.; ANDERSON, K. **Winter wheat for pasture in Kansas**. Kansas:Agricultural Experiment Station of Kansas, 1981, 32p. (Bulletin n. 345).

TRENT, J.D. et al. Effect of grazing on growth, carbohydrate pools, and mycorrhizae in winter wheat. **Canadian Journal Plant Science**, Oklahoma, v. 68, p. 115-120, 1988.

WENDT, W.; DIAS, J.C.A.; CAETANO, V. Avaliações preliminares de trigo em diferentes épocas de semeadura em solos hidromórficos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 16., 1991, Dourados. **Resultados experimentais...** Dourados:CNPT, 1991, p. 380-387.

WINTER, S.R.; THOMPSON, E.K. Grazing duration effects on wheat growth and grain yield. **Agronomy Journal**, Texas, v. 79, p. 110-114, 1987.

WINTER, S.R.; THOMPSON, E.K. Grazing winter wheat: I. Response of semidwarf cultivars to grain and grazed production systems. **Agronomy Journal**, Arkansas, v. 82, p. 33-37, 1990.

WINTER, S.R.; THOMPSON, E.K. MUSIK, J.T. Grazing winter wheat: II. Height effects on response to production system. **Agronomy Journal**, Texas, v. 82, p. 37-41, 1990.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JR, P. Sistema de análise estatística (SANEST) para microcomputadores (versão 1). In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1985, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1985. p. 74-90.

ANEXOS

ANEXO 1 - RENDIMENTO DE GRÃOS (KG/HA) DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE 1994 A 1996.

RENDIMENTO DE GRÃOS									
GENÓTIPOS	1994			1995			1996		
	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES
AVEIA BRANCA									
UPF 15	3250,3 ABCa	2925,0 Aa	1893,3 ABCb	3062,7 ABab	3680,3 ABa	2479,0 ABb	2340,0 CDb	2776,0 BCab	3565,0 Aba
FAPA 1	3520,7 ABa	3124,0 Aa	2022,3 ABCd	2221,7 BCa	2774,3 BCa	2625,6 Aa	2370,0 CDb	3492,3 Ba	3969,3 Aa
CTC 87b185B	3051,7 ABCa	2553,6 ABa	2560,0 ABa	2626,6 Ba	3161,0 BCa	2796,3 Aa	3102,0 BCa	3286,6 BCa	3775,3 Aa
UFRGS 16	2672,0 BCa	2240,0 ABa	2932,0 Aa	2667,0 Ba	2717,6 BCa	2680,7 Aa	1571,6 Db	2834,3 BCa	3172,0 ABCa
AVEIA PRETA									
GAROA	649,3 Ea	223,0 Ca	326,3 Ea	94,7 Ea	744,0 Fa	700,3 CDa	340,0 Ea	855,0 Dab	1448,0 EFa
CENTEIO									
BR 1	2211,0 CDab	2768,6 Ba	1692,3 BCDb	1219,3 CDab	1893,6 DEa	792,3 CDb	3733,3 ABa	2737,6 BCb	2657,6 BCDb
CEVADA									
BR 2	1565,6 DEa	1851,6 Ba	1217,6 CDEa	2243,0 BCa	2146,6 CDa	1065,0 CDb	3909,3 ABa	2265,6 Cb	2245,3 CDEb
CARAZINHO	1593,6 DEa	574,0 Cb	852,0 DEab	799,3 DEa	1112,3 EFa	326,0 Da	2415,0 CDa	1031,6 Db	1126,7 Fb
TRIGO									
BR 35	2919,0 ABCa	348,3Cb	406,0 Eb	4021,0 Aa	3059,0 BCb	1516,6 BCc	4208,3 Aa	2760,0 BCb	2552,6 BCDb
TRITICALE									
IAPAR 23	3804,0 Aa	2809,6 ABb	1077,6 CDEc	3931,0 Aa	4550,0 Aa	1760,0 ABa	3069,0 BCb	4789,6 Aa	2059,6 DEFc
MÉDIAS	2523,7 a	1941,8 b	1498,0 c	2288,6 b	2584,0 a	1674,2 c	2705,9 a	2682,9 a	2657,2 a
C. V. (%)	11,52%								

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05).

ANEXO 2 - MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE 1994 A 1996.

GENÓTIPOS	MASSA DE MIL SEMENTES								
	1994			1995			1996		
	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTE	1 CORTE	2 CORTES
AVEIA BRANCA									
UPF 15	32,7 Ca	32,3 Ca	25,6 CDb	29,8 CDa	29,4 DEa	30,6 CDEa	25,6 BCb	32,8 BCDA	27,5 Cb
FAPA 1	30,8 Da	25,1 DEb	22,7 DEb	22,4 Eb	25,9 EAb	26,0 Ea	24,6 BCb	28,8 DEa	25,2 Cb
CTC 87b185B	34,9 BCDA	29,6 CDb	27,5 CDb	26,3 DEb	31,0 Da	28,1 Deab	27,8 Bab	31,2 CDEa	26,3 Cb
UFRGS 16	31,8 Ca	27,8 CDa	30,4 BCab	30,5 CDa	31,4 CDa	32,7 Cda	24,2 BCb	30,5 DEa	26,1 Cb
AVEIA PRETA									
GAROA	13,2 Fa	13,5 Ga	15,4 Fa	12,6 Fa	15,9 Fa	15,6 Fa	15,5 Da	17,7 Fa	14,7 Da
CENTEIO									
BR 1	20,3 Ea	19,8 Fa	19,3 EFa	16,7 Fa	18,1 Fa	15,7 Fa	21,0 Ca	20,8 Fa	19,0 Da
CEVADA									
BR 2	44,7 Aa	44,0 Aa	38,4 Ab	47,0 Aa	36,3 BCb	37,7 Abb	37,8 Aa	36,7 Ba	32,4 ABb
CARAZINHO	31,1 Da	31,4 Ca	23,6 DEb	31,4 BCa	27,4 DEb	28,2 Deab	22,3 Cb	27,0 Ea	25,4 CAb
TRIGO									
BR 35	36,3 BCa	22,3 EFc	26,5 CDb	36,1 BAb	39,1 ABa	34,5 BCb	39,6 Aa	35,5 BCb	28,3 BCc
TRITICALE									
IAPAR 23	38,7 Ba	38,2 Ba	34,5 ABb	44,5 Aa	42,0 AAb	39,5 Ab	41,7 Aa	43,9 Aa	35,8 Ab
MÉDIAS	31,5 a	28,4 b	26,4 c	29,7 a	29,6 a	28,9 a	28,0 b	30,5 a	26,1 c
C. V. (%)	2,05%								

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05).

ANEXO 3 - PESO DO HECTOLÍTRO DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO DE 1995 A 1997.

GENÓTIPOS	PESO DO HECTOLÍTRO								
	1995			1996			1997		
	SEM CORTE	1 CORTE	2 CORTES	SEM CORTE	1 CORTE	2 CORTES	SEM CORTE	1 CORTE	2 CORTES
TRIGO									
IPF 41004	70,3 ABCa	73,3 Aa	77,6 Aa	71,9 ABa	71,0 ABa	68,7 Aa	72,6 Aa	70,4 Aa	70,9 ABa
IPF 55204	75,1 Aa	69,1 Aa	0,0 Cb	60,9 ABCa	69,9 ABa	67,3 Aa	64,7 Aba	70,0 Aa	66,6 ABa
PF 86247	71,9 Aa	72,0 Aa	0,0 Cb	65,3 ABCa	62,4 ABCa	72,2 Aa	71,9 Aa	74,8 Aa	69,4 ABa
PF 87451	75,1 Aa	77,3 Aa	78,5 Aa	74,2 Aa	76,1 Aa	73,2 Aa	77,3 Aa	76,6 Aa	76,1 Aa
EMBRAPA 16	77,6 Aa	79,2 Aa	0,0 Cb	68,0 ABa	68,2 ABa	69,2 Aa	75,8 Aa	72,6 Aab	61,6 ABb
AVEIA BRANCA									
UPF 14	48,6 Da	44,3 Ba	38,6 Ba	47,4 CDa	40,2 DEa	36,0 Ba	44,7 Ca	41,7 CDa	36,7 Da
UPF 15	53,1 BCDa	49,9 Bab	38,0 Bb	53,5 BCDa	47,8 CDa	40,7 Ba	47,2 Bca	43,5 Ca	36,3 Da
AVEIA PRETA	52,7 CDa	44,0 Ba	47,8 Ba	36,7 Da	33,0 Ea	29,1 Ba	45,5 Ca	44,0 BCa	42,8 CDa
CENTEIO									
BR 1	23,8 Ea	0,0 Cb	0,0 Cb	68,7 ABa	66,8 ABa	64,5 Aa	68,3 Aa	65,6 Aa	57,3 BCa
CEVADA									
BR 2	20,4 Ea	0,0 Cb	0,0 Cb	58,4 ABCa	55,9 BCDa	60,4 Aa	24,2 Da	0,0 Db	0,0 Eb
TRITICALE									
BR 4	71,2 Aba	72,0 Aa	0,0 Cb	65,6 ABCa	68,7 ABa	62,3 Aa	63,9 ABa	62,2 ABa	62,9 ABa
MÉDIAS	58,2 a	52,8 b	25,5 c	61,0 a	59,7 a	58,9 a	57,4 a	58,7 a	52,8 b
C. V. (%)	5,01%								

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05).

ANEXO 4 – MASSA DE MIL SEMENTES DE CEREAIS DE INVERNO SOB DUPLO PROPÓSITO DE 1995 A 1997.

GENÓTIPOS	MASSA DE MIL SEMENTES								
	1995			1996			1997		
	S/ CORTES	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTES	1 CORTE	2 CORTES	S/ CORTES	1 CORTE	2 CORTES
TRIGO									
IPF 41004	34,5 Ba	35,2 BCa	32,5 BCa	32,5 CDa	32,3 CDa	28,1 BCb	29,0 DEa	28,9 BCa	25,6 Ba
IPF 55204	31,9 Ba	30,1 Dab	27,3 Db	35,3 BCa	28,7 DEb	25,1 Cb	27,6 ABa	26,1 Ca	19,4 CDb
PF86247	41,5 Aa	39,0 ABa	33,5 ABCb	46,7 Aa	47,4 Aa	35,1 Ab	36,7 Ea	36,5 Aa	23,6 BCb
PF87451	31,1 Ba	31,5 CDa	28,9 BCa	30,6 CDa	30,2 DEa	28,0 BCa	26,6 CDEa	26,1 Ca	23,0 BCa
EMBRAPA 16	34,5 Ba	33,5 CDa	28,6 CDb	39,2 Ba	41,2 Ba	25,5 Cb	30,6 CDEa	27,0 Ca	15,6 DEb
AVEIA BRANCA									
UPF 14	25,6 Cb	29,6 Da	25,5 Db	28,9 Da	25,7 EFab	25,0 Cb	29,2 BCa	29,3 BCa	26,0 Ba
UPF 15	30,6 BCa	32,1 CDa	25,4 Db	34,7 BCa	31,8 CDa	26,1 Cb	32,0 Fa	27,8 BCa	24,3 BCb
AVEIA PRETA									
	18,6 Da	19,4 Ea	18,9 Ea	17,3 Ea	15,4 Ga	14,4 Da	18,7 Fa	17,3 Cb	15,3 DEa
CENTEIO									
BR1	19,8 Da	16,4 Ea	7,5 Fb	21,3 Ea	20,7 Fa	17,9 Da	18,2 Aa	14,8 Da	11,4 Eb
CEVADA									
BR2	39,8 Aa	40,5 Aa	38,2 Aa	45,9 Aa	36,4 BCb	35,1 Ab	38,7 ABCa	35,8 Dab	32,5 Ab
TRITICALE									
BR 4	44,8 Aa	35,7 ABCb	34,0 ABb	45,1 Aa	41,2 Bb	33,0 ABc	34,1 DEa	32,9 Aab	26,1 Bb
MÉDIAS	32,1 a	31,2 a	27,3 b	34,3 a	31,8 b	26,7 c	29,2 a	27,5 b	22,1 c
C. V. (%)	2,39%								

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05).

ANEXO 5 - ALTURA DE PLANTAS DE CEREAIS DE INVERNO SOB SISTEMA DE DUPLO PROPÓSITO NO ANO DE 1996 E 1997.

GENÓTIPOS	ALTURA DE PLANTAS					
	1996			1997		
	SEM CORTE	1 CORTE	2 CORTES	SEM CORTE	1 CORTE	2 CORTES
TRIGO						
IPF 41004	106,5 FGa	104,9 DEa	95,4 EFGb	101,2 Ea	101,0 Da	93,8 DEb
IPF 55204	92,2 Ha	91,2 Fa	86,5 GHa	86,7 Fa	86,6 Fa	76,8 GHb
PF86247	116,7 DEa	108,6 DEb	96,5 EFc	103,9 DEa	98,8 Dea	88,4 EFb
PF87451	92,1 Ha	92,4 Fa	88,2 FGHa	90,0 Fa	90,9 Efa	82,0 FGb
EMBRAPA 16	114,1 EFa	104,0 Eb	97,6 EFb	109,1 CDEa	98,4 Deb	83,2 FGb
AVEIA BRANCA						
UPF 14	127,6 Ca	114,0 CDb	107,9 CDb	116,1 Ca	116,3 Ca	115,0 Ca
UPF 15	124,3 CDa	120,0 BCa	99,6 DEb	132,9 Ba	116,4 Cb	101,0 Dc
AVEIA PRETA	143,1 Ba	126,5 Bb	120,7 Bb	148,1 Aa	137,9 Bb	132,0 Bb
CENTEIO						
BR 1	153,6 Aa	139,6 Ab	132,7 Ab	157,2 Aa	155,6 Aa	152,8 Aa
CEVADA						
BR 2	100,0 GHa	81,3 Gb	83,1 Hb	73,7 Ga	73,5 Ga	68,6 Ha
TRITICALE						
BR 4	123,6 CDEa	112,1 CDEb	111,1 Cb	112,5 CDa	106,3 Da	98,8 Db
MÉDIAS	117,6 a	108,6 b	101,7 c	105,2 b	107,4 a	99,3 c
C. V. (%)	2,08%					

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas) diferem entre si pelo teste de TUKEY (P<0,05).