

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ROBERTO DIEGO MATOS**

**RENDIMENTO DE MILHO COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA  
EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE DESSECAÇÃO DA PASTAGEM DE  
AZEVÉM**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ROBERTO DIEGO MATOS**

**RENDIMENTO DE MILHO COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA  
EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE DESSECAÇÃO DA PASTAGEM DE  
AZEVÉM**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

ROBERTO DIEGO MATOS

**RENDIMENTO DE MILHO COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA  
EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE DESSECAÇÃO DA PASTAGEM DE  
AZEVÉM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. André Brugnara  
Soares

PATO BRANCO

2014

**Matos, Roberto Diego**  
**Rendimento de Milho Com e Sem Adubação Nitrogenada em**  
**Função de Épocas de Dessecação da Pastagem de Azevém / Roberto**  
**Diego Matos.**  
**Pato Branco. UTFPR, 2014**  
**44 f. : il. ; 30 cm**

**Orientador: Prof. Dr. André Brugnara Soares**  
**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade**  
**Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco,**  
**2014.**

**Bibliografia: f. 36 – 41**

**1. Agronomia. 2. Azevém. 3. Imobilização de Nitrogênio. 4. Milho. 5.**  
**Plantabilidade. 6. Potencial Alelopático. I. Soares, André Brugnara,**  
**orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de**  
**Agronomia. III. Título.**

**CDD: 630**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Pato Branco  
**Curso de Agronomia**



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC**

**RENDIMENTO DE MILHO COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA EM  
FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE DESSECAÇÃO DA PASTAGEM DE AZEVÉM**

por

**ROBERTO DIEGO MATOS**

Monografia apresentada às 10 horas 00 min. do dia 10 de Outubro de 2014 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Eng<sup>a</sup>. Agr.<sup>a</sup> Angela Bernardon**  
Mestranda - UTFPR

**Eng. Agro. M.Sc. Marcos Antonio  
de Bortoli**  
Doutorando - UTFPR

**Prof. M.Sc. Acir Felipe Grolli  
Carvalho**  
UNISEP

**Prof. Dr. André Brugnara Soares**  
UTFPR  
Orientador

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlene de Lurdes  
Ferronato**  
Coordenadora do TCC

\* "O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação da Agronomia."

Aos meus pais Roberto e Adriane, que tornaram possível a conquista desse sonho

Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado saúde e capacidade para chegar até esse momento e a coragem necessária para enfrentar as dificuldades.

Aos meus heróis, Roberto de Ávila Matos e Adriane Aparecida Amaral Matos pelo amor incondicional e amparo nos momentos difíceis.

Aos meus queridos irmãos Tiago e Maria Vitória por todo apoio e carinho que demonstraram durante toda minha vida.

Aos demais integrantes da minha família por me incentivaram.

À Lindamir e sua família por todo suporte e atenção durante esses anos.

À Dona Nilva e ao Janerson por me acolherem em sua família.

Aos meus amigos irmãos do Pinhão pela forte amizade de muitos anos.

Aos grandes amigos, companheiros de moradia e de curso que compartilharam desta caminhada por tornarem essa experiência mais produtiva e agradável.

Ao meu orientador André Brugnara Soares por acreditar e confiar.

À pós doutoranda Denise e ao mestrando Rafael Alberto pela contribuição e paciência, ao companheiro de iniciação científica Táimon Diego Semler pelos anos de trabalho e amizade compartilhados e aos demais envolvidos na condução deste trabalho.

Aos professores pelos seus valiosos ensinamentos.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco.

Muito obrigado!

“A mente do homem, uma vez ampliada por uma nova idéia, jamais retorna à sua dimensão original.”

**Oliver Wendell Holmes**

## RESUMO

MATOS, Roberto Diego. Rendimento de milho com e sem adubação nitrogenada em função de épocas de dessecação da pastagem de azevém. 44 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

A integração lavoura-pecuária preconiza a interrelação das atividades produtivas dentro da propriedade rural. No Brasil, o milho é o cereal mais utilizado nos cultivos de verão para rotação de culturas e reaproveitamento de nutrientes residuais das coberturas de inverno e pastagens como a de azevém, usualmente consorciada com aveia preta. No entanto, há um consenso entre técnicos e produtores rurais a respeito da interferência negativa causada pela palhada de azevém na cultura do milho, sendo atribuída, muitas vezes, a alelopatia, competição por nitrogênio ou redução plantabilidade. O trabalho foi realizado em uma propriedade particular localizada no município de Renascença – PR, no período de abril de 2013 a abril de 2014, com o objetivo de avaliar o rendimento da cultura do milho com e sem adubação nitrogenada em função de diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas principais foram as épocas de dessecação da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) 30, 15 e 0 dias antes da semeadura do milho (*Zea mays* L.) e as subparcelas foram as doses de nitrogênio 0 e 150 kg N ha<sup>-1</sup>. Nos tratamentos com nitrogênio utilizou-se ureia (45% N) aplicada entre os estádios fenológicos V4 e V6. A variável avaliada na pastagem foi quantidade de palhada e na cultura do milho foram avaliados os principais componentes vegetativos e de rendimento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as interações ou existência de efeitos significativos dos fatores dos tratamentos foram avaliados pelo teste F. Constatada significância estatística procedeu-se à comparação entre as médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de significância. Ocorreu interação entre os fatores épocas de dessecação do azevém pastejado e adubação nitrogenada na cultura do milho para as variáveis diâmetro de colmo de plantas de milho e número de espigas de milho por hectare, sendo necessária uma análise da melhor combinação desses fatores para cada situação de manejo. Houve diferença significativa para as variáveis altura de plantas e altura de inserção da espiga para o fator épocas de dessecação, sendo que a menor altura de plantas e de espiga foi observada no tratamento de dessecação de 0 DAS que diferiu do tratamento de 15 DAS, o qual por sua vez não diferiu do tratamento de 30 DAS. Não houve diferença quanto ao rendimento nos diferentes fatores avaliados, indicando que não há necessidade de se antecipar a dessecação da pastagem de azevém adequadamente manejada. Em relação ao rendimento final não houve diferença em se realizar a adubação nitrogenada, podendo antecipá-la aplicando na pastagem de inverno.

**Palavras-chave:** azevém, imobilização de nitrogênio, milho, plantabilidade, potencial alelopático.

## ABSTRACT

MATOS, Roberto Diego. Corn yield with and without nitrogen fertilization according to desiccation time of ryegrass pasture. 44 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2014.

The crop-livestock integration advises correlation of productive activities inside the rural property. In Brazil, corn is the most used cereal in the summer crops for crop rotation and reutilization of residual nutrients of the winter covers and pasture such as ryegrass, is usually intercropped with black oat. However, there is a consensus between technicians and farmers about a negative interference caused by ryegrass straw in the corn crop being often assigned to allelopathy, nitrogen competition or plantability reduction. The study was conducted at a private property located in the county of Renascença – PR, from April 2013 to April 2014, with the aim to evaluate corn crop yield with and without nitrogen fertilization according to desiccation time of ryegrass pasture. A completely randomized block design arranged in split plots with four replications was used. The main plots were the desiccation time of ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) 30, 15 and 0 days before corn sowing (*Zea mays* L.) and the subplots were nitrogen levels 0 and 150 kg N ha<sup>-1</sup>. In the treatments with nitrogen was used urea (45% N) applied between the phenological stages V4 and V6. The variable evaluated on pasture was straw quantity and in the corn crop were evaluated main vegetative and yield components. Data were submitted to variance analysis and the interactions or the existence of significant effects of the treatments were evaluated by F test. Found statistical significance, the mean was compared using the Tukey test at 5% significance. Interaction between the factors desiccation time of grazed ryegrass and nitrogen fertilization in corn for the variables stem diameter of corn plants and number of cobs per hectare occurred, being required an analysis of the best combination of these factors for each management situation. There was a significant difference for plant height and ear insertion height for the factor desiccation time, the lower plant and spike height was observed in the treatment of 0 days before sowing (DBS) that differed from the treatment of 15 (DBS) which did not differ from the 30 (DBS) treatment. There was no difference in yield in the different factors that were evaluated, indicating that there is no need to anticipate desiccation ryegrass pasture that is properly managed. Regarding the final yield there was no difference in performing nitrogen fertilization, it can be anticipated by applying on the winter pasture.

**Keywords:** allelopathic potential, corn, nitrogen immobilization, plantability, ryegrass.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Croqui do experimento, exibindo os quatro blocos (B), épocas de dessecação (30, 15 e 0 DAS) e níveis de nitrogênio (0 e 150 kg N ha <sup>-1</sup> ).....	22
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Precipitação mensal total durante o período experimental em Renascença – PR.....	21
Tabela 2 – Resultado do laudo de análise química do solo de 0 - 20 cm. 2013 - Laboratório de solos UTFPR/IAPAR Pato Branco – PR.....	22
Tabela 3 – Produtos químicos utilizados na dessecação, controle de plantas daninhas e insetos.....	23
Tabela 4 – Quantidade de palhada remanescente do azevém pastejado no momento da semeadura da cultura do milho em diferentes épocas de dessecação.....	26
Tabela 5 – Diâmetro de colmo da planta de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.....	28
Tabela 6 – Altura de plantas de milho e altura de inserção da espiga na planta de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.....	29
Tabela 7 – Estande final de plantas, número de espigas, massa de mil grãos e rendimento de grãos de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.....	33

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
Cfa	Clima Subtropical Úmido Mesotérmico
cm	Centímetro
cmol <sub>c</sub>	Centimol de Carga
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
CV	Coefficiente de Variação
DAS	Dias Antes da Semeadura
dm	Decímetro
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GEE	Gases de Efeito Estufa
ha	Hectare
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
M.O	Matéria Orgânica
mm	Milímetro
MS	Massa Seca
pH	Potencial Hidrogeniônico
ppm	Parte por Milhão
PR	Unidade da Federação – Paraná
SB	Soma de Bases
Un	Unidade
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## LISTA DE SÍMBOLOS

:	Relação
%	Porcentagem
2n	Diplóide
4n	Tetraplóide
Al	Alumínio
C	Carbono
Ca	Cálcio
CaCl	Cloreto de Cálcio
F	Fischer
g	Gramas
H	Hidrogênio
K	Potássio
kg	Kilograma
Mg	Magnésio
N	Nitrogênio
°C	Graus Celsius
P	Fósforo
P<0,05	Probabilidade de Erro Menor que Cinco Por Cento
P>0,05	Probabilidade de Erro Maior que Cinco Por Cento
V	Saturação por Bases
V4	Estádio Fenológico Vegetativo – Quatro Folhas Totalmente Expandidas
V6	Estádio Fenológico Vegetativo – Seis Folhas Totalmente Expandidas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 GERAL.....	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
3.1-INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA.....	16
3.2-CULTURA DO MILHO.....	17
3.3-AZEVÉM ANUAL.....	18
3.4-POTENCIAL ALELOPÁTICO DO AZEVÉM E IMOBILIZAÇÃO DO NITROGÊNIO .....	19
3.5-PLANTABILIDADE.....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
4.1-VARIÁVEL AVALIADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM.....	24
4.2-VARIÁVEIS AVALIADAS NA CULTURA DO MILHO.....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>26</b>
5.1-VARIÁVEL AVALIADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM.....	26
5.1.1-Quantidade de palhada.....	26
5.2-COMPONENTES VEGETATIVOS DA CULTURA DO MILHO.....	27
5.2.1-Diâmetro de colmo.....	27
5.2.2-Altura de plantas e altura de inserção da espiga.....	28
5.3-COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DO MILHO.....	29
5.3.1-Número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga, número de grãos por espiga.....	30
5.3.2-Estande final de plantas.....	30
5.3.3-Número de espigas de milho por hectare.....	31
5.3.4-Massa de mil grãos.....	32
5.3.5. Rendimento de grãos de milho por hectare.....	32
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>34</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O modelo produtivo tradicionalmente utilizado nas propriedades rurais paranaenses usualmente segrega as atividades agrícola e pecuária, impossibilitando a coexistência e sincronismo entre elas. Para Lima (2004), essa prática contribuiu, ao longo dos anos, para acelerar o processo de degradação tanto das áreas de pastagens como de lavouras.

A integração lavoura-pecuária preconiza a interrelação das atividades produtivas dentro da propriedade rural visando mútuo benefício, sendo que os interesses de uma atividade não devem interferir negativamente sobre o desempenho da outra. Nesse contexto, procedimentos agronômicos dirigidos à pastagem devem objetivar a melhoria do sistema solo-planta-animal, aplicando recursos tecnológicos como semeadura direta, adubação nitrogenada e rotação de culturas em benefício do cultivo de lavoura subsequente e vice-versa.

Tanto no cenário estadual quanto nacional, o milho é o cereal mais utilizado nos cultivos de verão para rotação de culturas e reaproveitamento de nutrientes residuais das coberturas de inverno. A área de milho plantada, no país, vem diminuindo ao longo dos anos, em função da queda do valor comercial do grão no mercado de *commodities* agrícolas e a elevação do custo de produção da cultura.

O azevém anual é uma das gramíneas hibernais mais utilizadas na formação de pastagens no estado do Paraná sendo, geralmente, consorciada com aveia preta. Moro (2010) cita que essas espécies se complementam em função de suas diferenças de ciclo, uma vez que a aveia é de ciclo precoce e o azevém tardio, o que pode prorrogar o período de utilização desta pastagem.

Contudo, há um consenso entre técnicos e produtores, a respeito da interferência causada pelo azevém na cultura do milho. O efeito negativo é mais pronunciado quando o azevém é utilizado apenas para cobertura e o intervalo entre sua dessecação e a semeadura do milho é muito curto. Para tanto, os produtores lançam mão da dessecação precoce do azevém dias antes da semeadura do milho. Existem divergências acerca do efeito da palhada de azevém sobre a cultura do milho, sendo que as hipóteses levantadas a respeito se referem ao potencial alelopático, possibilidade de imobilização do nitrogênio e redução da plantabilidade.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar o rendimento da cultura do milho com e sem adubação nitrogenada em função de diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém.

### 2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar quantidade de palhada do azevém pastejado, dessecado em diferentes épocas, no momento da semeadura da cultura do milho.

Verificar se há influência da época de dessecação da pastagem de azevém e da adubação nitrogenada sobre componentes vegetativos e de rendimento da cultura de milho.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1-INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) pode se consolidar como uma ferramenta de diversificação da renda, que se ajusta tanto à micro quanto à macro propriedades rurais. No tocante à sustentabilidade ambiental, é uma técnica relativamente recente, muito embora Balbino et al. (2012) apresente relatos do conhecimento de sistemas silvipastoris na Europa desde a antiguidade, com vários tipos de plantio associados entre culturas anuais e perenes ou entre frutíferas e árvores madeireiras. O uso desses sistemas, no entanto, quase desapareceu, em virtude, principalmente, da mecanização e intensificação dos sistemas agrícolas (BALBINO et al., 2011).

Há um efeito benéfico pronunciado, tratando-se de melhoria da qualidade ambiental, quando se trabalha com sistemas integrados de produção. Esses sistemas ancoram muitos projetos de recuperação de áreas degradadas e programas que financiam práticas agrícolas capazes de promover o sequestro de gases atmosféricos relacionados à teoria do aquecimento global. O Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), por exemplo, foi lançado no ano de 2010 pelo Governo Federal. Segundo Lucchesi (2012), o plano visa uma agricultura capaz de, por meio da fotossíntese, promover a retirada da atmosfera de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) gerando balanço positivo para o ambiente, entre o que se consome para produzir e o que é produzido pelos sistemas integrados. Chandoha (2012) ressalta que o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta está entre seis práticas linhas tecnológicas agrícolas, que resultam em ações que comprovadamente têm efeito na redução das emissões de carbono e outros gases efeito estufa (GEE).

De acordo com Assmann et al. (2008) o sistema integração lavoura-pecuária é um processo altamente intensificado, o que significa que todos os fatores de produção são utilizados na sua máxima potencialidade. Para os autores citados anteriormente, o principal fator de produção a ser incorporado ao sistema é o conhecimento.

O sistema ILP quebra o ciclo de monocultivos que são prejudiciais ao sistema, por gerar pressão de seleção sobre as populações de patógenos, insetos e plantas invasoras, que resulta em indivíduos resistentes às técnicas de manejo. O sistema propicia, ainda, um arranjo equilibrado dos componentes solo-planta-animal, tornando a prática agrícola mais rentável com menores oscilações na produção, se bem manejado.

### 3.2-CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays* L.) é a principal gramínea cultivada durante o verão no território brasileiro, objetivando a produção de grãos e silagem. A produção total do cereal, no país, na safra 2013/2014 foi de, aproximadamente, 75 milhões de toneladas em uma área de 15 milhões de hectares (CONAB, 2014). A região Sul, juntamente com as regiões Sudeste e Centro-Oeste respondem por cerca de 80% da produção nacional de milho e concentra as maiores produtividades da cultura no país.

Paes (2006) destaca a importância nutricional do milho por ser considerado um alimento energético para a dieta humana e animal, devido à sua composição predominantemente de carboidratos (amido) e lipídeos (óleo). A autora cita, ainda, as possíveis aplicações dos derivados de milho nas indústrias química, farmacêutica, de papéis, têxtil, entre outras. Goldemberg (2009) também cita a produção de etanol em escala comercial a partir do milho nos Estados Unidos.

Na alimentação de ruminantes a silagem de planta inteira é a principal forma de disponibilização do milho, enquanto na produção de aves e suínos o grão moído (farelo) é fornecido em misturas formuladas com outros ingredientes, como soja. A composição bromatológica da planta de milho e o valor nutritivo do grão são diretamente influenciados por fatores ambientais e níveis de tecnologia empregados no manejo. Segundo Velho et al. (2007), o valor nutritivo da silagem de milho pode variar de acordo com o híbrido utilizado, população final de plantas, condições de crescimento, entre outros fatores.

Atualmente, o milho não pode mais ser considerado uma *commoditie*, dada à importância de seus usos e a existência de cultivares com propriedades

distintas (PAES, 2006). Dessa maneira, cada material deve ser escolhido com base em suas propriedades gerais, visando uma finalidade específica e a condução da lavoura deve ser igualmente diferenciada.

### 3.3-AZEVÉM ANUAL

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), pertencente à família Poaceae, é uma gramínea de inverno que caracteriza-se por apresentar ciclo anual, sendo muito utilizada como forrageira e produção de palhada para um sistema de plantio direto (RIGON et al., 2013). A espécie possui hábito de crescimento cespitoso ereto e apresenta bom perfilhamento. A rusticidade é, também, uma característica destacada da planta e o sistema radicular agressivo pode auxiliar na descompactação do solo. O azevém é muito cultivado no Sul do Brasil, principalmente porque é adaptado a essa região. Fornece forragem de alta qualidade no inverno e início da primavera e possui a capacidade de ressemeadura natural (BALBINOT JR. et al., 2011).

A introdução de pastagens de azevém, segundo Costa et al. (2013) promove a cobertura contínua do terreno. A espécie pode ser incluída no planejamento de rotação de culturas para a região sul do Brasil, sendo uma alternativa conveniente para o sistema de plantio direto.

A pastagem de azevém possui elevado valor nutritivo e taxa de acúmulo produzindo, de acordo com Ceratti et al. (2012), cerca de 10 a 15 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, com capacidade de suporte de 2 a 2,5 animais ha<sup>-1</sup> com bom manejo. A forragem pode ser disponibilizada aos animais através de pastejo direto, forragem verde no comedouro, silagem pré secada, ou ainda, na forma de feno, sendo mais utilizada por meio de pastejo direto.

O azevém pode produzir elevado rendimento de massa seca sob condições de adequada adubação, o que o torna uma espécie com grande habilidade de reciclar nutrientes e de adicionar resíduos ao solo (VIEIRA, 2010). A alta capacidade de enraizamento permite à cultura aprofundar-se, mesmo em solos de alta densidade, mobilizando os nutrientes que se encontram nos perfis inferiores

do solo e acumulando na parte aérea para, posteriormente, liberá-los na superfície através da decomposição da palhada.

Uma das maneiras possíveis de se classificar o azevém, segundo Tonetto (2009), é conforme a sua ploidia ( $2n$  ou  $4n$ ), o que determina o grau de alternatividade e a duração do ciclo vegetativo. O autor ressalta, ainda, que o germoplasma de azevém utilizado pela maioria dos produtores é o azevém diplóide (*Lolium multiflorum* Lam.), denominado azevém comum. Porém, o avanço nos conhecimentos a respeito da dinâmica de produção e valor nutricional dos azevéns tetraplóides, associado ao melhoramento genético, expandiu o mercado para esses materiais.

### 3.4-POTENCIAL ALELOPÁTICO DO AZEVÉM E IMOBILIZAÇÃO DO NITROGÊNIO

A alelopatia é definida como o efeito inibitório ou benéfico, direto ou indireto, de uma planta sobre outra, via produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (SOUZA et al., 2006). É mais comum que plantas vizinhas interajam de maneira negativa, de modo que a emergência e, ou, o crescimento de uma ou de ambas são inibidos.(PIRES; OLIVEIRA, 2011).

Papanastasis (1976) relata estudos realizados nos EUA sobre o efeito alelopático negativo de *Lolium multiflorum* Lam. em 1969. Medeiros et al. (1990), avaliando o efeito alelopático de cinco espécies vegetais verificou que em canteiro de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) a cultura mostrou total adaptação e dominância sobre a flora invasora, comprovando seu alto efeito alelopático.

Alguns trabalhos mencionam a alelopatia negativa do azevém sobre culturas de interesse econômico, como trigo (AMINI et al., 2009), soja (CONRADO, 2010), pepino (CASTAGNARA et al., 2012), arroz (CORREIA et al., 2013). O potencial alelopático pode variar em função da espécie de azevém (*L. multiflorum*, Lam., *L. perenne*, *L. rigidum*) e também da espécie afetada.

Balbinot Jr. et al. (2011) cita que em condições de elevado acúmulo de palhada de azevém, pode ocorrer redução de produtividade, especialmente em milho, em decorrência do baixo intervalo entre a dessecação e semeadura. Alguns autores (NICOLAI, 2004; BALBINOT JR. et al., 2011) citam que a interferência é

decorrente de um possível efeito alelopático ou, ainda, competição por nitrogênio entre as espécies.

De acordo com a Embrapa (2014), plantas de milho em sucessão a gramíneas como aveia e azevém, no sistema de plantio direto, podem apresentar deficiência de nitrogênio que casualmente é confundida com sintomas alelopátia. Esse sintoma, no entanto, pode estar relacionado à imobilização do nitrogênio do ambiente pela cobertura morta dessas espécies.

### 3.5-PLANTABILIDADE

O sistema de plantio direto na palha exige uma quantidade mínima (2000 kg MS ha<sup>-1</sup>) de fitomassa acumulada sobre a superfície do solo (EMBRAPA, 2012) para manutenção dos seus processos. O cultivo de materiais com elevada relação C:N implica na cobertura do solo por um maior período de tempo, gerando benefícios como termoregulação da superfície do solo, conservação de umidade, controle da erosão entre outros (FURLANI et al., 2007).

O acúmulo elevado de biomassa sobre o solo, porém, pode trazer efeitos indesejáveis na questão de operacionalidade, dificultando a operação de semeadura, por exemplo. Breda Jr. e Factor (2009) citam que as semeadoras disponíveis no mercado possuem certa dificuldade em realizar o corte da palhada depositando, muitas vezes, a semente em profundidade inadequada e próxima do adubo, não oferecendo contato com o solo.

Quando o mecanismo de corte da semeadora é incapaz de realizar a sua função adequadamente, devido à elevada quantidade de fitomassa, a palhada é enterrada misturando adubo e semente. De acordo com a Embrapa (2008) o contato direto com o adubo, prejudica a absorção da água pela semente, podendo ocasionar a morte da plântula. Aratani et al. (2006) citam que a palhada, quando enterrada, pode formar espaços de ar nos sulcos de plantio, impedindo o contato solo-semente prejudicando, dessa forma, a germinação. Nesse caso a dessecação antecipada da pastagem pode evitar futuras falhas de estande, ocasionadas pelo excesso de palhada sobre o solo.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural particular localizada no município de Renascença - PR, no período de abril de 2013 a abril de 2014. O local do experimento encontra-se na região fisiográfica do Terceiro Planalto Paranaense, com altitude aproximada de 650 metros (latitude de 26°11' Sul e longitude de 53° 04' Oeste). A área experimental possui topografia plana e o tipo de solo predominante na região é o LATOSSOLO VERMELHO Distrófico. O clima da região, segundo Köppen (MAACK, 2002) é classificado como Cfa – clima subtropical úmido mesotérmico. A precipitação pluvial é de aproximadamente 2.000 mm distribuídos ao longo do ano. A precipitação média do período de 1974 a 2012 juntamente com a ocorrida no período do estudo está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1** – Precipitação mensal total durante o período experimental em Renascença – PR.

Mês	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Total
<b>1974/2012</b> <sup>(1)</sup>	182	190	177	136	108	167	252	173	165	192	178	141	2061
<b>2013/2014</b> <sup>(2)</sup>	144	253	425	70	186	279	204	200	154	181	99	264	2459

<sup>(1)</sup> Média histórica de precipitação (mm) de 1974 a 2012 da estação meteorológica do IAPAR – Núcleo Regional de Francisco Beltrão. Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná.

<sup>(2)</sup> Média de precipitação (mm) durante o período experimental. Dados coletados na área experimental através de pluviômetro.

A área experimental é utilizada no sistema de integração lavoura-pecuária com plantio direto na palha. A cultura antecessora foi a soja (*Glycine max* (L.) Merrill). A área de ocupação do experimento foi de aproximadamente 0,2 hectares.

O delineamento utilizado no experimento foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram casualizadas três épocas de dessecação do azevém: 0, 15 e 30 dias antes da semeadura (DAS) da cultura do milho e nas subparcelas dois níveis de adubação nitrogenada, aplicados em cobertura: 0 e 150 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de ureia. Foram, ao todo, 12 parcelas como pode-se verificar na Figura 1.

No mês de abril de 2013, antes da implantação do experimento, realizou-se uma amostragem de solo da área na profundidade de 0 a 20 cm utilizando pá de corte. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de solos

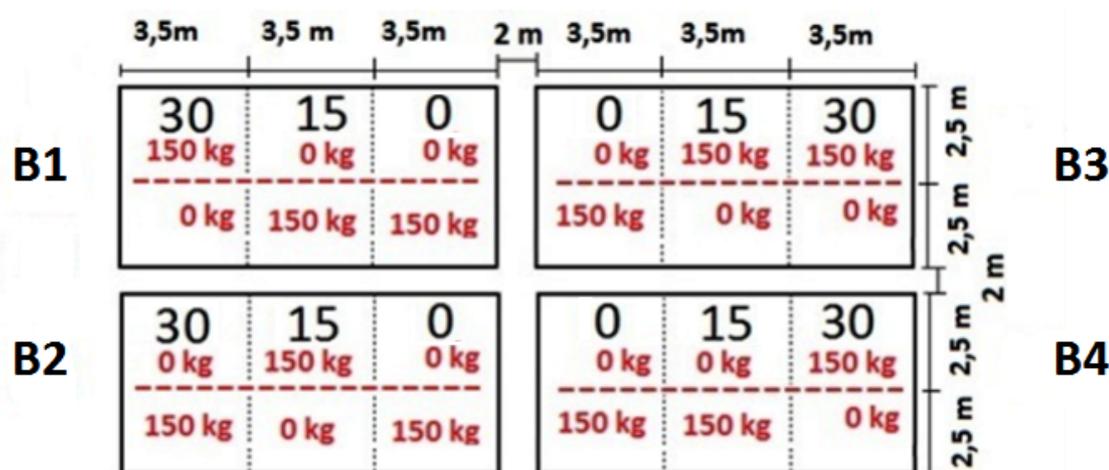
da UTFPR/IAPAR, localizado no município de Pato Branco - PR. A análise química laboratorial revelou os valores apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Resultado do laudo de análise química do solo de 0 - 20 cm. 2013 - Laboratório de solos UTFPR/IAPAR Pato Branco – PR.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	CTC	V
CaCl	%	ppm	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							%
5,10	6,03	15,69	0,55	6,68	2,95	0,00	3,52	10,18	13,70	74,31

Nota: 73,80 % argila; 22,90 % silte; 3,30 % areia.

A semeadura do azevém foi realizada no dia 03 de maio de 2013, em sistema de plantio direto na palha, com densidade de semeadura de 25 kg sementes ha<sup>-1</sup>. A emergência das plântulas iniciou no dia 13 de maio e 30 dias após esse evento foi realizada a adubação nitrogenada, com 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de uréia em área total. A entrada dos animais para início do pastejo ocorreu na data de 07 de julho, quando o dossel da pastagem atingiu uma altura média de 30 cm.



**Figura 1** – Croqui do experimento, exibindo os quatro blocos (B), épocas de dessecação (30, 15 e 0 DAS) e níveis de nitrogênio (0 e 150 kg N ha<sup>-1</sup>).

O pastejo foi o contínuo com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS, 1952), visando uma manutenção da altura do dossel de 20 cm (ROCHA et al., 2011). Para essa finalidade utilizou-se bezerros da raça holandesa com peso médio de 120 kg.

O isolamento da área para dessecação dos tratamentos foi feito com cerca elétrica. A primeira época de dessecação do azevém ocorreu no dia 25 de

setembro utilizando dessecante sistêmico não seletivo (Tabela 3). A segunda dessecação ocorreu dia dez de outubro e a última dessecação, no dia 25 de outubro. No momento da última dessecação aconteceu a retirada dos animais e a semeadura direta do milho na palha em área total.

Na ocasião da semeadura utilizou-se o híbrido simples de milho, AS 1555 (AGROESTE®), com profundidade de semeadura de 3 a 5 cm, espaçamento entre linhas de 45 cm e estande recomendado de plantas de 65 a 70 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Na adubação de base foram aplicados na linha de semeadura 350 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mineral NPK na formulação comercial 00-18-18, baseando-se no laudo de análise do solo. Foi designada uma área de bordadura no perímetro do experimento visando minimizar a influência de fatores externos na área experimental.

A emergência das plântulas de milho teve início no dia 04 de novembro, sendo que no dia 18 de novembro realizou-se o controle químico das espécies invasoras da cultura do milho. A pulverização foi realizada com pulverizador costal manual, em área total, utilizando os produtos listados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Produtos químicos utilizados na dessecação, controle de plantas daninhas e insetos.

Princípio ativo	Nome comercial	Classe	Dose princípio ativo	Dose produto
Glifosato	Roundup Original	Herbicida	360 g L <sup>-1</sup>	6 L
Tembotrione	Soberan	Herbicida	420 g L <sup>-1</sup>	200 mL ha <sup>-1</sup>
Atrazina+ Simazina	Primatop SC	Herbicida	250 g L <sup>-1</sup> + 250 g L <sup>-1</sup>	6 L ha <sup>-1</sup>
Metomil	Lannate BR	Inseticida	215 g L <sup>-1</sup>	1 L ha <sup>-1</sup>

A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada em uma dose única de 150 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia, nas parcelas demarcadas, entre os estádios fenológicos vegetativos V4 a V6 (quatro e seis folhas totalmente expandidas), na data de 28 de novembro de 2013. A colheita do milho aconteceu no dia 10 de março de 2014, pelo método manual, quando a cultura atingiu umidade de grão próxima de 13%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as interações ou existência de efeitos significativos dos fatores dos tratamentos foram

avaliados pelo teste F. Se constatada significância estatística, procedeu-se à comparação entre as médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de significância.

#### 4.1-VARIÁVEL AVALIADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM

**Quantidade de palhada** – Antes de cada dessecação e da semeadura do milho, uma amostra de 0,25 m<sup>2</sup> de cada subparcela foi coletada, cortada rente ao solo e embalada em saco de papel Kraft, pesada e seca em estufa com circulação de ar forçada a 55 °C até peso constante, sendo novamente pesada para determinar a massa seca residual.

#### 4.2-VARIÁVEIS AVALIADAS NA CULTURA DO MILHO

**Diâmetro do colmo (cm)** – Obtido através da média aritmética do diâmetro do colmo de cinco plantas na região do terceiro entrenó acima do solo. Realizado no estádio de grão farináceo com o auxílio de um paquímetro digital. O diâmetro foi determinado com base na média entre largura menor e maior do colmo.

**Altura de plantas de milho (m)** – Para determinar a altura das plantas de milho com o uso de uma régua graduada mediu-se cinco plantas, do solo até o topo da planta, em cada subparcela e pela média aritmética obteve-se a altura média. Foram realizadas medições na fase reprodutiva da cultura, até as plantas atingiram altura constante e posteriormente, uma última medição uma semana antes da colheita.

**Altura de inserção da espiga (m)** – Avaliada com uso de régua graduada, medindo-se cinco plantas na parcela que, pela média aritmética compuseram o valor final. As medições foram realizadas uma semana antes da colheita.

**Número de grãos por fileira** – Determinado pela contagem manual dos grãos de uma fileira, em cinco espigas, obtendo-se o resultado final a partir da média aritmética das subamostras.

**Número de fileiras por espiga** – Obtido pela contagem das fileiras de grãos em cinco espigas, obtendo-se o resultado final a partir da média aritmética das subamostras.

**Número de grãos por espiga** – Calculado pela multiplicação do número de grãos por fileira e número de fileiras por espiga.

**Estande final de plantas (número total de plantas por hectare)** – Obtido através da contagem de plantas da área útil da parcela, no momento da colheita, extrapolada para um hectare.

**Número de espigas por hectare** – Obtido pela contagem do número total de espigas produzidas na área útil da parcela no momento da colheita, extrapolada para um hectare.

**Massa de mil grãos (g)** – Obtido pela pesagem de 200 grãos separados em tabuleiro, multiplicados pelo valor de correção cinco.

**Rendimento de grãos de milho por hectare** – Determinada pela pesagem da massa de grãos colhida na área útil da parcela e posteriormente trilhada, corrigida para a umidade relativa de 13%. Os valores foram extrapolados para um hectare.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1-VARIÁVEL AVALIADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM

#### 5.1.1-Quantidade de palhada

Os dados obtidos e analisados, nas diferentes épocas de dessecação, para a variável quantidade de palhada não apresentaram diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ; Tabela 4). A quantidade média de palhada ( $2.426,1 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) remanescente do azevém pastejado na ocasião da semeadura do milho, pode ser considerada satisfatória para manutenção do sistema de plantio direto por estar acima da quantidade mínima ( $2.000 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) estipulada pela Embrapa (2012). Os resultados, ainda, corroboram com os obtidos por Beutler et al. (2014) e Ricce et al. (2011). No entanto, Balbinot Jr. et al. (2011) verificaram diferença entre épocas de dessecação, sendo que a média do tratamento com dessecação 31 DAS foi menor que a média do tratamento com dessecação no momento da semeadura.

**Tabela 4** – Quantidade de palhada remanescente do azevém pastejado no momento da semeadura da cultura do milho em diferentes épocas de dessecação.

Quantidade de palhada ( $\text{kg MS ha}^{-1}$ )	
Épocas de dessecação (DAS)	Média
30	2.213,8 A*
15	2.443,3 A
0	2.621,3 A
<b>Média</b>	<b>2.426,1</b>
<b>CV (%)</b>	<b>32,94</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de média de Tukey a ( $P < 0,05$ ) de probabilidade de erro.

A lenta velocidade decomposição dos resíduos de azevém dessecado 30 e 15 DAS pode ser atribuída a elevada relação C:N que esse tipo de palhada possui. Contudo, os animais pastejando agem como agentes transformadores, convertendo grande parte da pastagem em excretas (esterco e urina), sendo que, 70 a 95% do total dos nutrientes ingeridos, retornam ao solo nesse processo, com isso,

aumentando a velocidade de reciclagem dos nutrientes (LUSTOSA e ROCHA, 2007; ASSMANN et al., 2008; BALBINOT JR. et al., 2009; BALBINO et al., 2011).

## 5.2-COMPONENTES VEGETATIVOS DA CULTURA DO MILHO

### 5.2.1-Diâmetro de colmo

Ocorreu interação entre épocas de dessecação do azevém pastejado e adubação nitrogenada na cultura do milho para a variável diâmetro de colmo de plantas de milho ( $P < 0,05$ ). Para o fator adubação nitrogenada no milho, quando realizada, não ocorreu diferença significativa entre as épocas de dessecação. Quando não foi realizada adubação nitrogenada na cultura do milho ocorreu diferença para época de dessecação, sendo que nos tratamentos 15 e 30 DAS foram observados maiores diâmetros de colmo e no tratamento 0 DAS ocorreu o menor diâmetro de colmo. Nesse caso, o uso do nitrogênio possibilitou conservar um diâmetro de colmo satisfatoriamente capaz de sustentar a planta e acumular sacarose para posterior translocação (FORNASIERI FILHO, 2007).

O menor diâmetro de colmo observado nos tratamentos 0 DAS sem nitrogênio no milho pode ter sido ocasionado pela baixa disponibilidade do nutriente, tanto pela não aplicação de ureia no milho, quanto pela possibilidade do pico de imobilização do nitrogênio da palhada de azevém, pelos microrganismos ter coincidido com o pico de requerimento do nitrogênio pela cultura do milho (Balbinot Jr. et al., 2011).

Ortiz et al. (2010) observaram, em um ensaio na região Sudoeste do Paraná com diferentes cultivares de milho, um valor médio de 1,98 cm de diâmetro de colmo para o mesmo híbrido de milho (AS 1555). Este valor foi abaixo da média geral de 2,24 cm (Tabela 5), demonstrando que as plantas satisfizeram a expectativa de produção para a variável diâmetro de colmo. A média geral corrobora, ainda, com o resultado de Balbinot Jr. et al. (2011).

Janssen (2009) obteve média de 2,47 cm de diâmetro de colmo para o milho cultivado sob diferentes níveis de nitrogênio sobre palhada de azevém

pastejado e dessecado 30 DAS. A superioridade desse resultado, porém, não implica em vantagem à cultura do milho na questão de tolerância ao acamamento, visto que Moraes e Brito (2014) não verificaram correlação significativa entre as medidas do colmo de híbridos de milho e percentagem de acamamento.

**Tabela 5** – Diâmetro de colmo da planta de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.

Épocas de dessecação (DAS)	Diâmetro do colmo da planta de milho (cm)		Média
	Com nitrogênio	Sem nitrogênio	
30	2,22 Aa*	2.28 Aa	<b>2,25</b>
15	2,27 Aa	2.26 Aab	<b>2,26</b>
0	2,30 Aa	2.13 Bb	<b>2,21</b>
<b>Média</b>	<b>2,26</b>	<b>2,22</b>	<b>2,24</b>
<b>CV (%)</b>	<b>3.96</b>		

\*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de média de Tukey a ( $P < 0,05$ ) de probabilidade de erro.

### 5.2.2-Altura de plantas e altura de inserção da espiga

Não houve interação significativa entre os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada, para as variáveis altura de plantas e de inserção da espiga. Entretanto, houve diferença significativa para essas variáveis para o fator épocas de dessecação. A menor altura foi observada no tratamento de dessecação de 0 DAS, que diferiu do tratamento de 15 DAS, o qual por sua vez não diferiu do tratamento de 30 DAS (Tabela 6). Brachtvogel (2008) verificou um efeito linear sobre a relação entre altura de inserção da espiga e altura de plantas de milho em diferentes arranjos populacionais. Isso explica o comportamento dessas duas variáveis no presente estudo, onde a altura de inserção da espiga foi menor (1,37 m) no tratamento que apresentou a menor média para altura de plantas (2,98 m). Ambos os parâmetros populacionais diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) dos demais tratamentos devido ao menor estande final de plantas de milho (55.703,1) no tratamento onde a dessecação ocorreu 0 DAS.

Os tratamentos que apresentaram maior altura foram aqueles onde o estande final de plantas foi maior, concordando com Silva et al. (2008) e Modolo et al. (2010). Esse comportamento decorre do fato de que densidades populacionais

mais elevadas exercem uma pressão de competição intraespecífica sobre as plantas de milho, promovendo o estiolamento que provoca um acréscimo na altura das plantas. Alguns autores (KAPPES et al., 2011; BUSO et al. 2012), no entanto, não verificaram influência da densidade populacional na cultura milho sobre a altura de plantas e de inserção da espiga.

Com base nos resultados obtidos é possível afirmar que a redução no porte das plantas de milho, observado na dessecação 0 DAS, não limitou o rendimento final da cultura e carregou consigo o benefício de aumentar a sustentabilidade de planta. Sangoi et al. (2002) citam que plantas de milho com menor altura de inserção da espiga são mais equilibradas, pois o centro de gravidade da planta está mais próximo do solo, reduzindo a probabilidade de ocorrência de acamamento de plantas.

**Tabela 6** – Altura de plantas de milho e altura de inserção da espiga na planta de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.

Épocas de dessecação (DAS)	Altura de plantas de milho (m)		Média
	Com nitrogênio	Sem nitrogênio	
30	3,19	3,12	<b>3.15 A*</b>
15	3,08	3,10	<b>3.09 A</b>
0	3,03	2,93	<b>2.98 B</b>
<b>Média</b>	<b>3.10 a</b>	<b>3.05 a</b>	<b>3,07</b>
<b>CV (%)</b>	<b>1.69</b>		
Altura de inserção da espiga na planta de milho (m)			
30	1,53	1,50	<b>1,51 A*</b>
15	1,50	1,47	<b>1,49 A</b>
0	1,37	1,38	<b>1,37 B</b>
<b>Média</b>	<b>1,47 a</b>	<b>1,45 a</b>	<b>1,46</b>
<b>CV (%)</b>	<b>2.86</b>		

\*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de média de Tukey a ( $P < 0,05$ ) de probabilidade de erro.

### 5.3-COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DO MILHO

5.3.1-Número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga, número de grãos por espiga

Não ocorreu interação significativa entre épocas de dessecação e adubação nitrogenada para as variáveis número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga e número de grãos por espiga. Estas variáveis não diferiram ( $P > 0,05$ ) quanto a época de dessecação e adubação nitrogenada do milho apresentando média geral de 32,5 grãos por fileira, 16,5 fileiras por espiga e 534,05 grãos por espiga. BORTOLINI et al. (2001) citam número de espigas por planta, número de grãos por espiga e massa de mil grãos como componentes essenciais. Os autores descrevem que a definição destes componentes é determinada pelas condições de desenvolvimento das plantas em cada estágio de diferenciação. No caso do presente estudo as condições ambientais foram favoráveis durante todo o ciclo da cultura, não havendo limitações no desempenho de nenhum dos componentes de rendimento citados.

### 5.3.2-Estande final de plantas

Não houve interação significativa entre os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada para a variável estande final de plantas. Também não ocorreu diferença estatística significativa para os fatores isolados (Tabela 7). A média geral de 59.184,6 plantas  $ha^{-1}$  ficou abaixo do recomendado pelo detentor do cultivar (AGROESTE®) por ocorrência da eventual baixa germinação das sementes. Para Barbosa (2011), a população ideal de plantas está relacionada com a finalidade da cultura. Yamada e Abdalla (2006) citam que os maiores rendimentos de milho têm sido obtidos com populações entre 70.000 e 85.000 plantas  $ha^{-1}$ .

Fávero e Madalosso (2013) alcançaram com o mesmo cultivar um rendimento de 10.048,7 kg  $ha^{-1}$  com média de 57.228 plantas  $ha^{-1}$ . Ortiz et al. (2010) obtiveram uma produtividade de 6.720 kg  $ha^{-1}$  com um ajuste de 60.000 plantas  $ha^{-1}$ . Pode-se dizer que não há diferença entre realizar a dessecação de azevém pastejado na ocasião da semeadura do milho ou antecipá-la em 30 ou 15 dias, no tocante à população final de plantas, pois a média de 59.184,6 foi adequada para obtenção de uma produtividade satisfatória para a região.

Zagonel e Marochi (2004) observaram redução na população de plantas nas épocas de dessecação mais próximas da semeadura do milho, onde o azevém foi utilizado apenas para cobertura do solo. Essa redução pode estar associada ao efeito negativo da cobertura morta sobre a plantabilidade (FRANCHIN, 2011).

### 5.3.3-Número de espigas de milho por hectare

Houve interação significativa entre os fatores épocas de dessecação da pastagem e adubação nitrogenada na cultura de verão para a variável número de espigas de milho por hectare (Tabela 7). O número de espigas por hectare na época de dessecação 0 dias interagiu com o tratamento sem nitrogênio, expressando média (60.110,5) inferior ao tratamento com nitrogênio (82.554,7). O menor número de espigas na dessecação 0 DAS é função do menor número de plantas verificado no mesmo tratamento.

Ortiz et al. (2010), avaliando o mesmo cultivar (AS 1555) em um ajuste populacional de 60.000 plantas  $ha^{-1}$ , obtiveram um número médio de 58.000 espigas  $ha^{-1}$ , ou seja, menos de uma espiga por planta. A razão entre a média geral de número de espigas (70.567,2) e estande final de plantas (59.184,6) do presente estudo foi de 1,19 espigas por planta, enquanto Fávero e Madalosso (2013) verificaram uma razão de 1,02 espigas por planta para a mesma cultivar.

A prolificidade em híbridos de milho é uma característica indesejável quando se deseja atingir rendimentos superiores, pois quando um híbrido produz mais de uma espiga produtiva por planta essas espigas tendem a apresentar tamanho reduzido com grãos, geralmente, subdesenvolvidos. De acordo com Ritchie et al. (2003), a tendência de uma planta apresentar prolificidade aumenta em baixas densidades de plantio. Para tanto, os ajustes populacionais atualmente recomendados para os híbridos de milho, visam explorar o máximo potencial genético desses materiais, sendo que cada planta deve, preferencialmente, emitir uma espiga e nela fixar todo seu potencial produtivo.

#### 5.3.4-Massa de mil grãos

Não ocorreu interação significativa entre os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada, para a variável massa de mil grãos. Também não ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada (Tabela 7), apresentando média geral de 347,05 g, que foi superior à média de 292,5 g obtida com a mesma cultivar por Ortiz et al. (2010) e se aproximou do valor de 327 g indicado pelo detentor do cultivar (AGROESTE®).

#### 5.3.5. Rendimento de grãos de milho por hectare

Não ocorreu interação significativa entre os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada para a variável rendimento de grãos de milho por hectare. Também não ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os fatores épocas de dessecação e adubação nitrogenada (Tabela 7). O resultado concorda com Balbinot Jr. et al. (2011), que não verificaram interferência dos intervalos de dessecação (0 a 31 dias) da pastagem de azevém no desempenho produtivo da cultura do milho em plantio direto. Zagonel e Marochi (2004), no entanto, constataram diferença significativa na produtividade da cultura do milho quando o azevém, utilizado apenas como cobertura foi dessecado em diferentes épocas (28, 14, 7 e 0 dias). Baseando-se nesses resultados é possível associar que conforme o método de utilização e manejo do azevém, pastejado ou não, causará efeito na cultura do milho, subsequente.

A média geral de 10.726,9 kg ha<sup>-1</sup>, superou a média (8.729 kg ha<sup>-1</sup>) obtida com o mesmo cultivar (AS 1555) na região de Pato Branco – PR em um ensaio estadual realizado na safra 2011/2012 (SHIOGA et al., 2012). O resultado está abaixo da média (11.687 kg ha<sup>-1</sup>) alcançada no mesmo ensaio referente à safra 2012/2013 (SHIOGA et al., 2013). Vale ressaltar que a safra 2012/2013 registrou uma maior precipitação durante o ciclo da cultura. A avaliação desses resultados permite a confirmação de que a época de dessecação da pastagem de azevém, adequadamente manejada, não interfere de maneira prejudicial no desenvolvimento e produtividade da cultura do milho. É possível relacionar a compensação da

produtividade do milho em áreas de pastejo ao efeito dos animais sobre o sistema, que transformando pastagem em esterco e urina oferecem os nutrientes contidos na forragem numa forma mais prontamente disponível para as plantas (LUSTOSA, 1998).

**Tabela 7** – Estande final de plantas, número de espigas, massa de mil grãos e rendimento de grãos de milho com e sem nitrogênio em três diferentes épocas de dessecação da pastagem de azevém. Renascença – PR, 2014.

<b>Estande final de plantas de milho por hectare (un.)</b>			
<b>Épocas de dessecação (DAS)</b>	<b>Com nitrogênio</b>	<b>Sem nitrogênio</b>	<b>Média</b>
<b>30</b>	61.480,8	65.184,5	<b>63.332,7 A*</b>
<b>15</b>	61.480,8	55.554,9	<b>58.517,9 A</b>
<b>0</b>	58.517,9	52.888,3	<b>55.703,1 A</b>
<b>Média</b>	<b>60.493,2 a</b>	<b>57.875,9 a</b>	<b>59.184,6</b>
<b>CV (%)</b>	<b>13.41</b>		
<b>Número de espigas de milho por hectare (un.)</b>			
<b>30</b>	66.666,0 Aa*	72.591,9 Aa	<b>69.628,9</b>
<b>15</b>	69.628,9 Aa	71.851,1 Aa	<b>70.740,0</b>
<b>0</b>	82.554,7 Aa	60.110,5 Ba	<b>71.332,6</b>
<b>Média</b>	<b>72.949,9</b>	<b>68.184,5</b>	<b>70.567,2</b>
<b>CV (%)</b>	<b>15.21</b>		
<b>Massa de mil grãos de milho (g)</b>			
<b>30</b>	327,60	346,44	<b>337,02 A*</b>
<b>15</b>	330,75	353,93	<b>342,34 A</b>
<b>0</b>	364,60	358,96	<b>361,78 A</b>
<b>Média</b>	<b>340,98 a</b>	<b>353,11 a</b>	<b>347,05</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6.80</b>		
<b>Rendimento de grãos de milho por hectare (kg ha<sup>-1</sup>)</b>			
<b>30</b>	10.086,8	11.184,6	<b>10.635,7 A*</b>
<b>15</b>	10.436,7	10.852,5	<b>10.644,6 A</b>
<b>0</b>	11.667,5	10.133,5	<b>10.900,5 A</b>
<b>Média</b>	<b>10.730,3 a</b>	<b>10.723,5 a</b>	<b>10.726,9</b>
<b>CV (%)</b>	<b>12.93</b>		

\*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de média de Tukey (p<0,05) de probabilidade de erro.

## 6 CONCLUSÕES

A época de dessecação não influenciou a quantidade de palhada do azevém no momento da semeadura do milho, constatando que a pastagem de azevém adequadamente manejada não necessita ser dessecada antecipadamente.

Em relação ao rendimento final não houve diferença em se realizar a adubação nitrogenada na cultura do milho, podendo antecipá-la aplicando na pastagem de inverno.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A influência da época de dessecação da pastagem de azevém está sujeita às variações de clima e solo, sendo necessária a realização do seu estudo em diferentes condições para averiguar, com maior precisão, o efeito desse fator sobre a cultura do milho. Dessa maneira, as divergências sobre o posicionamento da dessecação da pastagem de azevém podem ser adequadamente esclarecidas permitindo aos técnicos gerar recomendações com maior segurança.

A hipótese deste trabalho, de que não seria necessário lançar mão da dessecação antecipada do azevém em pastagem bem manejada, permite pressupor que é possível prolongar o uso da pastagem ampliando a janela de produção animal a pasto, reduzindo os custos com a terminação de animais em confinamento. Além disso, os animais permanecendo na pastagem defecam e urinam sobre o solo por mais tempo, alongando os efeitos benéficos como ciclagem de nutrientes sobre o sistema.

A comprovação dessa hipótese, porém, exige a ampliação da escala de estudo. A fisiologia da espécie forrageira deve ser melhor estudada, em nível de laboratório, para verificar-se até que proporção os resíduos de azevém podem gerar substâncias, derivadas do metabolismo secundário, com potencial para oferecer desvantagem à cultura do milho.

Deve-se estudar, à parte, o efeito das doses e fontes de nitrogênio sobre a cultura em diferentes tipos de solos e ambientes, para avaliar o comportamento do nutriente em condições aleatórias. Estudos sobre a imobilização do nitrogênio pelos microorganismos da palhada do azevém devem ser igualmente realizados.

Para alcançar maior clareza sobre o assunto é necessário, também, um estudo baseado no efeito da palhada de azevém sobre a plantabilidade do milho. Para tanto, é conveniente avaliar os mecanismos de corte dos implementos disponíveis no mercado quanto à sua eficiência no corte da palhada de azevém na ocasião da semeadura do milho.

## REFERÊNCIAS

AGROESTE. **AS 1555**. Disponível em: <<http://www.agroeste.com.br>>. Acesso em: 13 set. 2014.

AMINI,R.; PRATLEY, J.; AZIMI, S. Allelopathic assessment of annual ryegrass (*Lolium rigidum*): Bioassays. **Allelopathy Journal: International Allelopathy Foundation**, Tabriz, n. 24 (1), p. 67-76, 2009.

ARATANI, R. G.; MARIA, I. C.; CASTRO, O. M.; PECHE FILHO, A.; DUARTE, A. P.; KANTHACK, R. A. D. Desempenho de semeadoras-adubadoras de soja em Latossolo Vermelho muito argiloso com palha intacta de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 517-522, 2006.

ASSMANN, A. L.; ASSMANN, T. S.; SOARES, A. B. **Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná. 49 p. 2008.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; DA-SILVA, V. P. ; DE MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; DOS SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília , v. 46, n. 10, 2011.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J. ; OLIVEIRA, P.; GALERANI, P. R. ; VILELA, L. Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). **Informações Agrônomicas**, v. 138, p. 3, 2012.

BALBINOT JR. A; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura pecuária: Intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência rural**. v. 39, n. 6, p. 1925 a 1933, 2009.

BALBINOT JR., A. A.; VOGT, G. A.; , M. M.; VEIGA, M. Intervalos de tempo entre a dessecação de pastagem de azevém e a semeadura de feijão, soja e milho. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 089-096, 2011.

BARBOSA, T. G. **Cultivares de milho a diferentes populações de plantas e épocas de semeadura em Vitória da Conquista -BA**. 2011. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.

BEUTLER, A. N.; MUNARETO, J. D.; GRECO, A. M. F.; POZZEBON, B. C.; GALON, L.; GUIMARÃES, S.; BURG, G.; SCHMIDT, M. R.; DEAK, E. A.; GIACOMELI, R.; ALVES, G. S. Manejo do solo, palha residual e produtividade de arroz irrigado por inundação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 1153-1162, 2014.

BORTOLINI, C. G.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; FORSTHOFER, E. L. Rendimento de grãos de milho cultivado após aveia-preta em resposta a adubação nitrogenada e regime hídrico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n.9, p. 1101-1106, 2001.

BRACHTVOGEL, E. L. **Densidades e arranjos populacionais de milho e componentes agrônômicos**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

BREDA JR., J. M.; FACTOR, T. L. Oportunidades e dificuldades no plantio direto de hortaliças: o caso de São José do Rio Pardo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 4033-4035, 2009.

BUSO, W. H. D.; FIRMIANO, R. S.; BORGES E SILVA, SOUZA, D. G.; ARNHOLD, E. Influência da densidade populacional e do espaçamento nos parâmetros agrônômicos e produtivos na cultura do milho. XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. **Anais...** p.1935-1939. Águas de Lindóia - SP, 2012.

CASTAGNARA, D. D.; MEINERZ, C. C.; MULLER, S. F.; SCHMIDT, M. A. H.; PORTZ, T. M.; OBICI, L. V.; GUIMARÃES, V. F. Potencial alelopático de aveia, feijão guandu, azevém e braquiária na germinação de sementes e atividade enzimática do pepino. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 2, p. 31-42, 2012.

CERATTI, S.; ARALDI, D. F.; BROCH, D. T.; COLLING, A.; NOWICKI, A. **Produção e qualidade em pastagem hibernal com o uso de azevém (*Lolium multiflorum* L.)**. Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ. 2012. Disponível em: <[http://www.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/producao e qualidade em pastagem hibernal com o uso de azevem \(lolium multiflorum l.\).pdf](http://www.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/producao_e_qualidade_em_pastagem_hibernal_com_o_uso_de_azevem_(lolium_multiflorum_l.).pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2014.

CHANDOHA, E. O que esperar do Plano ABC: Desenvolvimento Sustentável. **Crea Pr: Novos Tempos**, Curitiba, v. 1, n. 73, p. 46. 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos**. Brasília. v. 1, n. 7. 91 p. 2014.

CONRADO, J. **Efeito alelopático dos extratos da parte aérea de aveia branca (*Avena sativa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), sobre a germinação e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em laboratório**. 2010. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2010.

CORREIA, S. L.; SILVA, P. R. F.; SERPA, M. S. Estratégias de manejo da palha de azevém para cultivo do arroz irrigado em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 512-520, 2013.

COSTA, O. A. D.; CONTO, L.; FLUCK, A. C.; MOREIRA, S. M.; FARIAS, G. D.; FERREIRA, O. G. L. **Importância do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em sistema de integração lavoura-pecuária**. In: III Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal. 2013. Disponível em: <[http://sisca.com.br/resumos/SISCA\\_2013\\_080.pdf](http://sisca.com.br/resumos/SISCA_2013_080.pdf)>. Acesso em: 11 mai. 2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil 2009 e 2010**. Sistemas de produção, Embrapa Soja, Londrina, n. 13, ed. 1, 2008.

\_\_\_\_\_. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo, sistemas de produção. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/sisplantiodireto.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/sisplantiodireto.htm)>. Acesso em: 27 ago. 2014. 2012.

\_\_\_\_\_. **Alelopatia**. Embrapa Trigo, Documentos online 61, Passo Fundo. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do61\\_5.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61_5.htm)>. Acesso em: 17 set. 2014.

FÁVERO, F.; MADALOSSO, T. Competição de híbridos de milho safra verão 2012/2013. **Relatório de pesquisa agrícola – Copacol**, Cafelândia - PR. 3. ed. 4 p. 2013.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 576p. 2007.

FRANCHIN, M. F. **Intensidades de pastejo e mecanismos sulcadores sobre o desenvolvimento do milho no sistema de integração lavoura-pecuária**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

FURLANI, C. E. A.; PAVAN JR., Á.; LOPES, A.; SILVA, R. P.; GROTTA, D. C. C.; CORTEZ, J. W. Desempenho operacional de semeadura-adubadora em diferentes manejos da cobertura e da velocidade. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.456-462, 2007

GOLDEMBERG, J. Biomassa e energia. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 582-587, 2009.

JANSSEN, H.P. **Adubação nitrogenada para rendimento de milho silagem em sucessão ao azevém pastejado, pré-secado e cobertura em sistemas**

**integrados de produção**. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p.334-343, 2011.

LIMA, R. C. Sistema sustentável: integração agricultura pecuária. Ilha Solteira. **Jornal da Unesp**, Infoagro, v. 2, n. 7, p. 2. 2004.

LUCCHESI, L. O que esperar do Plano ABC: Segurança Alimentar. **Crea Pr: Novos Tempos**, Curitiba, v. 1, n. 73, p. 46, mar. 2012.

LUSTOSA, S. B. C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema de plantio direto**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

LUSTOSA, J.; ROCHA, A. **Integração Lavoura Pecuária: Cartilha do Produtor**. Brasília: Ludigraf, 18 p., 2007

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 440 p. 2002.

MEDEIROS, A. R. M.; CASTRO, L. A. S.; LUCCHESI, A. A. **Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora**. Piracicaba. In: ESALQ, n. 47 (Parte 1), p. 1-10, 1990.

MODOLO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; TROGELLO, E.; SGARBOSSA, M. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 435-441, 2010.

MORAES, D. F. BRITO, C. H. **Análise de possível correlação entre as características morfológicas do colmo do milho e o acamamento**. 16 p. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/4079/3038>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

MORO, V. **Manejo de alturas da pastagem de aveia preta mais azevém e uso de suplementação para cabras pré e pós parto**. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In.: Internation Grassland Congress, 6., 1952. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1380-1395 p., 1952.

NICOLAI, M. **Desempenho da cultura de milho (*Zea mays* L.) submetida a aplicação de herbicidas pós-emergentes, em diferentes situações de manejo.** 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP, 2004.

ORTIZ, S.; SCHMITZ, T. H.; BERTONCELLI, P.; PIRAN FILHO, F. A.; SILVA, E. J.; MARTIN, T. N.; HABITZREITER, T. L. Avaliação de cultivares de milho do ensaio Sul Super Precoce, em Dois Vizinhos, Paraná. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo. **Anais...** p. 2677-2683. Goiânia – GO: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo (Circular técnica, 75), 6 p. 2006.

PAPANASTASIS, V. Factors involved in the decline of annual ryegrass seeded on burned brushlands in California. **Journal Of Range Magement: Society for Range Management**, Denver, v. 29, n. 3, p.244-247, 1976.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. **Alelopatia.** In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INQUE, M. H. Biologia e manejo de plantas daninhas. Curitiba: Omnipax. Cap. 5. p. 95-123. 2011.

RICCE, W. S.; ALVES, S. J.; PRETE, C. E. C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 46, n. 10, p. 1220-1225, 2011.

RIGON, C. A. G., SALAMONI, A. T.; CUTTI, L.; AGUIAR, A. C. M. Potencial alelopático de extratos de mamoneira sobre a germinação e crescimento de azevém. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 7, n. 2, p. 1-7, 2013.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. Como a planta de milho se desenvolve. **Informações Agronômicas**, n. 103, p. 1-20, 2003.

ROCHA, L. M.; CARVALHO, P. C. F.; BAGGIO, C.; ANGHINONI, I.; TERRA LOPES, M. L.; MACARI, S.; SILVA, J. L. S. Desempenho e características das carcaças de novilhos superprecoces em pastos hibernais submetidos a intensidades de pastejo. **Pesquisa. Agropecuária. brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1379-1384. 2011.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M. A.; BIANCHET, P. Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2002.

SHIOGA, P. S.; GERAGE, A. C.; ARAUJO, P.M; SERA, G. H.; BIANCO, R. Avaliação Estadual de Cultivares de Milho Safra 2011/2012. **Boletim Técnico, 77** – IAPAR, Londrina. 116 p. 2012.

SHIOGA, P. S.; GERAGE, A. C.; ARAUJO, P.M; CUSTODIO, A. A. P.; BIANCO, R. Avaliação Estadual de Cultivares de Milho Safra 2012/2013. **Boletim Técnico, 79** – IAPAR, Londrina. 100 p. 2013.

SILVA, A.G.; CUNHA JUNIOR, C.R.; ASSIS, R.L.; IMOLES, A.S. Influência da população de plantas e do espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos do híbrido de milho P30K75 em Rio Verde, GO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 89-96, 2008.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C. A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 657-668, 2006.

TONETTO, C. J. **Avaliação de genótipos de azevém diplóide e tetraplóide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito**. 2009. 54 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

VELHO, J. P.; MÜHLBACH, P. R. F.; NÖRNBERG, J. L.; VELHO, I. M. P. H.; GENRO, T. C. M.; KESSLER, J. D. Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1532-1538, 2007.

VIEIRA, V. M. **Manejo da adubação nitrogenada no arroz irrigado em sucessão ao azevém**. 2010. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. Estratégias de manejo para alta produtividade do milho. **Informações agrônômicas**, n. 113, 8 p. 2006.

ZAGONEL, J.; MAROCHI, A.I. Épocas e modos de aplicação de glifosato na dessecação de coberturas verdes de inverno para semeadura do milho. **Boletim Informativo SBCPD**, v. 10, suplemento, São Paulo: SBCPD, p. 126. 2004.

