

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA – PPZ

RAFAEL RICARDO LIPSCH

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS, PRODUTIVIDADE E ESTIMATIVA DO  
CONSUMO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS HIBERNAIS SUBMETIDAS A  
DIFERENTES MANEJOS DE PASTEJO E ADUBAÇÃO

Marechal Cândido Rondon - PR  
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA – PPZ

RAFAEL RICARDO LIPSCH

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS, PRODUTIVIDADE E ESTIMATIVA DO  
CONSUMO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS HIBERNAIS SUBMETIDAS A  
DIFERENTES MANEJOS DE PASTEJO E ADUBAÇÃO

Dissertação apresentada, ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração: Produção e Nutrição de Ruminantes/Forragicultura.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita.

Coorientador: Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira

Marechal Cândido Rondon - PR  
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L767c

Lipsch, Rafael Ricardo

Características estruturais, produtividade e estimativa do consumo de espécies forrageiras hibernais submetidas a diferentes manejos de pastejo e adubação. / Rafael Ricardo Lipsch. Marechal Cândido Rondon, 2017.  
44 f.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,  
Campus de Marechal Cândido Rondon, 2017.  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

1. Plantas forrageiras. 2. Gramínea. I. Mesquita, Eduardo Eustáquio . II. Oliveira, Paulo Sérgio Rabello de. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. IV. Título.

CDD 20.ed. 633.2  
CIP-NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Bejio – CRB 9ª/965

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**RAFAEL RICARDO LIPSCH**

**PRODUTIVIDADE, ESTIMATIVA DO CONSUMO E CARACTERÍSTICAS  
ESTRUTURAIS DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS HIBERNAIS SUBMETIDAS A  
DIFERENTES MANEJOS DE PASTEJO E ADUBAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração "Produção e Nutrição Animal", para a obtenção do título de "Mestre em Zootecnia".

Marechal Cândido Rondon, 03 de março de 2017.

**BANCA EXAMINADORA:**



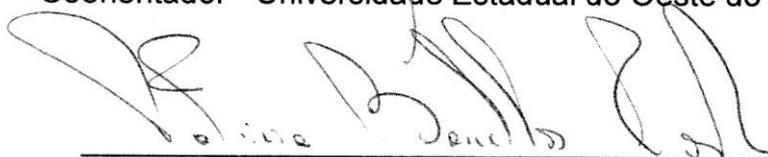
---

Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita  
Orientador - Universidade Estadual do Oeste do Paraná



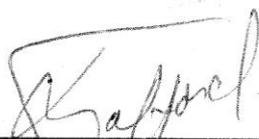
---

Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira  
Coorientador - Universidade Estadual do Oeste do Paraná



---

Prof.ª Dr.ª Patrícia Barcellos Costa  
Membro - Universidade Estadual do Oeste do Paraná



---

Dr. Loreno Egidio Taffarel  
Membro - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Oeste de Paraná e ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia (PPZ), pela oportunidade de realização do Mestrado.

Ao meu Orientador Prof. Eduardo Eustáquio Mesquita por acreditar no meu trabalho e pela orientação, confiança, e credibilidade por todos esses anos desde a graduação.

À CAPES (Coordenação de aperfeiçoamento pessoal de nível superior), pela concessão da bolsa de estudos durante todo período desta dissertação.

Ao meu coorientador Prof. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira e á prof. Marcela Abbado Neres pela concessão da área, fornecimento das sementes e seu conhecimentos de pesquisa transferidos.

Aos membros componentes da banca examinadora, pela avaliação do trabalho, orientação, sugestões e contribuições fornecidas.

À Paulo Henrique Morsh, secretário do PPZ, pela paciência, dedicação e preocupação constantes comigo, e com os demais mestrandos do PPZ na resolução assuntos burocráticos.

Aos Amigos Evandro M. Eninger, Jeferson Piano, Eliseu Cristofori, Dieisson Gregory Grunvald pelo auxílio na condução e avaliações do experimento.

Aos Funcionários e Pesquisadores da Unioeste.

À minha namorada Leila Seki Vailões, por fazer parte da minha vida e me tornar uma pessoa melhor a cada dia, pela ajuda e compreensão constantes.

Aos meus pais Selmo Lipsch e Helena M. Lipsch, por tudo que eu sou e que conquistei.

Aos amigos e colegas pela convivência, amizade e toda ajuda que recebi durante o decorrer desta pós-graduação.

E a todos aqueles que não foram citados, mas que direta ou indiretamente contribuíram na realização desse trabalho.

## RESUMO

Características estruturais, produtividade e estimativa do consumo de espécies forrageiras hibernais submetidas a diferentes manejos de pastejo e adubação

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Unioeste, *campus* de Marechal Cândido Rondon, de abril a agosto de 2015. Objetivou-se avaliar produtividade, consumo estimado mais perdas por pisoteio e características estruturais das forrageiras hibernais, submetidas a diferentes manejos de pastejo e doses de nitrogênio. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema de faixas, com três repetições. Foram utilizadas 10 vacas holandesas, com peso corporal médio de 550 kg. Nas faixas A (13 x 20 m), foram alocadas quatro culturas anuais de inverno e um consórcio: triticales (IPR 111), aveia preta (IAPAR 61 Ibiporã), aveia preta (Embrapa 139 Neblina), aveia branca (IPR Esmeralda) e consórcio aveia branca com triticales. Nas faixas B (4 x 39 m), transversais às faixas A, foram alocados os manejos de pastejo e nitrogênio. As características estruturais e produtivas avaliadas foram à altura do dossel forrageiro, número de perfilhos, produção de matéria seca total (PMST), relação folha/colmo, e diâmetro e comprimento de colmo aos 58, 93 e 141 dias após a semeadura das espécies. A estimativa do consumo de matéria seca mais perdas por pisoteio foi realizada aos 58 e 93 dias após a semeadura. Aos 58 dias os manejos do nitrogênio não demonstraram efeitos sobre as variáveis estruturais e produtividade, sendo que para a avaliação das espécies a aveia esmeralda e o consórcio obtiveram plantas mais altas, maiores diâmetros de colmo, maiores comprimentos de colmos e produtividade 2.604 e 2.316 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Aos 93 dias após a semeadura, o manejo 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo apresentou maiores alturas de dossel, maiores comprimentos de colmos e produtividade em relação aos outros manejos. O triticales foi à única espécie que não apresentou diferenças significativas para os manejos de pastejo e nitrogênio e PMST. O triticales apresentou menor altura do dossel, colmos mais finos e menores. Aos 141 dias apenas o triticales com aumento na intensidade de pastejo apresentou diminuição na altura do dossel forrageiro e colmos mais espessos. A aveia IAPAR 61 apresentou colmos mais finos. O aumento da intensificação do pastejo promoveu uma redução nos comprimentos de colmo, mas sendo significativa somente para o consórcio e na aveia esmeralda. Na ausência de pastejo a aveia esmeralda apresentou colmos maiores em relação ao triticales. Quando submetidas a um pastejo, a aveia IAPAR 61 apresentou o menor comprimento de colmo e o consórcio e a aveia esmeralda os maiores valores. Os pastejos influenciaram PMST e a diferença foi de aproximadamente 900 kg entre o manejo um pastejo e dois pastejos e aproximadamente 1.250 kg entre o manejo sem pastejo e dois pastejos. A maior estimativa do consumo mais perdas por pisoteio de matéria seca foi constatada na aveia esmeralda, e o menor foi da aveia IAPAR 61.

**PALAVRAS-CHAVE:** aveia, integração lavoura-pecuária, adubação nitrogenada, inverno

## ABSTRACT

Productivity, consumption estimation and structural characteristics of winter forage species submitted to different management of grazing and fertilization

The experiment was conducted at the Experimental Farm of Uniãoeste, in Marechal Cândido Rondon Campus, from April to August 2015. The objective was to evaluate productivity, estimated consumption plus trampling losses and structural characteristics of winter forages, submitted to different grazing and doses of nitrogen. The experimental design was a randomized complete block design with three replications. Ten Dutch cows were used, with an average body weight of 550 kg. In the A bands (13 x 20 m), four annual winter crops and one consortium: triticale (IPR 111), black oats (IAPAR 61 ibiporã), black oats (Embrapa 139 haze), white oats (emerald IPR) and white oat consortium with triticale. In the B bands (4 x 39 m), transversal to the bands A, grazing and nitrogen management were allocated. The structural and productive characteristics evaluated were forage canopy, number of tillers, total dry matter yield (D.M), leaf/stem ratio, and stem diameter and length at 58, 93 and 141 days after sowing. The estimate of dry matter intake plus trampling losses was performed at 58 and 93 after sowing. At 58 days, nitrogen management did not show any effects on structural variables and productivity. For the evaluation of the species, the emerald oats and the consortium obtained higher plants, larger stem diameters, longer stem lengths and yields of 2.604 and 2.316 kg ha<sup>-1</sup> respectively. At 93 days after sowing, the management of 60 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen without grazing had higher canopy heights presented longer stalk lengths and productivity in relation to other managements. The triticale was the only species that did not present significant differences for grazing and nitrogen management and D.M. The triticale showed lower canopy height, thinner and smaller stalks. At 141 days, only triticale with increase in grazing intensity showed a decrease in forage canopy height and thicker stems. The IAPAR 61 oats had thinner stalks. The increase in grazing intensification promoted a reduction in stem lengths, but was significant only for the consortium and emerald oats. In the absence of grazing, the emerald oats had larger stalks than the triticale. When submitted to a grazing the IAPAR 61 oats had the shortest stem length and the consortium, and the emerald oats had the highest values. The grazing influenced D.M and the difference was approximately 900 kg between grazing and two grazing management and approximately 1,250 kg between grazing and two grazing. The highest estimate of the consumption plus losses due to trampling of dry matter was verified in the emerald oats, and the lowest was of the IAPAR 61 oats.

**KEYWORDS:** oats, livestock farming integration, nitrogen fertilization, winter

## LISTA DE TABELAS

- Tabela1 -Cronograma de avaliações durante o período experimental.....20
- Tabela 2 - Valores de F calculado para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 58 dias após a semeadura.....23
- Tabela 3 - Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup> (20) e 30 kg ha<sup>-1</sup> (30) aos 58 dias após a semeadura.....24
- Tabela 4 - Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup> (20) e 30 kg ha<sup>-1</sup> (30) aos 58 dias após a semeadura.....25
- Tabela 5 - Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C) das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup> (20 N) e 30 kg ha<sup>-1</sup> (30) aos 58 dias após a semeadura.....26

- Tabela 6 - Valores de F calculado para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 93 dias após a semeadura.....27
- Tabela 7 - Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejos de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo (60N S/P), 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.....28
- Tabela 8 - Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejos de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo (60N S/P), 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.....29
- Tabela 9 - Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C) das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejos de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo (60N S/P), 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.....30

- Tabela 10 - Valores de F calculado para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 141 dias após a semeadura.....31
- Tabela 11 - Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale TPOLO 9707 (Triticale), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.....32
- Tabela 12 - Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale TPOLO 9707 (Triticale), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.....33
- Tabela 13 - Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale TPOLO 9707 (Triticale), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.....34
- Tabela 14 - Valores de F calculado para consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup> com 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e com um e dois pastejos.....35

Tabela 15 - Consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejos de 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a um pastejo aos 58 após a semeadura (30N 1/P), 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a um pastejo aos 58 após a semeadura (30N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a dois pastejos aos 93 após a semeadura (40N 2/P).....36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquematização	de	um	bloco	do	
	experimento.....					19

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b> .....	8
<b>1.1 Revisão de Literatura</b> .....	10
1.1.1 Forrageiras hibernais.....	10
1.1.2 Características estruturais.....	12
1.1.3 Número de folhas.....	13
1.1.4 Relação folha/colmo.....	13
1.1.5 Altura do dossel forrageiro.....	14
1.1.6 Produção de Matéria Seca.....	14
1.1.7 Adubação Nitrogenada.....	15
1.1.8 Pastejos.....	15
<b>2. Material e Métodos</b> .....	17
<b>3. Resultados e Discussão</b> .....	23
<b>4. Conclusão</b> .....	37
<b>5. Referências Bibliográficas</b> .....	38

## 1 Introdução

O Oeste Paranaense é uma importante e tradicional região produtora de leite, sendo que, o município de Marechal Cândido Rondon ocupa lugar de destaque, apresentando alguns pontos favoráveis para alta produtividade de leite, como o clima ameno, solos férteis, propriedades tecnificadas, produtores qualificados, genética dos animais entre outros aspectos que beneficiam a produção.

Atualmente, os produtores de leite vêm passando por dificuldades relacionadas ao aumento nos custos de produção, alavancadas pela alta dos preços de soja e milho, que são à base da ração e alimentação dos animais e uma redução no valor do leite, ocasionado pelo aumento dos estoques na indústria.

A maior disponibilidade de leite no mercado interno ocasionou a queda dos valores pagos aos produtores. O mês de janeiro de 2015 apresentou média de preço 4,35% menor do que a média do mês de dezembro de 2014 (DERAL, 2014).

A integração lavoura-pecuária é uma alternativa para os produtores diversificarem a renda e otimizar o aproveitamento sustentável da terra, como a utilização da área para a produção de cereais, principalmente soja e milho ou milho para silagem no verão, e utilização de espécies forrageiras apropriadas para o inverno.

As vantagens de se utilizar pastagem no inverno estende-se à cobertura morta na superfície do solo, que é o principal componente do sucesso do sistema de plantio direto, auxiliando na regulação da temperatura e da água do solo e no enriquecimento de matéria orgânica; na prevenção das diversas modalidades de erosão; e no impedimento da emergência de plantas daninhas (BRAZ, 2006).

As pastagens cultivadas de estação fria são alternativas viáveis à alimentação de bovinos nas diferentes fases da vida, principalmente pela alta qualidade e suprimento do déficit alimentar nesse período (LUPATINI et al., 2009).

Segundo LOPES et al. (2009), os sistemas de integração lavoura-pecuária (SILP) possibilitam a produção de gramíneas hibernais, como aveia

preta (*Avena strigosa* Schreb.), a aveia branca (*Avena sativa* L.) e o triticale (*Triticosecalerimpau* Wittm), que são amplamente utilizadas como culturas de cobertura de solo em áreas sob semeadura direta, para a formação de pastagens, diminuindo assim os custos de produção com a pecuária e agricultura.

A associação entre espécies tende a aumentar a produção de forragem em comparação ao cultivo solteiro (FONTANELI et al., 2009). O consórcio da aveia com o triticale é uma alternativa para aumentar o período de aproveitamento da pastagem, pois a aveia branca apresenta ciclo precoce e o triticale ciclo tardio.

A aveia preta desenvolve-se rapidamente no começo do ciclo, propiciando excelente produção de MS no primeiro corte ou pastejo, e produz menos nos pastejos subsequentes (FONTANELI et al., 2012a).

O manejo apropriado de pastejo do triticale permite obter forragem no inverno, período crítico, sem redução expressiva no rendimento (SANDINI; NOVATZKI, 1995).

O manejo de pastejo das gramíneas forrageiras de inverno depende principalmente da espécie utilizada, capacidade de rebrota, período de utilização da pastagem, carga animal, adubação e condições climáticas.

Devido à influência desses fatores e suas relações com o complexo solo-planta-animal, é necessário que a pesquisa gere informações sobre as condições de pastejo e manejo adequado, na produção de forragem e na produtividade animal (LUPATINI et al., 2009).

Neste contexto, objetivou-se avaliar a produtividade, a estimativa do consumo e perdas por pisoteio e características estruturais das forrageiras, aveias pretas, aveia branca, triticale e consórcio de aveia branca esmeralda com triticale, submetidas a diferentes manejos de pastejo e doses de nitrogênio.

## 1.1 Revisão de Literatura

### 1.1.1 Forrageiras hibernais

O triticales (*TriticosecalerimpauWittm*) é um cereal de inverno resultante da hibridação de duas espécies distintas, o trigo (*Triticumaestivum*) e o centeio (*Secalecereale*), que lhe conferiram qualidades panificáveis e rusticidade (STEINER et al., 2011). Morfologicamente, a planta, a espiga e o grão são intermediários entre trigo e centeio, assemelhando-se mais ao trigo (LIMA et. al., 2001).

Segundo Baier (1997) o triticales por apresentar qualidade inferior para a panificação, passa a ser mais utilizado para alimentação animal, cobertura do solo e adubação verde.

No Brasil o triticales foi observado pela primeira vez em 1961 através de uma coleção de cultivares originários do Canadá. Eram vigorosos e resistentes a doenças florais, altos e estéreis, porém tardios (LIMA et. al., 2001). O Paraná e São Paulo são os principais estados produtores seguidos pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina (NASCIMENTO; BIANCHIN, 2008).

O triticales tem demonstrado resultados promissores na produção de grãos e forragem em algumas regiões do Rio Grande do Sul e do Paraná, destacando-se pela sua rusticidade, produtividade (BAIER et al., 1994) e pela capacidade de rebrotar (LIMA et. al., 2001).

A cultivar TPOLO 9707 é um triticales originário do CIMMYT, testado com a denominação TPOLO 9707 e indicado para todas as regiões tritícolas do estado do Paraná. Possui hábito vegetativo semivertical com altura média de aproximadamente 99 cm, apresentando espigamento e maturação média aos 70 e 127 dias, respectivamente. Resistente à ferrugem da folha e colmo, e moderadamente resistente ao acamamento. (IAPAR, 2015a).

Segundo Machado (2000) existem inúmeras espécies de aveia, porém, no Brasil, são cultivadas apenas as aveias branca (*Avena sativa* L.) e preta (*A. strigosa*Schieb).

As aveias são plantas anuais que concentram seu desenvolvimento nos meses mais frios do ano. Sendo de grande importância para os sistemas

agrícolas, devido ao seu forte potencial de exploração, sob o ponto de vista de sistema de manejo na unidade de produção (HARTWIG et. al., 2006).

A aveia branca é utilizada para a produção de forragem verde, por sua precocidade, boa capacidade de rebrote, alta produção de massa e resistência ao pisoteio (DEL DUCA et al., 1999).

Os benefícios da aveia também se estendem à cultura posterior, reduzindo a infestação de plantas invasoras indesejáveis, considerando o seu efeito supressor alelopático, diminuindo assim, os custos com as capinas manuais ou químicas, bem como contribuindo para melhorar as condições físicas e sanitárias do solo (BARROS, 2013).

Aveia preta IAPAR 61 IBIPORÃ possui ciclo tardio (cerca de 134 dias desde a emergência até a plena emissão de panículas), possibilitando maior número de pastejos e cortes, aumentando o rendimento forrageiro e prolongando o período de cobertura do solo. A elevada produção de matéria seca e a baixa decomposição da palhada reduzem a população de plantas daninhas e melhoram as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. É excelente alternativa para rotação com culturas de verão (IAPAR, 2015b).

A Aveia Embrapa 139 Neblina é uma cultivar de aveia preta, obtida de uma seleção feita pela Embrapa Soja com a Embrapa Sementes, de ciclo precoce, alta, indicada para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, pelo incremento de palha e raiz que proporciona ao solo. Durante o processo de seleção, foram buscadas linhagens de diferentes ciclos com colmos fortes para evitar o acamamento e com tolerância à ferrugem da folha e do colmo.

A aveia IAPAR Esmeralda, lançada em 2012, foi desenvolvida para uso na alimentação animal e também no manejo da cobertura de solo, plantio direto, rotação de culturas e controle de plantas daninhas na propriedade. Suas principais características são a alta produção de matéria seca, alta capacidade de perfilhamento e rebrote e bom rendimento de sementes, além do ciclo precoce. Também é indicada para cultivo nos estados do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul.

Essa variedade de aveia tem como vantagem a precocidade, não só da emergência até o florescimento, mas também na velocidade de crescimento após a emergência. A aveia Esmeralda floresce com 96 dias enquanto as

outras aveias brancas forrageiras florescem em torno de 134 ou 135 dias. Tal precocidade é importante para ajudar a formar palhada em quantidade e com rapidez no sistema plantio direto nas regiões em que predominam a soja e o milho safrinha. Serve, inclusive, para o controle da buva, significando economia no uso de herbicidas (PIMENTEL, 2012).

Sendo assim, a aveia pode ser cultivada em sistema de integração lavoura-pecuária, suprimindo a escassez de alimentos para os animais com forragem de elevado valor nutritivo, e ainda proporcionando cobertura vegetal para a implantação das culturas de verão em sucessão (CASSOL et al., 2011).

A adequada nutrição dos animais ao longo do ano é fundamental, não apenas para a manutenção do peso corporal, como para maiores taxas de ganho de peso, produção de leite, sanidade e eficiência reprodutiva (FONTANELI et al., 2011).

No Sul do Brasil, a estacionalidade é evidente no período do outono, quando a oferta e a qualidade das forragens são baixas, pois coincide com o período em que as forrageiras de verão estão findando seu ciclo, enquanto as anuais de inverno estão iniciando (LEHMEN, et al., 2014). Este período é conhecido como “vazio forrageiro outonal”, sendo caracterizado pela perda de peso dos animais e redução na produção leiteira (FONTANELI; FONTANELI, 2009).

Sendo assim sistemas de consórcio entre espécies vegetais que apresentam diferentes arquiteturas de plantas e distintos padrões de crescimento do sistema radicular podem melhorar o aproveitamento dos recursos do meio (água, luz e nutrientes), proporcionando maior acúmulo de massa por área em um determinado tempo (VIEIRA, 1999). Além disso, consórcio entre várias espécies contribui para elevar a biodiversidade do agroecossistema, o que pode reduzir a incidência de pragas, doenças e plantas daninhas durante o cultivo (ALTIERI et al., 2003).

#### 1.1.2 Características estruturais

A distribuição e o arranjo dos componentes, tais como acúmulo de forragem, altura da planta, densidade de folhas, relação folha/colmo e proporção de material senescente (SIMON & LEMAIRE, 1987) da parte aérea

da planta dentro de uma comunidade, pode ser definida como estrutura de um pasto, permitindo verificar como a comunidade vegetal está utilizando os recursos como, água, luz e nutrientes que estão disponíveis (BAUER, 2011).

Determinar as características do pasto, como altura, diâmetro de colmo, relação de folha e colmo, número de folhas e produção de matéria seca da forragem é uma importante ferramenta para estabelecer práticas de manejo mais eficientes, para encontrarmos um balanço entre os processos de crescimento, senescência e consumo de forragem pelo animal (SILVA, 2009), para assegurar produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagem (GOMIDE, 1994).

### 1.1.3 Número de folhas

Segundo Gomide et al, (2006) o número de folhas vivas por perfilho apresenta-se como o orientador do manejo de gramíneas tropicais, pois auxilia em vários aspectos do manejo, tais como a definição do período de descanso e,consequentemente, a maximização da produção da forragem.

O número de folhas vivas durante o desenvolvimento da gramínea aumenta enquanto não são iniciados os processos de senescência. Quando esse processo se inicia, esse número tende a ser constante, pois para cada folha que senesce surge uma nova folha (GOMIDE, 2000). Sendo assim, torna-se necessário o estudo desta característica para cada espécie, pois é ela quem define o intervalo entre cortes das plantas forrageiras.

As gramíneas forrageiras apresentam três tipos de folhas: folhas emergentes, as quais se encontram no interior da bainha; folhas em expansão, que estão em crescimento e não apresentaram a lígula e folhas expandidas, que já exteriorizaram a lígula, ou seja, folhas que já atingiram o seu comprimento final e que irão senescer (MESQUITA; NERES, 2008).

### 1.1.4Relação folha/colmo

De acordo com Dalazen (2009), a queda na relação folha/colmo, além de proporcionar redução no valor nutritivo da forragem, também causa prejuízo para eficiência do pastejo animal (BARBOSA, 2007), pois a relação folha/colmo

influencia no comportamento ingestivo e no desempenho dos animais, e consequentemente a digestão (GONTIJO NETO et al., 2006).

No ponto em que o dossel atinge a altura em que 95% da radiação incidente é interceptada, encontramos a condição ideal de utilização da pastagem (CASAGRANDE et al., 2010).

#### 1.1.5 Altura do dossel forrageiro

A altura do dossel forrageiro é umas das principais ferramentas de manejo de uma pastagem, e que condiciona o comportamento ingestivo dos ruminantes e afeta o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al., 2001), sendo uma medida de fácil mensuração e alta correlação com a interceptação de luz.

A distribuição da folhagem nas camadas do perfil do dossel afeta de forma marcante a interceptação e a distribuição de luz, e é importante fisiologicamente nos processos de fotossíntese e competição por luz, especialmente em pastagens consorciadas, pois as folhas não recebem radiação de maneira uniforme, tendo as folhas apicais probabilidade de receberem mais luz que as folhas basais (CUTRIM JUNIOR, 2007).

#### 1.1.6 Produção de Matéria Seca

A produção de matéria seca é o resultado da interação do perfilhamento e do desenvolvimento dos perfilhos, ambos dependentes da taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e duração de vida das folhas (EUCLIDES et al, 2001). Assim, a produção de MS total de folhas e colmos por área pode ser obtida através da soma acumulada da taxa de produção de MS, medida no tempo (MONTEIRO, 1996).

Nas condições tropicais, durante o período seco, a temperatura, a umidade e a luminosidade são inadequadas para se obter um bom desenvolvimento das plantas forrageiras tropicais. No período chuvoso, esses elementos climáticos são adequados e, dependendo das condições de manejo, pode-se obter elevada taxa de produção de MS das mesmas (LUDLOW et al., 1974).

### 1.1.7 Adubação Nitrogenada

A aplicação de nitrogênio é de fundamental importância para a manutenção da produtividade e da sustentabilidade da pastagem, sendo sua deficiência considerada um fator importante para desencadear o processo de degradação (FREIRE, 2012).

A aplicação do Nitrogênio pode ser feita quando do estabelecimento de pastagens, para a obtenção de rendimentos máximos em pastagens puras de gramíneas e para aumentar a produção de matéria seca em períodos de estresse por déficit hídrico ou baixas temperaturas (FERNANDES; ROSSIELLO, 1985).

O uso de adubação nitrogenada é fundamental para sistemas intensivos de produção em pastos de gramíneas, especialmente quando são usadas espécies capazes de altas taxas de crescimento (Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986).

O Nitrogênio é o nutriente que tem maior efeito no crescimento da aveia e, possivelmente, o principal limitante da produção de fitomassa vegetal (WILKINS; ALLEN; MYTTON, 2000). E é o principal nutriente envolvido na formação dos compostos orgânicos constituintes da estrutura vegetal (COSTA, 2006). Dessa maneira, influencia características ligadas ao porte da planta, tais como o tamanho das folhas, comprimento do colmo, densidade dos perfilhos (WERNER, 1986).

A utilização do nitrogênio em gramíneas contribui para maior produção de folhas e diminui os efeitos da senescência, aumentando assim a relação folha/colmo (CECATO et al. 2001) e respostas positivas na produção de matéria seca (ROCHA, 2001).

### 1.1.8 Pastejos

O conhecimento acerca das características de crescimento, bem como a adoção de práticas de manejo adequadas, são essenciais para a obtenção do máximo potencial produtivo, com a maximização e estabilização da produção de forragem (CONFORTIN et al., 2010).

A resposta das plantas à desfolha é dependente da proporção de tecido removido, do grau de desfolhação da planta e das plantas vizinhas e da capacidade fotossintética das folhas remanescentes na planta (CONFORTIN et al., 2010)

Assmann e Pin (2008) recomendam alturas de resíduo pós-pastejo de 15 a 20 cm, ou que propiciem a deposição de matéria seca de palhada residual próxima a  $2000 \text{ kg ha}^{-1}$ , pois, segundo Bortolini et al., (2004), durante o pastejo ou colheita da forragem, o sistema de desfolha provoca estresse na planta pela remoção de área foliar e, segundo o momento e intensidade de desfolha, afetará em maior ou menor grau o rendimento de forragem. Da mesma forma, Carvalho et al. (2005) reportam que a condução de pastagens de inverno em intensidades moderadas de pastejo, entre 15-20 até 30 cm de altura residual, possibilitam aumentar o desempenho animal, a eficiência do processo de pastejo, a cobertura do solo e o acúmulo de carbono sem reduzir a quantidade de grãos da lavoura subsequente.

Barros (2013) recomenda que quando se visa à produção de forragem, a opção é utilizar materiais de ciclo vegetativo mais longo a fim de se obter boa produção de biomassa e para que os animais possam ultrapassar o período hibernar, que é o mais crítico para a produção animal em pasto.

## 2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Prof. Dr. Antonio Carlos dos Santos Pessoa, situada no município de Marechal Cândido Rondon/PR, Linha Guará.

O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido e verões quentes (OMETTO, 1981).

As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18 °C, do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C e a anual entre 22 e 23 °C.

Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1600 a 1800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais variando entre 400 a 500 mm (IAPAR 2006).

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (LVe) (EMBRAPA, 2006), de textura argilosa e possui 650 g kg<sup>-1</sup> de argila.

Para a implantação do experimento, foi realizada amostragem de solo na camada 0-20 cm, e, segundo análise química realizada no Laboratório de Química do Solo da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, o solo apresentava as seguintes características: pH CaCl<sub>2</sub>: 4,09; P (Mehlich): 25,50 mg/dm<sup>3</sup>; K (Mehlich<sup>-1</sup>): 0,45 cmolc/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup> (KCl 1mol/L): 3,62 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>2+</sup> (KCl 1mol/L): 3,62 cmolc/dm<sup>3</sup> e Al<sup>3+</sup> (KCl 1mol/L): 0,90 cmolc/dm<sup>3</sup>; H+Al (acetato de cálcio 0,5 mol/L): 7,20 cmolc/dm<sup>3</sup>; SB: 5,22 cmolc/dm<sup>3</sup>; V: 42,03%, Matéria orgânica (Método Boyocus): 27,30 g/dm<sup>3</sup>.

A área vem sendo cultivada em sistema de integração lavoura-pecuária há cinco anos, com o plantio de soja/milho no verão e forrageiras submetidas ao pastejo no inverno.

O experimento teve início 30 dias antes da semeadura com a aplicação de Glifosato-sal de Isopropilamina na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, de produto comercial, com volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup>, para a preparação da área.

As forrageiras de inverno foram semeadas no dia 25 de abril de 2015, com semeadora-adubadora, acoplada a trator, no sistema de plantio direto.

As cultivares utilizadas foram: aveia preta IAPAR 61 Ibiporã, Aveia preta Embrapa 139 neblina, Aveia branca IPR esmeralda e TriticaleTPOLO 9707.

As densidades de semeadura foram de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  para as aveias solteiras,  $140 \text{ kg ha}^{-1}$  triticales solteiros e  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  para o consórcio aveia esmeralda e triticales, respectivamente. O espaçamento utilizado foi de 0,17 metros entre as linhas.

Para a adubação de base foi utilizado  $110 \text{ kg ha}^{-1}$  de um formulado 10-15-15 (N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ ) e para a adubação de cobertura  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de ureia nos manejos sem pastejo e um pastejo e  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de ureia no manejo de dois pastejos.

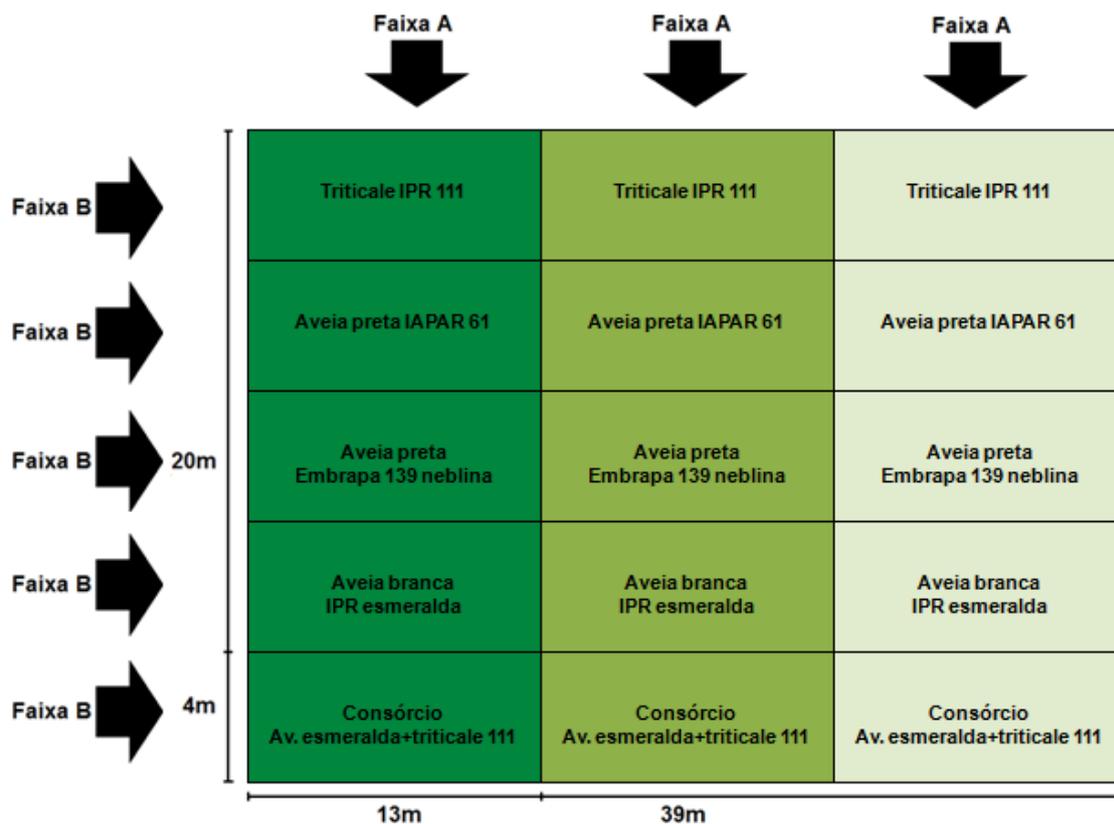
Para o controle seletivo de plantas daninhas foi aplicado  $3,5 \text{ g ha}^{-1}$  do produto comercial ALLY<sup>®</sup>, com óleo mineral emulsionável na dose de 100 ml/100 L de calda (0,1% v/v), no estágio de perfilhamento da cultura da aveia.

O experimento foi realizado segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema de faixas, com três repetições.

Nas faixas A (13 x 20 m), foram alocadas quatro culturas anuais de inverno e um consórcio: triticales (TPOLO 9707), aveia preta (IAPAR 61 ibiporã), Aveia preta (Embrapa 139 neblina), Aveia branca (IPR esmeralda) e consórcio esmeralda com triticales.

Nas faixas B (4 x 39 m), transversais às faixas A, foram alocados os manejos: pastejo e nitrogênio com altura de resíduo de 15 cm como critério de retirada dos animais.

As parcelas foram formadas pela combinação das faixas A e B (4 x 13 m), nas quais cada bloco possuía uma área de  $780 \text{ m}^2$  (20 x 39 m), conforme a figura 1.



**Figura 1-** Esquematização de um bloco do experimento.

As parcelas foram submetidas ao pastejo aos 58 dias (23/06/15) e 93 dias (28/07/15) após a sementeira. O critério adotado para entrada dos animais foi uma altura de 25 a 35 cm da pastagem e, para saída, 15 a 20 cm de altura, para evitar danos ao meristema apical.

Foram utilizadas 10 vacas da raça holandesa, de produção média  $\pm$  25 litros/dia em diferentes estágios de lactação, com peso corporal médio de 550 kg.

Os animais eram conduzidos à pastagem no período vespertino (13:00 H) e retirados até que a pastagem atingisse a altura de resíduo (15 a 20 cm), durante os outros horários do dia os animais continuaram recebendo alimentação normalmente.

Foram avaliados cinco cultivos de espécies forrageiras: aveia Embrapa, aveia esmeralda, consórcio, aveia IAPAR 61 e triticale IPR realizados quatro períodos de avaliações experimentais.

As variáveis analisadas nas três primeiras avaliações foram a altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos  $m^{-2}$ ,

produção de matéria seca total por hectare, relação folha colmo e comprimento e diâmetro de colmo. Na quarta avaliação a variável estudada foi o consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup>.

A primeira avaliação das pastagens e dos manejos foi realizada aos 58 dias após a semeadura das culturas. Foram utilizados dois manejos de nitrogênio de 20 e 30 kg ha<sup>-1</sup>.

A segunda avaliação das pastagens e dos manejos foi realizada aos 93 dias após a semeadura das culturas. Foram utilizados três manejos de nitrogênio e pastejos: 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo e 60kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo e um pastejo.

A terceira avaliação ocorreu aos 141 dias após a semeadura, onde foram realizadas as coletas finais do experimento. Foram utilizados três manejos de nitrogênio e pastejos: 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com dois pastejos e 60kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo e um pastejo.

A quarta avaliação foi realizada somente onde houve o pastejo. Foram utilizados três manejos de nitrogênio e pastejos: um pastejo com 60 e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio aos 58 dias após a semeadura e dois pastejos com 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio aos 93 dias após a semeadura.

**Tabela 1.** Cronograma de avaliações durante o período experimental.

Dias após a semeadura		Manejo 1	Manejo 2	Manejo 3
1ª Avaliação	58	20 N	30 N	-
2ª Avaliação	93	60 N S/P	60 N 1/P	40 N 1/P
3ª Avaliação	141	60 N S/P	60 N 1/P	40 N 2/P
4ª Avaliação	58	60 1/P	-	-
	58	-	40 1/P	-
	93	-	-	40 2/P

20 N e 30 N: kg de nitrogênio por hectare, 60 N S/P: 60 kg de nitrogênio por hectare sem pastejo, 60 N 1/P: 60 kg de nitrogênio por hectare com um pastejo, 40 N 1/P: 40 kg de nitrogênio por hectare com um pastejo, 40 N 2/P: 40 kg de nitrogênio por hectare com dois pastejos.

As variáveis avaliadas nas pastagens foram:

**Altura do dossel forrageiro (cm):** foi realizada utilizando uma régua de madeira de 1 metro de comprimento. Foram mensurados cinco perfilhos por unidade experimental, da base até a curvatura da folha. Sendo a média destas, a altura do dossel de cada unidade experimental.

**Número de folhas por perfilho:** foi realizada no momento da separação das folhas e colmo, com a escolha aleatória cinco perfilhos. O número de

folhas foi obtido através da contagem de folhas contidas em um perfilho, considerando somente as folhas totalmente expandidas (lígula exposta). Posteriormente realizada a média para cada unidade experimental.

**Densidade de perfilhos $m^{-2}$ :** foi realizada com o auxílio de um gabarito de 0,5 por 0,5 metros ( $0,25 m^{-2}$ ) obtidos através da contagem direta de forma manual de todos perfilhos contidos dentro do quadrado. Posteriormente a densidade de perfilhos foi corrigida de  $0,25 m^{-2}$  para  $1 m^{-2}$ .

**Diâmetro da base do colmo (mm):** foi realizada com auxílio de um paquímetro digital. Foram mensurados cinco perfilhos, e posterior média para cada unidade experimental.

**Comprimento de colmo (cm):** foi realizada com o auxílio de uma régua graduada em centímetros. Foram mensurados cinco perfilhos, e posterior média para cada unidade experimental.

**Produção de matéria seca total ( $kg ha^{-1}$ ):** foi obtida através da coleta do material contido com o auxílio de um gabarito ( $0,25 m^{-2}$ ), lançado aleatoriamente dentro da unidade experimental, embalado em sacos de papel para a determinação da matéria verde. Após a pesagem do material, estes foram colocados em estufa com circulação de ar forçada, determinando-se a matéria seca a  $65 ^\circ C$ , até atingirem peso constante. Foram tomados os pesos fresco e seco do material, e conduzido à estufa para posterior determinação da MS parcial.

**Relação folha/colmo:** após a realização da pesagem do material verde, foram separados 10 perfilhos por amostra.

A relação folha/colmo foi obtida através da separação dos seus constituintes morfológicos: folha e colmo separados na bainha.

As folhas e colmos foram colocados em pacotes de papel separadamente e levados para secagem em estufa de circulação e renovação de ar à temperatura de  $65 ^\circ C$  até o peso constante, e então foram determinados os pesos secos.

A relação folha/colmo foi representada pela seguinte fórmula:

$$F/C = \frac{MSF}{MSC}$$

Onde: F/C: Relação folha/colmo

MSF: Matéria seca das folhas

MSC: Matéria seca colmo

**Estimativa do consumo mais perdas por pisoteio ( $\text{kg U.A dia}^{-1}$ ):** Foi realizada pela diferença entre duas coletas: uma antes do pastejo (PMST) e outra pós pastejo (resteva). A metodologia de coleta e secagem foi a mesma utilizada para a produção de matéria seca total. Unidade animal 450 kg de peso vivo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através do programa SISVAR (FERREIRA, 2011) e as médias comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 Resultados e Discussão

Nos valores obtidos aos 58 dias após a semeadura das culturas de inverno, pôde-se observar que para o manejo do nitrogênio não houve efeito significativo (para as variáveis analisadas).

No entanto, somente a densidade de perfilhos não apresentou diferença estatística entre as espécies. A interação (manejo X espécie) influenciou os valores de produção de matéria seca (PMST), relação folha/colmo e diâmetro de colmo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores de F calculado para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 58 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Altura dossel	Nº folhas	Densidade Perfilhos	PMST	F/C	Comprimento Colmo	Diâmetro Colmo
Bloco	2	2,68	0,39	0,14	0,80	0,16	0,73	0,34
Espécie	4	203,64**	3,61*	0,75 <sup>ns</sup>	10,89**	39,51**	12,54**	50,81**
Erro 1	8							
Nitrogênio	2	0,15 <sup>ns</sup>	2,98 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	1,49 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>
Erro 2	4							
E X N	8	1,57 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	10,48**	6,15*	0,06 <sup>ns</sup>	4,38**
Erro 3	16							
CV 1 (%)		6,07	17,84	32,22	18,48	23,26	27,24	10,10
CV 2 (%)		4,15	15,65	32,79	5,50	35,05	29,64	6,24
CV 3 (%)		4,11	20,85	26,10	9,64	29,97	38,43	10,85
Média geral		47,47	3,21	514	1.943,56	2,02	22,61	3,09

<sup>ns</sup>, \*\*, \*: Não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV 1: Coeficiente de variação para as espécies; CV 2: Coeficiente de variação para os manejos; CV 3: Coeficiente de variação para interação espécies com os manejos.

Na tabela 3, os manejos do nitrogênio nas dosagens de 20 e 30 kg ha<sup>-1</sup> não demonstraram efeitos sobre as alturas do dossel forrageiro. Resultados semelhantes foram apresentados por Teixeira Filho et al (2010) que não encontraram diferenças significativas para altura de plantas de trigo nas doses de 0 e 50 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

Conforme a avaliação das espécies, a aveia esmeralda e o consórcio obtiveram os maiores resultados: 62,71 e 63,88 cm de média, seguidos pela aveia Embrapa (47cm), a aveia IAPAR 61(40cm) e o triticale (23cm), que diferiram estatisticamente. A associação da aveia esmeralda com o triticale

propiciou maiores alturas de plantas, devido às características positivas da aveia esmeralda para essa variável.

**Tabela 3.** Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos<sup>m<sup>-2</sup></sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale IPR 111 (Triticale), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup> (20) e 30 kg ha<sup>-1</sup> (30) aos 58 dias após a semeadura.

Espécie	Altura do Dossel (cm)			Densidade de Perfilhos <sup>m<sup>-2</sup></sup>		
	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média
	20	30		20	30	
Av. Embrapa	45,83	48,17	47,00b	540	496	518
Consórcio	63,25	64,50	63,88a	440	496	468
Esmeralda	63,91	61,50	62,71a	500	408	454
IAPAR 61	40,75	39,75	40,25c	612	592	602
Triticale	24,33	22,75	23,54d	624	432	528
Média	47,61A	47,33A		543	517	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Os valores de densidade de perfilhos não foram significativos para as espécies, para o manejo do nitrogênio, e para a interação desses dois fatores, aos 52 dias após a semeadura do experimento. Resultados semelhantes foram encontrados por Taffarel (2015) em pastagens de aveia, trigo e triticale, não encontrando efeito na utilização de 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e para a interação dos fatores (Tabela 3).

Houve efeito da interação dos fatores para o diâmetro de colmo (Tabela 4). Na dosagem de 20 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio o consórcio e aveia esmeralda obtiveram colmos mais espessos. A aveia IAPAR 61 com colmo de 3,10 mm não diferiu estatisticamente da aveia esmeralda e da aveia Embrapa com 3,81 e 2,75 mm respectivamente. O triticale foi a espécie que apresentou os colmos mais finos, sendo 1,53 mm.

Quando comparado às espécies com a utilização de 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, o consórcio aprestou os maiores valores de diâmetro de colmo 4,05 mm, não aprestando diferença entre os valores encontrados para a aveia Embrapa 3,56 mm.

A aveia esmeralda apresentou valores semelhantes à aveia Embrapa. A aveia IAPAR e o triticales não diferiram entre si com a utilização de 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e com os menores valores de diâmetro de colmo.

No manejo de nitrogênio, a aveia Embrapa com a utilização 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio apresentou colmo 0,81 mm mais espesso em relação ao manejo que recebeu menos nitrogênio 20 kg ha<sup>-1</sup>. No entanto, as demais formas de cultivo não foram influenciadas pela quantidade de nitrogênio utilizada.

**Tabela 4.** Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup>(20) e 30 kg ha<sup>-1</sup>(30) aos 58 dias após a semeadura.

Espécie	Diâmetro de Colmo (mm)			Comprimento de Colmo (cm)		
	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média
	20	30		20	30	
Av. Embrapa	2,75Bc	3,56Aa	3,16cb	31,05	28,44	29,74a
Consórcio	4,23Aa	4,05Aa	4,14a	30,68	26,88	28,78a
Esmeralda	3,81Aab	3,37Aab	3,59ab	27,08	26,41	26,75a
IAPAR 61	3,10Abc	2,56Ac	2,83c	19,21	19,34	19,28ab
Triticales	1,53Ad	1,91Ac	1,72d	8,36	8,60	8,48b
Média	3,09	3,09		23,27A	21,93A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Para comprimento de colmo não houve interação dos fatores. A aveia Embrapa, o consórcio, a aveia esmeralda e a aveia IAPAR 61 não diferiram entre si, já o triticales apresentou os menores comprimentos, sendo 8,48 cm. O triticales por apresentar ciclo médio, obteve colmos mais finos e menores em relação às outras culturas. IAPAR (2017), o espigamento médio do triticales ocorre aos 70 dias e a maturação plena aos 127 dias após o plantio.

Houve interação dos fatores para relação folha/colmo e produção de matéria seca (Tabela 5). A relação folha/colmo foi maior para o triticales quando comparada às outras espécies e com dose menor de nitrogênio apresentou maior proporção de folhas em relação aos colmos. A relação folha/colmo foi maior no triticales devido aos seus colmos apresentarem menor diâmetro e comprimento de colmo, sendo 1,72 e 8,48 mm de média respectivamente.

Foi observada diferença significativa com a menor dose de nitrogênio 20 kg ha<sup>-1</sup>, na qual o triticales obteve maior proporção de folhas (5,37 para 2,88).

Resultados que diferiram dos encontrados por Rauschkolb (2016), o aumento da dose de nitrogênio favoreceu o aumento na porcentagem de folhas e redução na porcentagem de colmo.

**Tabela 5.** Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C) das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale IPR 111 (Triticale), nos manejo de nitrogênio: 20 kg ha<sup>-1</sup>(20) e 30 kg ha<sup>-1</sup>(30) aos 58 dias após a semeadura.

Espécie	Relação folha/colmo (F/C)			Produção de matéria seca total (kg ha <sup>-1</sup> )		
	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )		Média
	20	30		20	30	
Av. Embrapa	1,05Ab	1,12Aa	1,08b	1.270Bb	1.865Aab	1.568c
Consórcio	1,31Ab	1,54Aa	1,42b	2.664Aa	1.969Bab	2.316ab
Esmeralda	1,40Ab	1,75Aa	1,57b	2.621Aa	2.587Aa	2.604a
IAPAR 61	1,78Ab	2,06Aa	1,92b	1.432Ab	1.728Ab	1.580c
Triticale	5,37Aa	2,86Ba	4,12a	1.768Ab	1.527Ab	1.647cb
Média	2,18	1,86		1.951	1.935	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Quando submetida ao aumento de nitrogênio, a aveia Embrapa obteve maior produtividade de matéria seca, no entanto, no consórcio ocorreu o inverso. Mesmo não apresentando diferença estatística, o triticale e a aveia esmeralda com a maior dose de nitrogênio apresentaram uma diminuição de 279 kg ha<sup>-1</sup> nos seus cultivos solteiros, influenciando diretamente os valores do consórcio com a dosagem de 30 kg ha<sup>-1</sup>.

Quando observada a média das doses de nitrogênio 20 e 30 kg ha<sup>-1</sup>, não houve efeito significativo na produção de matéria seca com média estatística de 1.951 e 1.935 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Para as espécies, quando utilizado 20 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, a aveia esmeralda e o consórcio foram mais produtivos. Com a utilização de 30 kg ha<sup>-1</sup>, a aveia esmeralda foi a mais produtiva não diferindo do consórcio e da aveia Embrapa. De maneira geral as espécies menos produtivas foram as aveias Embrapa, IAPAR 61 e o triticale aos 53 dias após a semeadura das culturas de inverno. Ressaltando a maior produtividade da aveia esmeralda que propiciou efeitos positivos no consórcio.

Taffarel (2015), ao avaliar culturas de aveia, trigo e triticale não encontrou diferenças significativas entre os manejos de nitrogênio de 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup>, para altura do dossel, teor de MS da forragem, diâmetro do colmo, comprimento do colmo, relação folha/colmo e densidade de perfilhos em dois anos de cultivo. Mesmo esse autor utilizando doses maiores de nitrogênio em relação ao presente trabalho, não foram encontradas diferenças significativas para essas variáveis antes dos pastejos.

Na tabela 6, estão expressos os valores de F calculados das forrageiras aos 93 dias após a semeadura. As espécies avaliadas apresentaram efeito significativo para todas as variáveis analisadas. Somente a densidade de perfilhos não apresentou diferença estatística nos diferentes manejos.

A interação das espécies com o manejo teve efeito significativo para a produção de matéria seca (PMST) e para a relação folha/colmo (F/C).

**Tabela 6.** Valores de F calculados para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhos m<sup>-2</sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 93 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Altura dossel	Nº folhas	Densidade Perfilhos	PMST	F/C	Comprimento Colmo	Diâmetro Colmo
Bloco	2	3,73	0,07	0,60	0,76	1,70	0,32	4,87
Espécie	4	19,11**	8,40**	4,33*	9,16**	45,70**	18,38**	20,18**
Erro 1	8							
Manejo	2	21,59**	6,67*	0,64 <sup>ns</sup>	8,89*	4,58*	11,09*	5,31*
Erro 2	4							
E X M	8	1,68 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	4,62**	2,30*	1,01 <sup>ns</sup>	2,01 <sup>ns</sup>
Erro 3	16							
CV 1 (%)		20,50	13,27	21,93	22,92	52,80	35,31	13,33
CV 2 (%)		14,71	11,99	26,85	54,09	30,21	40,36	15,69
CV 3 (%)		10,18	13,29	18,80	24,64	19,56	33,00	16,74
Média geral		60,79	3,93	544	3.346,27	1,79	37,66	2,79

<sup>ns</sup>, \*\*, \*: Não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV 1: Coeficiente de variação para as espécies; CV 2: Coeficiente de variação para os manejos; CV 3: Coeficiente de variação para interação espécies com os manejos.

Para a altura do dossel e densidade de perfilhos a interação dos fatores não foi significativa (Tabela 7).

Quando utilizado 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e sem pastejo, pôde-se observar maior altura de plantas (73,01 cm) em relação aos outros manejos. Com um pastejo e nas dosagens de 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio não

apresentaram diferenças estatísticas. O fator determinante para a altura das plantas foi o pastejo e não o nitrogênio. Em plantas submetidas a pastejo, geralmente o meristema apical já foi removido, em razão da alongação do colmo. Segundo Larcher(2000), isso dificulta o crescimento, pois depende do desenvolvimento de novos filhotes a partir dos meristemas basais.

Comparando as espécies devido as suas características, o triticale apresentou as menores plantas de 31,33 cm.

**Tabela 7.** Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos $m^{-2}$  das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale IPR 111 (Triticale), nos manejos de 60 kg  $ha^{-1}$  de nitrogênio sem pastejo (60N S/P), 60 kg  $ha^{-1}$  de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e 40 kg  $ha^{-1}$  de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.

Espécie	Altura do Dossel (cm)				Densidade de Perfilhos $m^{-2}$			
	Manejos			Média	Manejos			Média
	60N S/P	60N 1/P	40N 1/P		60N S/P	60N 1/P	40N 1/P	
Av. Embrapa	87,83	68,91	67,58	74,78a	456	556	632	548ab
Consórcio	83,50	61,00	58,33	67,61a	392	520	424	445b
Esmeralda	89,42	69,58	64,08	74,36a	516	476	488	493ab
IAPAR 61	69,67	52,58	45,33	55,86a	632	744	616	664a
Triticale	34,67	29,91	29,41	31,33b	588	612	508	569ab
Média	73,01A	56,40B	52,96B		516A	581a	533A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Nos diferentes manejos de pastejo e nitrogênio não foram constatadas diferenças significativas e não houve interação dos fatores para a densidade de perfilhos.

A aveia IAPAR 61 foi a espécie que apresentou mais perfilhos(664), diferindo estatisticamente apenas do consórcio com 445 perfilhos de média. Inúmeros fatores ambientais e antrópicos influenciam a dinâmica do perfilhamento, sendo esta dependente de fatores relacionados a cada espécie como a capacidade de perfilhamento e estágio de desenvolvimento, e externos como manejo do pastejo, adubação, temperatura, umidade e luz (DUCHINI, 2013).

Para o diâmetro e comprimento de colmo a interação dos fatores estudados não foi significativa (Tabela 8).

Os manejos não apresentaram efeito sobre o diâmetro de colmo. Mas, os maiores comprimentos foram encontrados no manejo sem pastejo, 52,75 cm, diferindo estatisticamente do manejo com um pastejo com as duas doses de nitrogênio 60 e 40 kg ha<sup>-1</sup>, com 29,97 e 30,27 cm respectivamente. Constatou-se que a diferença de 20 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio não foi o fator determinante para promover diferenças significativas. Por outro lado, o pastejo pode ter promovido uma ruptura no meristema apical das plantas promovendo uma dificuldade na rebrota, que está diretamente associada às respostas fisiológicas durante o corte ou pastejo (RODRIGUES & REIS, 1995).

**Tabela 8.** Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale IPR 111 (Triticale), nos manejos de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio sem pastejo (60N S/P), 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.

Espécie	Diâmetro de Colmo (mm)				Comprimento de Colmo (cm)			
	Manejos			Média	Manejos			Média
	60N S/P	60N 1/P	40N 1/P		60N S/P	60N 1/P	40N 1/P	
Av. Embrap	3,85	2,80	2,56	3,07ab	81,50	52,91	52,50	62,31a
Consórcio	2,80	3,29	3,19	3,09a	59,17	27,67	28,50	38,44b
Esmeralda	3,81	3,24	3,03	3,36a	64,33	33,75	31,50	43,19ab
IAPAR 61	2,51	2,29	2,60	2,47bc	47,75	26,92	30,25	34,97b
Triticale	2,50	1,72	1,73	1,98c	11,00	8,58	8,58	9,39c
Média	3,09A	2,66A	2,62a		52,75A	29,97B	30,27B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Os menores diâmetros de colmos foram encontrados no triticale (1,98 mm). As aveias Embrapa e esmeralda e o consórcio das duas espécies tiveram os colmos mais espessos.

No comprimento de colmo, a aveia Embrapa e a aveia esmeralda apresentaram os maiores valores, e o consórcio e a aveia IAPAR 61 apresentaram alturas similares à esmeralda. O triticale devido as suas características obteve os menores comprimentos.

Aos 93 dias após a semeadura, o triticale, mesmo apresentando uma diminuição linear na produção de matéria seca com os manejos, não desenvolveu diferença significativa nessa característica (Tabela 9). Também,

pela estimativa visual a campo e devido às características intrínsecas relacionadas às espécies, no triticales observou-se menor senescência e melhor vigor nesse período de avaliação. Nas demais espécies a ausência de pastejo promoveu um aumento nos valores de produção de matéria seca em relação aos manejos com pastejos.

Para a interação das espécies no manejo sem pastejo com  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio, o consórcio e a aveia esmeralda foram os mais produtivos,  $7.145 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $6.478 \text{ kg ha}^{-1}$ . A Aveia Embrapa e a IAPAR 61 diferiram do triticales que foi a pastagem menos produtiva  $2.623 \text{ kg ha}^{-1}$ .

No manejo de um pastejo com  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio a aveia Embrapa foi a espécie mais produtiva,  $3.228 \text{ kg ha}^{-1}$ , e diferiu estatisticamente apenas do triticales que foi o menos produtivo,  $1.892 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Quando pastejada com  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio, as espécies de aveia e o consórcio tiveram os maiores valores e não diferiram entre si, somente o triticales foi a espécie menos produtiva,  $1.770 \text{ kg ha}^{-1}$ , não havendo diferença estatística a não ser quando comparada à aveia IAPAR 61, sendo assim  $3.165 \text{ kg ha}^{-1}$ .

**Tabela 9.** Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C) das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales IPR 111 (Triticales), nos manejos de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio sem pastejo (60N S/P),  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio com um pastejo (60N 1/P) e  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio com um pastejo (40N 1/P) aos 93 dias após a semeadura.

Espécie	Produção de matéria seca total ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				Relação folha/colmo (F/C)			
	Manejos				Manejos			
	60N S/P	60N 1/P	40N 1/P	Média	60N S/P	60N 1/P	40N 1/P	Média
Av. Embrap	4.443Ab	3.228Ba	2.973Ba	3.548	0,30Ab	0,46Ab	0,34Ab	0,36
Consórcio	7.145Aa	2.464Bab	2.232Bab	3947	0,64Ab	1,15Ab	1,19Ab	0,99
Esmeralda	6.478Aa	2.520Bab	2.926Ba	3.975	0,64Ab	1,24Ab	1,27Ab	1,05
IAPAR 61	4.085Ab	2.600Bab	2.809Ba	3.165	0,75Ab	0,98Ab	1,21Ab	0,98
Triticales	2.623Ac	1.892Ab	1.770Ab	2.095	4,95Ba	6,38Aa	5,35Ba	5,56
Média	4.955	2.541	2.542		1,46	2,03	1,87	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

O triticales foi a única espécie que apresentou diferenças significativas com maior proporção de folhas quando comparado às outras espécies. O

manejo de 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo apresentou relação F/C 6,38, diferindo do manejo 60N S/P e 40N 1/P.

Na tabela 10, observa-se que não houve efeito das espécies forrageiras na densidade de perfilhos. O manejo de pastejo teve efeito sobre a altura do dossel forrageiro, produção de matéria seca e comprimento de colmo. Houve influência da interação dos fatores (M X E) somente para os valores de altura do dossel forrageiro.

**Tabela 10.** Valores de F calculados para altura do dossel forrageiro, número de folhas por perfilho, densidade de perfilhosm<sup>-2</sup>, produção de matéria seca total por hectare, relação folha/colmo e comprimento e diâmetro de colmo, aos 141 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Altura dossel	Nº folhas	Densidade Perfilhos	PMST	F/C	Comprimento Colmo	Diâmetro Colmo
Bloco	2	7,05	3,75	0,20	0,35	7,16	1,48	0,41
Espécie	4	17,62**	16,54**	0,41 <sup>ns</sup>	4,86*	5,13*	7,76**	6,70**
Erro 1	8							
Manejo	2	13,93*	3,74 <sup>ns</sup>	1,02 <sup>ns</sup>	141,27**	1,73 <sup>ns</sup>	13,82**	1,71 <sup>ns</sup>
Erro 2	4							
E X M	8	2,57*	1,96 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	1,94 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>
Erro 3	16							
CV 1 (%)		12,76	7,72	32,33	19,34	32,69	17,30	16,51
CV 2 (%)		18,71	17,06	30,83	6,52	59,71	16,01	14,70
CV 3 (%)		8,00	11,96	29,82	29,70	40,38	16,74	12,96
Média geral		66,87	4,01	638,40	3.193,52	0,23	59,51	3,01

<sup>ns</sup>, \*\*, \*: Não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV 1: Coeficiente de variação para as espécies; CV 2: Coeficiente de variação para os manejos; CV 3: Coeficiente de variação para interação espécies com os manejos.

Houve interação entre manejo e espécie forrageira para altura do dossel (Tabela 11). O aumento na intensidade de pastejo promoveu uma diminuição na altura do dossel forrageiro de 54,88 cm quando manejada com dois pastejos, para 79,0 cm na ausência de pastejo. Resultados semelhantes foram observados por Castagnara (2012), nos quais a altura de plantas foi superior nos usos do solo sem pastejos ou cortes.

O efeito do pisoteio dos animais, a distribuição de excrementos na pastagem, a seletividade exercida pelos animais à procura de forragem de melhor qualidade, e os deslocamentos durante a apreensão, são alguns fatores que podem danificar plantas e/ou perfilhos, prejudicando a rebrota (RODRIGUES & REIS, 1997; CASTAGNARA, 2012).

O triticales TPOLO 9707 foi a única espécie forrageira que não apresentou diferença significativa na altura do dossel forrageiro com o aumento da intensificação do pastejo, apresentando um ciclo mais tardio em comparação as aveias, aumentando o tempo de utilização de pastagens de triticales. Ferraza et al. (2013), em estudo de diferentes espécies forrageiras hibernais, observaram que independente da época de semeadura, o Azevém Comum e o São Gabriel foram as forrageiras que tiveram seu desenvolvimento mais lento até atingir o primeiro corte, seguido dos triticales e do trigo.

Semeaduras antecipadas proporcionaram maiores produções de forragem e período vegetativo (FERRAZZA, 2013). Ferolla et al. (2007) concluíram que a melhor época de semeadura para triticales foi abril, mesma época de semeadura deste trabalho.

A aveia preta IAPAR 61 e o triticales TPOLO 9707 apresentaram alturas inferiores às outras espécies, com exceção do triticales TPOLO 9707 no segundo pastejo. Resultados que eram esperados, pois cada espécie forrageira possui características específicas.

**Tabela 11.** Altura do dossel forrageiro e densidade de perfilhos $m^{-2}$  das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales TPOLO 9707 (Triticales), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.

Espécie	Altura do Dossel (cm)				Densidade de Perfilhos $m^{-2}$			
	Manejos			Média	Manejos			Média
	S/Past.	1/Past.	2/Past.		S/Past.	1/Past.	2/Past.	
Av. Embrapa	88,33Aa	73,22Ba	60,66Ca	74,00	752,00	568,00	724,00	681,33
Consórcio	89,78Aa	75,78Ba	61,66Ca	75,00	628,00	608,00	496,00	577,33
Esmeralda	93,33Aa	77,00Ba	59,44Ca	76,00	784,00	452,00	708,00	648,00
IAPAR 61	61,67Ab	51,88Ab	37,66Bb	50,40	716,00	728,00	580,00	674,67
Triticales	62,89Ab	55,78Ab	54,99Aa	57,88	556,00	568,00	708,00	610,67
Média	79,00	66,73	54,88		687,20	584,80	643,20	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Por se tratarem de espécies hibernais de inverno com características semelhantes, para a densidade de perfilhos não houve efeito significativo, manejo de pastejo e espécies forrageiras (Tabela 11).

Os manejos de pastejo não afetaram o diâmetro de colmo das espécies (Tabela 12). O pastejo dos animais propiciou que o triticales TPOLO 9707 apresentasse diâmetro de colmo mais espesso e a aveia preta IAPAR 61 apresentou colmos mais finos. Para essa variável, o triticales TPOLO 9707 apresentava-se em estágio vegetativo mais vigoroso em relação às outras culturas.

De maneira geral, a diferença no diâmetro de colmo deve-se ao fato de se tratarem de espécies diferentes. Os valores para diâmetro de colmo para os cultivos solteiros foram maiores para o triticales TPOLO 9707, média 3,59 mm, e aveia IPR esmeralda, 2,93 mm, que afetou diretamente os valores do consórcio, 3,24 mm, mesmo não apresentando diferença estatística.

**Tabela 12.** Diâmetro e comprimento de colmo das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticales TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticales TPOLO 9707 (Triticales), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.

Espécie	Diâmetro de Colmo (mm)				Comprimento de Colmo (cm)			
	Manejos			Média	Manejos			Média
	S/Past.	1/Past.	2/Past.		S/Past.	1/Past.	2/Past.	
Av.Embrap	2,90	2,77	2,84	2,83ab	72,50	67,88	60,96	67,11ab
Consórcio	3,45	3,28	3,00	3,24ab	69,25	70,38	42,67	60,77abc
Esmeralda	3,37	2,68	2,75	2,93ab	86,67	71,04	52,46	70,06a
IAPAR 61	2,66	2,18	2,53	2,46b	62,75	44,09	47,92	51,59bc
Triticales	3,53	3,59	3,66	3,59a	49,67	48,67	45,71	48,01c
Média	3,18A	2,90A	2,96A		68,17A	60,41AB	49,94B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

No comprimento de colmo, o aumento da intensidade de um pastejo para dois pastejos promoveu uma redução dos valores nas espécies consorciadas (triticales TPOLO 9707 e aveia IPR esmeralda) e na aveia IPR esmeralda. Mesmo não apresentando diferença estatística para todas as espécies, os pastejos promoveram uma tendência de redução nos valores finais de comprimento de colmo.

Na ausência de pastejo, a aveia IPR esmeralda apresentou colmos maiores em relação ao triticales TPOLO 9707, 86,67 e 49,67 cm

respectivamente. Condição esta dependente diretamente das características da espécie forrageira.

Quando as espécies forrageiras foram submetidas a um pastejo, a aveia IAPAR 61 apresentou o menor comprimento de colmo, 44,09 cm, e o consórcio e a aveia IPR esmeralda os maiores, 70,38 e 71,04 cm respectivamente. No triticale TPOLO 9707, mesmo sendo menor em relação às outras culturas, quando submetido a um pastejo não diferiu estatisticamente apresentando assim melhor resistência ao pastejo para essa variável.

Mesmo não havendo diferença estatística, de maneira geral, pode-se observar que o aumento da intensidade de pastejo promoveu uma tendência de redução na produção de matéria seca total (Tabela 13).

Quanto a média, pode-se observar uma diferença de aproximadamente 900 kg entre o manejo de um pastejo e dois pastejos e aproximadamente 1.250 kg entre o manejo sem pastejo e dois pastejos. Corroboram-se os valores encontrados por TONATO et al. (2014), que verificaram efeito da interação cultivar x corte ( $P=0,0001$ ) para a aveia, onde os dois cortes iniciais foram mais produtivos do que o último corte. PIANO (2014) avaliou aveia preta, trigo e triticale manejados em sistema de integração lavoura-pecuária, encontrando valores de palhada residual média de 3.606, 1.831 e 1.100  $\text{kg ha}^{-1}$  nos manejos sem pastejo, um pastejo e dois pastejos, respectivamente.

**Tabela 13.** Produção de matéria seca total e relação folha/colmo (F/C das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale TPOLO 9707 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale TPOLO 9707 (Triticale), nos manejos sem pastejo (S/Past.), um pastejo (1/Past.) e dois pastejos (2/Past.) aos 141 dias após a semeadura.

Espécie	Produção de matéria seca total ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				Relação folha/colmo (F/C)			
	Manejos			Média	Manejos			Média
	S/Past.	1/Past.	2/Past.		S/Past.	1/Past.	2/Past.	
Av.Embrapa:	3.017	2.644	2.490	2.717ab	0,20	0,16	0,16	0,18b
Consórcio	4.185	4.358	2.324	3.626ab	0,14	0,31	0,28	0,24ab
Esmeralda	4.338	3.767	2.442	3.382ab	0,15	0,11	0,28	0,18b
IAPAR 61	3.186	2.335	2.558	2.693b	0,27	0,29	0,38	0,31a
Triticale	3.962	3.651	3.038	3.550a	0,21	0,17	0,30	0,22ab
Média	3.738A	3.351A	2.490A		0,19	0,21	0,28	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%). 1/Past.: 1 pastejo; 2/Past.: 2 pastejos; S1/Past.: sem pastejos.

Houve diferença significativa para a produção de matéria seca total para o consórcio e a aveia IPR esmeralda no segundo pastejo. No cultivo solteiro, a aveia IPR esmeralda foi a única espécie a apresentar efeito no segundo pastejo, influenciando assim a produção de matéria seca total para o consórcio.

Para a relação folha/colmo não houve diferenças significativas para a interação dos fatores. A aveia IAPAR 61 apresentou maiores valores de relação folha/colmo, não diferindo estatisticamente do triticales e do consórcio. Demonstrando que os maiores valores do consórcio se deram devido aos maiores valores do triticales.

Quanto aos valores de teste F para o consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup> não foi constatada significância para a interação dos fatores (espécie e nitrogênio) e manejos. Por outro lado, quando isolados, houve efeito apenas para as espécies.

**Tabela 14.** Valores de F calculado para consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup> com 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e com um e dois pastejos.

Fonte de variação	GL	Consumo kg UA Dia <sup>-1</sup>
Bloco	2	1,86
Espécie	4	5,18*
Erro 1	8	
Manejo	2	5,41 <sup>ns</sup>
Erro 2	4	
E X N	8	1,75 <sup>ns</sup>
Erro 3	16	
CV 1 (%)		65,88
CV 2 (%)		31,78
CV 3 (%)		64,80
Média geral		1,83

<sup>ns</sup>, \*\*, \*: Não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. CV 1: Coeficiente de variação para as espécies; CV 2: Coeficiente de variação para os manejos; CV 3: Coeficiente de variação para interação espécies com os manejos.

O maior consumo de matéria seca foi da aveia esmeralda 3,30 kg UA dia<sup>-1</sup>, diferindo estatisticamente apenas da aveia IAPAR 61 0,78 kg UA dia<sup>-1</sup>.

O maior consumo da aveia Esmeralda ocorreu pois a forragem apresentou maior produtividade, 2.587, 2.621 e 3.975 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca, nos manejos de 20 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo, 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com dois

pastejos respectivamente, facilitando assim o pastejo em razão da maior oferta de forragem.

O consumo de matéria seca por bovinos em pasto e seu desempenho estão relacionados com a quantidade e qualidade da forragem disponível (BARBOSA, 2007).

**Tabela 15.** Consumo de matéria seca em kg UA dia<sup>-1</sup> das espécies aveia preta Embrapa 139 neblina (Av. Embrapa), Consórcio de aveia IPR esmeralda e triticale IPR 111 (Consórcio), Aveia branca IPR esmeralda (Esmeralda), aveia preta IAPAR 61 (IAPAR 61) e triticale IPR 111 (Triticale), nos manejos de 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a um pastejo aos 58 após a semeadura (30N 1/P), 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a um pastejo aos 58 após a semeadura (30N 1/P) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio submetido a dois pastejos aos 93 após a semeadura (40N 2/P).

Espécie	Consumo de matéria seca em kg UA dia <sup>-1</sup>			Média
	20N 1/P	30N 1/P	40N 2/P	
Av. Embrapa	0,68	2,01	2,94	1,88ab
Consórcio	2,37	0,58	1,81	1,59ab
Esmeralda	2,97	4,14	2,77	3,30a
IAPAR 61	0,21	0,14	1,98	0,78b
Triticale	1,99	1,22	1,69	1,63ab
Média	1,64A	1,62A	2,23A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

No manejo 20 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo, somente a aveia Esmeralda e o consórcio houve produção superior a 2.000 kg ha<sup>-1</sup> e no manejo 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com um pastejo, somente a aveia Esmeralda. Por outro lado, aos 93 dias após a semeadura e com uma dosagem maior de nitrogênio, no manejo 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com dois pastejos, a produtividade foi maior de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> para todas as espécies, e mesmo não havendo interação dos fatores nesse manejo, houve um aumento no consumo para a maioria das espécies. Segundo o *Nutrient requirements of beef cattle* (NRC, 1996), pastagens com menos de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca ensejam menor consumo de pasto e aumento do tempo de pastejo.

#### 4 Conclusão

Aos 58 dias após a semeadura das espécies forrageiras, os manejos de nitrogênio de 20 e 30 kg ha<sup>-1</sup> não influenciam as características estruturais. No entanto, a aveia esmeralda e o consórcio de aveia esmeralda com triticales apresentaram melhores características de altura do dossel, comprimento e diâmetro de colmo e produtividade de matéria seca. Também, há maior relação folha/colmo no triticales.

Na ausência de pastejo ocorre maior crescimento das forrageiras e mais produtividade aos 93 dias após a semeadura das culturas. O triticales possui colmos mais finos e menores, gerando assim, uma relação folha/colmo maior.

A forrageira triticales e a sua presença no consórcio apresentam melhores características estruturais quando submetidas ao pastejo e a adubação nitrogenada, aos 141 dias após a semeadura. A produtividade de matéria seca da aveia Esmeralda e o seu consórcio com o triticales reduz com a intensificação dos pastejos (dois pastejos).

A maior estimativa do consumo mais perdas por pisoteio de matéria seca foi constatada na aveia esmeralda, e o menor foi da aveia IAPAR 61.

## 5 Referências Bibliográficas

ASSMANN, T. S.; RONZELLI JÚNIOR, P.; MORAES, A. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B. Desenvolvimento sustentável e integração lavoura-pecuária. In: SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L. **Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar**. Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR. Londrina, 2008. p. 7-11.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA PESQUISA DA POTASSA E DO FOSFATO. Calagem e adubação de pastagens.1.ed. Piracicaba, SP, 1986. 476p.

BAIER, A. C. **Uso potencial do triticale para silagem**. Passo Fundo: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1997. 36p. (EMBRAPA - CNPT. Documentos, 38).

BAIER, A. C.; NEDEL, J. L.; REIS, E. M. et al. 1994. **Triticale: cultivo e aproveitamento**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT. 72p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 19).

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A. de; et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E.;et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéicoenergética, durante a época de transição água-seca. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARBOSA, R. A. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n. 3, p.329-340, 2007.

BARROS, V. L. N. P. de; Aveiapreta: alternativa de cultivo no outono/inverno.**Pesquisa & Tecnologia**, vol. 10, n. 2, 2013.

BAUER, M. O.; PACHECO, P. A. P.; CHICHORRO, J. F. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero *Brachiaria* sob intensidades de cortes intermitentes. **Ciência Animal**. Goiânia, v. 12, n. 1, p. 17-25, jan./mar. 2011

BORTOLINI, R. C.; SANDINI, I.; CARVALHO, R. C. F. et al. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.45-50, 2004.

BRAZ, A. J. B. P.; PROCÓPIO, S. O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; et al. **Emergência de plantas daninhas em lavouras de feijão e de trigo após o cultivo de espécies de cobertura de solo.** Planta daninha., Viçosa, v. 24, n. 4, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A. et al. O estado da arte em integração lavoura-pecuária.. In: GOTTSCHALL C. S.; SILVA, J.L.S.; RODRIGUES, N.C. (Eds.). **Produção animal:** mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas: Editora da ULBRA, 2005. p.7-44.

CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A. C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, out. 2010.

CASSOL, L. C.; PIVA, J. T.; SOARES, A. B.; ASSMANN, A. L. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa - MG, v. 58, n.4, p. 438-443, 2011.

CASTAGNARA, D. D.; **Produção de grãos, forragem, palhada e propriedades físicas em latossolo vermelho sob diferentes usos em sistemas de integração lavoura pecuária. 2012. 93 f.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Marechal Cândido Rondon.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio na produção e composição bromatológica do Capim Aruana (Panicum maximum Jacq. cv. Aruana).** Jaboticabal, 1993. 112f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - Universidade Estadual Paulista.

CECATO, U; SANTOS, G.T; MARQUES, M.A; GOMES, L.H; DAMASCENO, J.C; JOBIM, C.C; RIBAS, N.P; MIRA, R.T; CANO, C.C. Avaliação das cultivares do gênero Cynodon com e sem adubação. **Acta Scientiarum**, Maringá - PR v.23, n.4, p.795-799, 2001.

CONFORTIN, A. C. C.; ROCHA, M. G.; QUADROS, F. L. F.; et al. Structural and morphogenical characteristics of black oats and Italian ryegrass on pasture submitted to two grazing intensities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 39, n.11, p.2357-2365, 2010.

COSTA, K.A.P; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do cerrado.** Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2006 (Documentos, 192).

DEL DUCA, L. de J. A. et al. Influência de cortes simulando pastejo na composição química de grãos de cereais de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p.1607-1614, 1999.

DUCHINI, P. G. **Dinâmica do acúmulo e do perfilhamento em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou em consórcio**. 2013. 89f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias/UEDESC. Lages, Santa Catarina.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; et al. Evaluation of Brachiariabrizantha ecotypes under grazing in small plots. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo, SP: FEALQ, 2001.

FERNANDES, M.S.; ROSSIELLO, R.O.P. Aspectos do metabolismo e utilização do nitrogênio em gramíneas. In: Simpósio sobre calagem e adubação de pastagens. (1), 1985:Piracicaba- SP. **Anais**.

FEROLLA, S. F. *et al.* Produção de forragem, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1512-1517, 2007.

FERRAZZA, J. M.; SOARES, A. B.; MARTIN, T. N.; ASSMANN, A. L.; NICOLA, V. Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de Semeadura. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 379-389, 2013.

FERRAZZA, J. M.; SOARES, A. B.; MARTIN, T. N.; et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1174-1181, jul, 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**(UFLA), Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; et al. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S. **Qualidade de forragem**. In: FONTANELI, R. S. et al. Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região Sul-Brasileira. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. Cap.1, p.25-31

FONTANELI, R. S. et al. **Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno para silagem**. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 2011, Passo Fundo, RS. Resultados experimentais... Passo Fundo: RCBPA, 2011. p.186-189

FONTANELI, R. S.; S.; SANTOS, H. P. **Gramíneas forrageiras anuais de verão. Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-brasileira**. 2ed.Brasília, DF: Embrapa, 2012, v. 1, p. 231-246.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; et al. **Gramineas anuais de inverno**. In: FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S. (Ed.). Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2ed.Brasília, DF: Embrapa, 2012, v. 1, p. 127-172.

FREIRE, F. M.; COELHO, A. M.; et al. Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.33, n.266, p.60-68, 2012.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de Panicum maximum Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; PACIULLO, D. S. C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, supl. esp., p.554-579, 2006.

GOMIDE, J. A. Manejo de pastagem para a produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA-EDUEM, Revista sociedade brasileira de zootecnia. Maringá-PR, 1994. **Anais...**Maringá-PR. 1994, p.141-168.

GONTIJO NETO, M. M. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, p.60-66, 2006.

HARTWIG, I.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; et al. Correlações fenotípicas entre caracteres agronômicos de interesse em cruzamentos dialélicos de aveia branca. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 273-278, jul-set, 2006.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: [http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climaticas.html](http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climaticas.html). Acesso em: 26 out. 2015.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Triticale IPR 111**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/tricale/tricale111>. Acesso em 10/11/2015a.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Aveia preta IAPAR 61 IBIPORÃ**. Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/niapar61.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/niapar61.pdf). Acesso em 14/11/2015b.

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. 1.ed. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 2000. OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440p.

LEHMENI, R. I.; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; et al. Rendimento, valor nutritivo e características fermentativas de silagens de cereais de inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.7, p.1180-1185, jul, 2014.

LIMA, G. J. M. M. de; EDUARDO S. VIOLA; KRATZ, L. R.; et al. **Triticale na Alimentação Animal**. Concordia: EMBRAPA-CNPISA, 2001. 16 p. (EMBRAPA-CNPISA. Circular Técnica, 28).

LOPES, M. L. T.; CARVALHO P. C. F.; ANGHINONI I.; et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1499-1506, 2009.

LUDLOW, N. M. et al. Studies on the productivity of tropical pasture plants. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v.25, p.425-433. 1974.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; et al. Produção de bovinos de corte em pastagem de aveia preta e azevém submetida à adubação nitrogenada. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.2, p. 164-171, 2013.

MACHADO, L. A. Z. **Aveia: forragem e cobertura do solo**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.

MESQUITA, E. E.; NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p. 201-209, abr/jun, 2008.

NASCIMENTO JUNIOR, A.; BIANCHIN, V. **Triticale: situação atual, mundial e brasileira**. In: II REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE TRIGO E TRITICALE, 2008, Passo Fundo. II REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE TRIGO E TRITICALE. Passo Fundo : Embrapa Trigo, v.1, 2008.

NASCIMENTO, R. S.; CARVALHO N. L. **Integração lavoura-pecuária. Monografias Ambientais** – REMO/UFSM, Santa Maria, v. 4, n. 4, p. 828-847, 2011.

NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1996. 242p.

PIANO, J. **Manejes de cereais de inverno em sistema de integração lavoura pecuária e sua influência sobre as propriedades físicas do solo, resíduos culturais e plantas daninhas**. 2012. 91p. Dissertação (Mestrado).

PIMENTEL, M. **Aveia branca forrageira: mais leite e mais carne**. Portal dia de Campo. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=27106&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos>>. Acesso em: 08 nov.2015.

RAUSCHKOLB, G. C. **Características morfológicas de perfilhos do consórcio de aveia branca e triticale em função de diferentes doses de nitrogênio e alturas de pré-pastejo**. 2016. 32 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Curitiba, Santa Catarina.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, R.L.; LIMA, A.J. Nitrogênio na produção de matéria, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.68-69. (CD-ROM).

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 1-24.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. Piracicaba, **FEALQ**, 1995 p.197-218.

ROSO, C.; REST LE, J.; SOARES, A. B.; et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29. n.1, p.75-84, 2000.

SANDINI, I. E.; NOVATZKI, M. R. Ensaio de cereais de inverno para duplo propósito em Entre Rios, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Entre Rios: Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1995. p. 38-41.

SEAB-DERAL. **Análise da conjuntura agropecuária Leite-2014**. Curitiba: Governo do estado do Paraná, Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), Departamento de Economia Rural (DERAL), 2014. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura\\_leite\\_14\\_15.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf)> Acesso em: 20/11/2015.

SILVA, C. S. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24, 2009. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2009, p.278.

SIMON, J. C.; LEMAIRE, G. Tillering and leaf area index in grasses in the vegetative phase. **Grass and Forage Science**, v. 42, n. 4, p. 373-380, 1987.

SOUZA, E. D. **Evolução da matéria orgânica, do fósforo e da agregação em sistema de integração agricultura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo**. 2008. 162p. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

STEINER, F.; SANIELLE, S.; OLIVEIRA, C. de; et al. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de triticales. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p.200-204, 2011.

TAFFAREL, L. E. **Produtividade e valor nutricional da forragem e grãos de cereais de inverno conduzidos em integração lavoura pecuária com soja em sucessão**. 2015. 132 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, PR.

TEIXEIRA, M. C. M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C. G. S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio. **Pesq. agropec. bras.**, v.45, n.8, p.797-804, 2010.

TONATO, F.; PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; et al. Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.104-110, janeiro, 2014.

WERNER, J. C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (Boletim Técnico, 18).

WILKINS, P. W.; ALLEN, D. K.; MYTTON, L. R. Differences in the nitrogen use efficiency of perennial ryegrass varieties under simulated rotational grazing and their effects on nitrogen recovery and herbage nitrogen content. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 55, n. 1, p. 69-76, 2000.