

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

FERNANDA CANAN

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa*  
*L.*) IPR 126 SOB CONDIÇÕES DE CORTES À DIAS FIXOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2013

FERNANDA CANAN

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa*  
*L.*) IPR 126 SOB CONDIÇÕES DE CORTES À DIAS FIXOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de ZOOTECNISTA.

Orientadora: Prof. Msc. Lilian Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2013



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Dois Vizinhos  
Gerência de Ensino e Pesquisa  
**Curso de Zootecnia**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **TCC II**

# **AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) IPR 126 SOB CONDIÇÕES DE CORTES À DIAS FIXOS**

Autor: Fernanda Canan

Orientadora: Profa. Msc. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 20 de setembro de 2013.

---

Prof. Fernanda Ferrari

---

Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique

---

**Profa. Msc. Lilian Regina Rothe Mayer**

## **DEDICATÓRIA**

À Deus.

À minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro agradecer a Deus, por guiar meus passos nesse caminho percorrido, e que continue me abençoando e protegendo.

À minha família que me apoiou e que me incentivou até o fim, apesar de todas as dificuldades que passamos nesses anos, estivemos sempre juntos. Sem palavras para definir meu amor por vocês.

Às minhas irmãs Érica e Eduarda que apesar de todas as discussões sempre estivemos juntas e unidas. E eu sempre estarei presente nas suas vidas para ajudar e incentivar.

Ao meu namorado Leandro da Silva, que tenha a certeza que sua companhia nesses anos da minha vida foi de suma importância, para estar onde estou hoje. Obrigada por tudo!

Agradeço imensamente a todos os meus verdadeiros amigos, pela ajuda, conversas e conselhos ao longo desses anos. Levarei-os em meu coração.

Agradecer à minha orientadora professora Lilian Regina R. Mayer, pela ajuda, pelas conversas, conselhos e por sua amizade. Obrigada mesmo!

Agradecer à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela possibilidade de poder desenvolver este trabalho.

**Muito obrigada!!**

## AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DE AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) IPR 126 SOB CONDIÇÕES DE CORTES À DIAS FIXOS

CANAN, Fernanda. Avaliação morfológica de Aveia Branca (*Avena sativa* L.) IPR 126 sob condições de cortes à dias fixos. 2013, 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2013.

### RESUMO

O Brasil é um dos países com o clima mais favorável para a utilização de pastagens na alimentação de bovinos, com uma economia que vem permitindo um bom desenvolvimento da pecuária. Esse trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, Estudou-se neste trabalho diferentes dias de descanso 14, 21, 28 e 35, em que tivemos 16 parcelas. A implantação ocorreu no dia 24 de Abril de 2012, para o plantio foi utilizado maquinário. Avaliou-se neste trabalho a média da área foliar, proporção de colmo/folha, média acumulada de matéria verde e porcentagem de mesofilo presente na estrutura interna da folha. A análise estatística foi feita com o programa SAS também foi utilizado um Programa de Captura e Edição de Imagens, para fazer as fotografias da folha. Concluímos nesse trabalho que o estudo da avaliação morfológica, é de suma importância para podermos definir a proporção de tecidos internos das folhas que possuem maior digestibilidade na forragem. Esse estudo contribui com as análises bromatológicas das forragens, pois com ele é avaliado a proporção de tecidos da folha, sabendo assim a porcentagem dos tecidos mais digestíveis e menos digestíveis na gramínea.

Palavra - chave: Digestibilidade. Estruturas. Forragem. Gramíneas.

## MORPHOLOGICAL EVALUATION OF WHITE OATS (*Avena sativa* L.) IPR 126 UNDER CONDITIONS OF CUTS TO DAYS FIXED

CANAN, Fernanda. Evaluation morphological White Oats (*Avena sativa* L.) under conditions of 126 IPR cuts to fixed days. 2013,23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2013.

### ABSTRACT

Brazil is one of the countries with the most favorable climate for the use of pastures for feeding cattle, with an economy that has allowed livestock development without much cost to the rancher. This work will be conducted in Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. The experimental design is a randomized block, the present study evaluated the proportion of parenchyma tissue of the inner sheet of White Oats (*Avena sativa* L.). We used different rest days: 14, 21, 28 and 35, where we had 16 plots. We evaluate this work sheets, made assessment of leaf area ratio of leaf / stem, cumulative average percentage of green matter and mesophyll present in the internal structure of the leaf. he deployment took place on April 24, 2012, was used for planting machinery. Statistical analysis was performed using the GENES also be used a Program Capture and Image Editing, to the photos of the leaf, the average leaf area was calculated by taking the multiplication of leaf length by the width of it, also made average for percentage of accumulated material and mesophyll. We conclude this work we study the anatomical and morphological assessment, is of paramount importance in order to define the proportion of internal tissues of leaves that have higher forage digestibility. This study contributes to the chemical analysis of forage because it is evaluated with the proportion of leaf tissues, so knowing the percentage of tissues more digestible and less digestible in the grass.

Key – Word: Digestibility. Structure. Forage. Grasses.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: SEÇÃO TRANSVERSAL DE LÂMINAS FOLIARES DE GRAMÍNEAS TROPICAIS.....	16
Figura 2: SEÇÃO TRANSVERSAL DE LÂMINAS FOLIARES DE GRAMÍNEAS TROPICAIS. A. Avena strigosa, B- Panicum maximum.....	16
Figura 3: CROQUI EXPERIMENTAL. DOIS VIZINHOS, PR, 2012.....	19
Figura 4: TEMPERATURA MÍNIMA E MÁXIMA (°C) E PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm) PARA A ÉPOCA DO EXPERIMENTO. DOIS VIZINHOS, PR, 2012.....	21
Figura 5: ESTRUTURA INTERNA DE AVEIA BRANCA (AVENA SATIVA L.). D14. DOIS VIZINHOS, PR, 2013.....	25
Figura 6: ESRUTURA INTERNA DA FOLHA DE AVEIA BRANCA (AVENA SATIVA L.). D21. DOIS VIZINHOS, PR, 2013.....	25
Figura 7: ESRUTURA INTERNA DA FOLHA DE AVEIA BRANCA (AVENA SATIVA L.). D28. DOIS VIZINHOS, PR, 2013.....	26
Figura 8: ESRUTURA INTERNA DA FOLHA DE AVEIA BRANCA (AVENA SATIVA L.), D35. DOIS VIZINHOS, PR, 2013.....	26
Figura 9 (a até h): DADOS DA PRODUÇÃO DE AVEIA BRANCA (Avena sativa L.), EM DIFERENTES DIAS DE DESCANSO. DOIS VIZINHOS, PR, 2013.....	28

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: RESPOSTA DE TECIDOS À DIGESTÃO.....	17
---	----

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.0 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>11</b>
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
<b>3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.0 CONCLUSÃO.....	27
<b>6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país do mundo e seu clima é muito favorável para a produção de pastagens usadas na alimentação de bovinos. A economia no país permite um bom desenvolvimento da pecuária com menores custos, em comparação com países desenvolvidos (VALLS E PENÁLOZA 2004).

A pecuária brasileira atualmente depende quase exclusivamente das forrageiras, sendo que a qualidade das mesmas é importante para que os animais tenham um bom desempenho. A correta informação a respeito do valor nutritivo das forrageiras é de grande importância, para formular dietas à base de volumoso, ou para manejar corretamente essa forrageira. (QUEIROZ et al., 2000).

A utilização das pastagens na sua maioria extrativista, proporcionando uma degradação muito mais rápida da área implantada. Contudo a pecuária vem se modernizando a cada dia, havendo necessidade de adequar-se a um modelo mais sustentável (SILVA et al., 2005).

O que mais causa problema na produção de forragem é o vazio forrageiro que ocorre em todas as regiões do Brasil. No Sul do país o clima subtropical permite o cultivo de forrageiras durante todo o ano, conseqüentemente reduzindo o período de vazio forrageiro (OLIVEIRA et al. 2009).

Na pecuária brasileira ocorre predominância de gramíneas C4, com exceção da região Sul do país em que predominam gramíneas C3 (PEREIRA 2002). Uma gramínea muito utilizada na época de inverno é a aveia, uma gramínea C3, constituída por folhas, colmo, inflorescência e raízes, sendo formada por tecidos com funções diferenciadas. Esses componentes da planta com suas estruturas internas influenciam diretamente o consumo, pois dependendo da forrageira sua digestibilidade é menor (QUEIROZ et al., 2000).

Batistoti (2002) constatou que as gramíneas de ciclo C4 possuem um menor espaço intercelular que as de ciclo C3, sendo que é nesses espaços que ficam os níveis de pectina, explicando a diferença no teor de pectina entre gramíneas C3 e C4.

Quanto mais velha a forrageira maior é o teor de lignina, sendo um fator que impossibilita a degradabilidade da parede celular de uma forrageira (LEMPP E MORAIS 2005).

No fenômeno da encrustação ocorrem como consequência a barreira física, criada pela lignina entre os polissacarídeos da parede celular e as enzimas dos microrganismos ruminais

causando diminuição na degradação dos alimentos fibrosos. A degradação feita no rúmen é a seguinte em ordem decrescente: tecido parenquimático, floema, epiderme, bainha parenquimática, xilema e esclerênquima (ALVES DE BRITO et al., 1999).

## **2.0 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA**

A pecuária nacional depende muito das forrageiras, pois elas constituem a maior fonte de energia e nutrientes para o rebanho. Desta forma, a qualidade da forrageira é importante, para um bom desempenho dos animais (BATISTOTI, 2006).

Quando pensamos em produzir bovinos em pastagens com eficiência, isso requer conhecimentos da maneira de como deveremos produzir, manejar e gerir essa pastagem. Com esse melhoramento no cenário da pecuária ocorre uma demanda maior em termos de informação e conhecimentos, para se buscar sistemas mais eficientes, sustentáveis e economicamente viáveis, o que leva a um aumento em pesquisas para atender essa nova realidade (OLIVEIRA et al., 2009).

A maior parte das pastagens da pecuária nacional tem por base o clima tropical, o que favorece em termos de criação de bovinos, mas estão sujeitas a mudanças ao longo do ano, o que gera uma dependência dos animais aos fatores climáticos (CASAGRANDE et al., 2010).

A agropecuária brasileira está passando por transformações tecnológicas, proporcionando aumento de produção e a possibilidade de competir no mercado internacional. Porém, os pecuaristas necessitam de uma melhoria na qualidade de seus produtos sem aumentar demasiadamente os custos de produção (OLIVEIRA et al., 2009).

Para um bom desempenho de animais a pasto, o fator determinante é o consumo de forragem, sofrendo influência da qualidade e oferta da mesma. O crescimento do pasto é influenciado por diversos fatores entre eles a frequência da intensidade de desfolha e pelas condições climáticas. As variações de temperatura ao longo do ano e a estacionalidade das chuvas, características da maior parte do Brasil por serem regiões tropicais, não permitem uma produção uniforme durante o ano (SILVA et al., 2005).

Quando se tem a utilização de forragem de gramíneas tropicais, essas gramíneas em relação às temperadas e leguminosas apresentam uma menor qualidade dependendo da idade fonológica da mesma. A diferença entre essas forrageiras são atribuídas as variedades de características estruturais, físicas e químicas.

Segundo Zimmer et al.,(1998), a maior parte das áreas de pastagens cultivadas no Brasil é composta por gramíneas tropicais (C4). Entretanto a maior ocorrência de utilização de gramíneas temperadas ocorre na região sul do Brasil, devido às condições abióticas (PEREIRA, 2002).

Este autor também comenta que, apesar das leguminosas também pertencerem ao grupo fotossintético C3, como as gramíneas temperadas, sua utilização ainda é precária de implantação e manejo dos mesmos.

Em regiões brasileiras com condições de clima favoráveis, o cultivo de espécies forrageiras de alto potencial está despertando o interesse na implantação de sistemas de produção tendo como base o pasto, por ser uma das alimentações mais econômicas (MISTURA et al., 2007).

Regiões como o sul do Brasil com clima subtropical, estações bem definidas, índices pluviométricos satisfatórios e com distribuição regular ao decorrer do ano, permitem o cultivo de forrageiras durante todas as estações climáticas tendo um intervalo de vazio forrageiro menor (FLARESSO, et al., 2001)

Uma das principais forrageiras para a estação fria é a aveia, que nesse período apresenta maior potencial para produção de forragem. No Paraná a aveia pode ser cultivada em todas as regiões (FLARESSO, et al., 2005).

A aveia tem sua origem na Ásia antiga inicialmente era tida como uma planta invasora para as culturas de cevada e trigo. Tornou-se importante como alimento quando teve sua expansão para a Europa, onde havia clima e condições de terreno adequado para o seu desenvolvimento. Foi trazida pelos Espanhóis para a América Latina servindo de alimento para os cavalos e os primeiros países em que houve relatos da sua utilização e cultivo foram a Argentina e o Uruguai, devido ao clima mais frio, se espalhando em seguida para outros países. (MONTEIRO et al., 1996).

A aveia é essencial como forrageira no inverno e durante seu crescimento ocorrem alterações nos órgãos vegetativos e reprodutivos. Também ocorrem processos fisiológicos, que determinam a quantidade de biomassa produzida e sua qualidade bromatológica, interferindo diretamente na digestibilidade e aproveitamento dos constituintes celulares pelos animais (RIZZI et al., 2004).

A aveia é uma gramínea constituída por um complexo conjunto de folhas, colmo, inflorescência e raízes e cada segmento desses é formado de tecidos designados para funções específicas (QUEIROZ et al., 2000). Todos os componentes da planta, sua estrutura, anatomia dos órgãos e os tecidos que as constituem, influenciam diretamente o consumo, pois atuam na

facilidade de fragmentação das partículas dessa forrageira e sua taxa de passagem pelo rúmen, tendo influências na digestibilidade da parede celular proporcionando maior acesso de seus polissacarídeos aos microrganismos do rúmen (PACIULLO, 1998)

Um dos estudos que atualmente vem completando as informações sobre a qualidade da forrageira é o estudo anatômico (BAUER et al., 2008). Entretanto, deve-se conhecer os tecidos formadores das lâminas foliares de forma a promover inter-relações entre os tecidos e a capacidade de colonização e digestão pelos microrganismos.

A célula do tecido foliar é formada tendo como base a diferenciação de células do tecido meristemático. Esta diferenciação sequencial e a divisão celular promovem o crescimento ou expansão da folha, até que a mesma atinja sua maturidade fisiológica, cessando o crescimento. Tal ocorre quando observa-se a presença da lígula na base da lâmina foliar com a bainha, na região denominada de colar (WILSON, 1993).

A formação da nova célula ocorre com o aparecimento de uma membrana que vem sendo depositada no centro da célula de origem, e vai se estendendo até as laterais da célula-mãe. Esta formação orienta a deposição de microfibrilas de celulose e hemicelulose, formando uma rede flexível, hidrofílica, a parede celular primária, organizada conforme modelo proposto por Lamport e Epstein em 1983 (BRETT e WALDRON, 1996).

Esta parede primária formada apresenta a fração hemicelulose composta por  $\beta$ 1,3 e  $\beta$ 1,4 glucanos, arabinose e xilose, ligados às microfibrilas de celulose. Observa-se que quando a folha atinge a maturidade, ocorre decréscimo de arabinose nesta fração, promovendo alteração nas ligações desta fração à celulose, tornando-a mais rígida e formando uma rede mais organizada de microfibrilas, hidrofóbica (WILSON, 1993).

A presença de parede celular primária está relacionada com uma menor idade do tecido. Esta condição é interessante, pois apresenta menos resistência às bactérias ruminais, promovendo sua degradação e disponibilidade de esqueleto de carbono e nitrogênio/proteína para serem utilizados como precursores nutricionais na replicação bacteriana ou absorvidos via microvilosidades intestinais, servindo como energia (WILSON, 1993).

Com o desenvolvimento da semente, ocorre a emissão das primeiras folhas, que logo são substituídas pelas folhas primárias, ocorrendo crescimento da base ao ápice, sempre com as folhas mais novas presentes na região mais apical da planta (HATTERSLEY, 1987).

O tecido mais externo, presente nas superfícies superior ou adaxial e inferior ou abaxial, é a epiderme. Sua parte interna pode apresentar entre  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$  da célula composta de parede celular primária. Entretanto, mesmo sendo delgada e fina, a mesma apresenta uma digestibilidade menor quando comparada à outro tecido, o parênquima, por apresentar, além

da lignificação da parede em função da idade, tê-la coberta por cutícula e compostos gordurosos (AKIN, 1989; WILSON et al., 1989a).

Estas condições promovem maior resistência das células epidérmicas à quebra e digestão, que denotam a função de proteção desta porção. Assim, o ataque microbiano se torna possível pelo estômato, estrutura localizada na epiderme e que permite a troca de gases, estando implicado no metabolismo energético promotor da fixação de carbono atmosférico pela planta, a fotossíntese; ou quando o animal promove a mastigação e arranque da folha, devido ao ataque na porção mais interna da mesma, o mesófilo (AKIN, 1989; WILSON et al., 1989a).

O mesófilo é composto por células de parede fina, não lignificadas, e ocupam espaços entre as nervuras paralelas, presentes nas folhas de gramíneas. Organiza-se de forma mais densa nas gramíneas tropicais que em temperadas, já que nessas, ocorre maior espaço intercelular, normalmente preenchido pela fração de pectina. Por serem paredes não lignificadas, sua digestão pelos microrganismos ruminais é maior quando comparado aos demais presentes na lâmina foliar. (AKIN, 1989; BAUER et al., 2000; PACIULLO et al., 2000).

Em gramíneas tropicais observa-se a presença de um grupo de células que envolvem os feixes vasculares. Este grupo é designado de bainha parenquimática dos feixes, também conhecido como bainha do tipo “Kranz”. (HATTERSLEY, 1987).

Essas células se apresentam clorofiladas quando em gramíneas tropicais, mas apresentam-se transparentes e com menor volume em gramíneas temperadas, sendo muitas vezes desconsiderada sua contribuição para a planta. Entretanto, são compostas de parede celular secundária, delgada, mas que interfere na digestibilidade do tecido pelos microrganismos ruminais (BAUER et al., 2000; BAUER et al., 2005; QUEIRÓZ et al., 2000; WILSON et al., 1989b).

Mais ao centro, envolto por estas células parenquimáticas, temos os feixes vasculares, composto por xilema, com células extremamente lignificadas, com lúmen interno sem artifícios, de forma a conduzir, sem obstáculos, a solução absorvida pelas raízes; e floema, composto por uma estrutura mais externa com parede delgada, mas lignificada, e uma porção interna formando uma rede, à visualização em cortes transversais, de paredes bem delgadas e não lignificadas. O feixe vascular apresenta diferenças quanto à digestibilidade de seu material, sendo o floema mais degradado que o xilema, a um mesmo intervalo de tempo (AKIN et al., 1983).

A importância da identificação e conhecimento das frações dos tecidos que compõem a lâmina foliar de gramíneas forrageiras está associada à produção de ruminantes. Tal condição ocorre em função de que, a caracterização e composição desses tecidos está diretamente relacionada ao seu desaparecimento ou degradação por parte das bactérias ruminais (AKIN, 1983; AKIN et al., 1989). Tecidos compostos por células de parede delgadas, não lignificadas, apresentam-se menos resistentes ao ataque dos organismos que aquelas em que a lignificação atua como barreira.

Sob este prisma de associação, BAUER et al. (2008) estudando as gramíneas *Melinis minutiflora* Pal Beauv. (capim gordura), *Hyparrhenia rufa* (Nees) Staph. (capim Jaraguá), *Urochloa decumbens* (Staph.) Webster (capim braquiária) e *Imperata brasiliensis* Trim. (capim sapé) verificaram que a fração mais importante, devido sua correlação com o metabolismo energético da planta e o fornecimento de nutrientes aos animais, o mesófilo, apresentou valor médio de 34,38% entre as diferentes espécies, não diferindo estatisticamente entre elas.

Outro tecido considerado de maior digestibilidade, o floema, e de igual importância à planta por promover a condução e distribuição de fotoassimilados, apresentou diferença estatística entre as forrageiras. Os dados obtidos no trabalho demonstram que as espécies mais rústicas, como o caso da invasora, apresentaram uma maior proporção deste tecido quando comparadas às outras (3,77% para *Imperata brasiliensis* Trim.).

Tecidos de baixa digestibilidade ou mesmo indigestíveis como xilema e esclerênquima, seguiram o ocorrido para floema: espécies mais resistentes a déficit hídrico, como *Imperata brasiliensis* Trim. e *Hyparrhenia rufa* (Nees) Staph apresentaram os maiores valores (média de 22,88%), bem como de esclerênquima (média de 5,6%), diferindo estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey que os demais.

Diferença nas proporções de mesófilo também pode ser encontrado no trabalho realizado por Paciullo et al. (2002), onde *Cynodon dactylon* (Tifton 85) apresentou as maiores proporções (média de 42,55%), quando comparado à *Melinis minutiflora* Pal. Beauv. (média de 33,95%) e *Urochloa decumbens* (Staph) Webster (média de 37,8%). Pode-se observar a mesma ocorrência para bainha parenquimática dos feixes (média de 22,5%, 30,1% e 30,4% para Tifton 85, Gordura e Braquiária, respectivamente). Entretanto, a fração indigestível representada pelo esclerênquima foi maior para o Tifton 85 que para Braquiária e Gordura (média de 2,58%, 1,14% e 0,915%, respectivamente).

Outros trabalhos com gramíneas tropicais apresentam perfil proporcional dos tecidos similar e concluem que forrageiras com elevadas proporções de epiderme, bainha

parenquimática dos feixes, tecido vascular e esclerênquima não seriam próprias às condições de alto valor nutricional, devido à correlação entre as análises químicas e anatômicas das folhas (QUEIRÓZ et al., 2000).

As gramíneas possuem uma nervura central bem eminente e outras nervuras paralelas dispostas de cada lado da central, num arranjo de células que formam os tecidos, sendo esses da epiderme (EPI), bainha parenquimática dos feixes (BPF), mesofilo (MES), esclerênquima (ESC) e os tecidos vasculares (TV), constituído pelo floema e xilema (Figura 1) (LEMPP & MORAIS, 2005).

As gramíneas diferem entre si devido a composição dos tecidos, tendo grande diferença entre as de ciclo C3 com as de ciclo C4. Analisando as forrageiras, as gramíneas de ciclo C4 apresentaram diferenças na proporção de mesofilo, apresentaram bainhas parenquimáticas bem desenvolvidas, alta frequência de feixes vasculares, em relação as C3 (Figura 2) (PACIULLO, 2002).

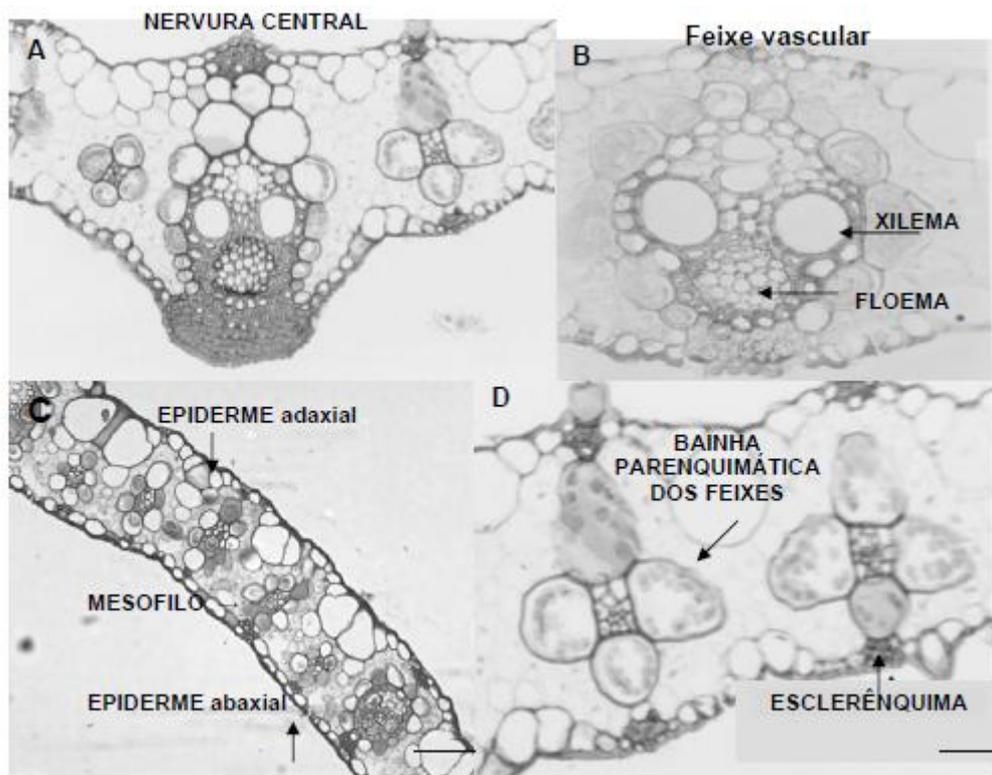


Figura 1. Seção transversal de lâminas foliares de gramíneas tropicais. A.- 30  $\mu\text{m}$ ; B.- 20  $\mu\text{m}$ ; C.- 35  $\mu\text{m}$ ; D.- 15  $\mu\text{m}$ . Fonte : LEMPP, Beatriz. MORAIS, Maria d. G. 2005

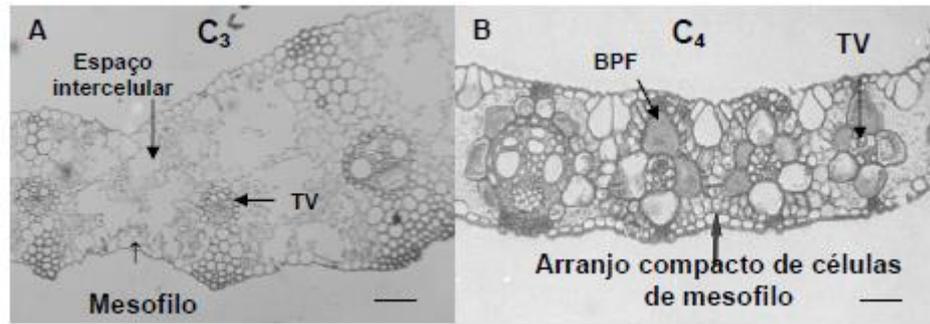


Figura 2. Seção transversal de lâminas foliares de gramíneas tropicais. A. *Avena strigosa* (-30  $\mu\text{m}$ ). B. *Panicum maximum* (-20  $\mu\text{m}$ ). TV- Tecido vascular, BPF – Bainha parenquimática dos feixes. Fonte : LEMPP, Beatriz. MORAIS, Maria d. G. 2005

O mesofilo possui células que são altamente digestíveis, pois essas apresentam parede celular primária, tendo espessura de 0,1 a 0,2  $\mu\text{m}$  não possuindo lignina. Lima (2001) observou que as bactérias presentes no rúmen digerem inicialmente as células do mesofilo, sendo esse um indicativo de alta qualidade dessas células.

De acordo com Van Soest (1982), as espécies C4 apresentam em torno de 2% de pectina enquanto as C3 de 14 a 20%. Um dos primeiros substratos energéticos a ser digerido pelas bactérias do rúmen é a pectina que é um polissacarídeo altamente digestível. Então nas forrageiras C3, a digestão de suas lâminas foliares é potencialmente maior do que as C4.

Segundo Teixeira (2005) conforme as forrageiras vão apresentando um avanço na idade, o teor de lignina aumenta, sendo que a lignina é um dos fatores que mais prejudicam a degradabilidade da parede da célula de uma forrageira (VAN SOEST 1982).

As células presentes no floema não apresentam lignina em quantidade excessiva sendo rapidamente digeridas no rúmen, porém as células do xilema são indigeríveis (LEMPP, 2007).

Akin (1989), sugeriu que gramíneas C4 possuem tecidos que são rapidamente digestíveis, o mesofilo e o floema, de média digestão, a epiderme e as células da bainha do feixe vascular e o xilema e esclerênquima, que são indigestíveis. Já nas espécies C3 os tecidos resistentes seriam o tecido vascular (tirando o floema) e a bainha interna dos feixes, parcialmente o esclerênquima e a bainha parenquimática dos feixes, aqueles que são rapidamente digeridos, mesófilo, floema, epiderme e a bainha externa dos feixes (Tabela 1).

Tabela 1- Resposta de tecidos à digestão ruminal.

<b>DIGESTÃO RELATIVA DOS TECIDOS</b>			
<b>FRAÇÃO/ORIGEM</b>	<b>Rápida</b>	<b>Lenta e parcial</b>	<b>Não digerido</b>
<b>Folha/Tropicais</b>	MES e FLO	EPI e BPF	XIL e ESC
<b>Folha/Temperadas</b>	MES,FLO,EPI e BPF (depende da espécie)	BPF (depende da espécie) e ESC	XIL e BIF

MES- mesofilo; FLO- loema; EPI- epiderme; BPF-bainha parenquimatica dos feixes; ESC- esclerenquima; XIL-xilema; BIF- bainha interna dos feixes. Fonte: Adaptada de Akin, 1989

As informações sobre a digestão das forrageiras indicam que as gramíneas C3 possuem 80-85% de tecidos que estão presentes em suas lâminas foliares e que são rapidamente digeridos. Entretanto nas gramíneas C4 estes tecidos representam 30-35% da digestão total (PACIULLO, 1998).

Uma técnica bastante utilizada atualmente para auxiliar no conhecimento dos tecidos de forma aprofundada é a micro-histológica. Com sua utilização podemos avaliar a presença, tamanho e forma de todos os tecidos existentes em uma forragem, desde a folha até a raiz (BAUER et al., 2005).

Com a utilização dessa técnica podemos identificar em uma forragem a sua qualidade para o animal que irá consumi-la e podemos estimar sua porcentagem de degradação no rúmen (BAUER et al., 2005).

Este trabalho tem como objetivo avaliar e quantificar os tecidos presentes nas folhas de aveia branca (*Avena sativa* L.), sob condições de cortes a dias fixos.

### **3.0 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado entre os meses de abril e agosto do ano de 2012, cultivando-se a área experimental com o uso de maquinário e a proporção de 80Kg de sementes viáveis por hectare. O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos.

A área foi dividida em quatro blocos, e os tratamentos foram elencados segundo condição fixa de primeira linha e primeira coluna, de forma a tentar evitar o efeito de declividade presente na área. O clima no local é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de Köppen (MAACK, 1968).

Os dados coletados à campo fazem parte de experimento de mestrado do acadêmico Silvonei Ricacheski, sob orientação do Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique.

O experimento foi implantado seguindo a recomendação de PIN et al. (2011), que obteve um maior ganho na produção de MS e uma taxa de alongamento deste cultivar nas respectivas épocas de 4 a 24 de abril.

Nesse experimento foram analisados os dias de descanso de 14, 21, 28 e 35 dias distribuídos em blocos casualizados e parcelas com 25m<sup>2</sup> cada, com quatro repetições. O rebaixamento dessas parcelas em cada corte foi de 10 cm, com exceção do corte de uniformização que foi feito a 27,5 cm.

A área apresentou bordadura com cinco metros para evitar interferência do ambiente externo, apresentando então 16 parcelas do período de descanso com 25m<sup>2</sup> cada, tendo também dois corredores de 0,5m de largura no meio da área do experimento facilitando o acesso às parcelas (Figura 3).

D14 B1	D21 B1	D28 B1	D35 B1
D21 B2	D28 B2	D35 B2	D14 B2
D28 B3	D35 B3	D14 B3	D21 B3
D35 B4	D14 B4	D21 B4	D28 B4
D14-14 dias de descanso; D21-21 dias de descanso; D28-28 dias de descanso; D35-35 dias de descanso entre cortes; B1, B2, B3 e B4- blocos experimentais.			

Figura 3: Croqui experimental. Dois vizinhos, PR, 2012

A adubação utilizada no experimento foi feita de forma padrão e homogênea, para que não houvesse interferência entre os tratamentos. Foi de 15Kg.ha<sup>-1</sup> de N, 75Kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 45Kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, com posterior adubação de cobertura com 80Kg.ha<sup>-1</sup> de N, usando uréia fracionada em três aplicações: de padronização e as três subsequentes com 28, 56 e 84 dias após o primeiro corte.

Nos dias selecionados para se fazer o corte dos tratamentos, foi retirada uma amostra (um ou dois pés de aveia, inteiros) removendo a terra ao redor sem danificar a raiz. Essa amostra foi levada para o laboratório onde foram escolhidas, três folhas, sem manchas e inteiras, em seguida, como o auxílio de uma régua foi medida a altura e a largura, em seguida com a ajuda de um bisturi foi cortado um pedaço de aproximadamente 1 cm cada e colocado em vidrinhos identificados, em seguida foi realizado o processo de fixação.

Para o preparo histotécnico foi utilizado o método de Daykin, M.E & Hussey, R.S. (1985), sendo o primeiro processo o de fixação, em que se utilizou a solução de FAA – formalina, acetato e álcool (90ml de etanol 50%, 5ml de ácido acético glacial e 5ml de formaldeído a

37%). As três amostras de folhas foram colocadas em frascos e cobertos com a solução de FAA, foram levadas para a geladeira até o início do processo de desidratação.

Em seguida a esse processo deu-se a desidratação por série alcoólica com a utilização de álcool butílico terciário (TBA) em que deve-se seguiu-se nove passos até a desidratação total do material. Após a desidratação pode-se manter o material refrigerado ou proceder a inclusão para formação dos cassetes.

Nesse novo processo (inclusão) foi preenchida uma forma de metal (forma de empada pequena), com aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de seu volume com parafina, transferindo o tecido das folhas presentes na solução com TBA para essas formas e colocando parafina até que cubra toda a amostra, colocando em estufa com temperatura de até 55° a 60° C. Após duas horas, substituir por parafina pura, deixado por 3 horas e repetido esse mesmo passo mais uma vez. Em seguida, substituir a parafina por parplast e deixado por 12 horas, trocando o parplast mais duas vezes, ficando 1 hora em cada passo e ao final realizar a inclusão em moldes de plástico ou de papel, e colocando o parplast num volume de  $\frac{3}{4}$  do molde e transferindo o material para dentro deste molde. Foi cuidado para que o material ficasse disposto de forma a proporcionar o corte desejado ao micrótomo, que neste caso, um corte transversal. Este cuidado é necessário para que os cortes nas lâminas fiquem dispostos para facilitar a visualização de todos os tecidos, já que as células são tridimensionais, podendo provocar cortes fora do desejado.

Os processos de mensuração das folhas, corte e inclusão em solução fixadora, desidratação e inclusão em parplast, bem como o tailete dos cassetes, foram realizados no laboratório de Parasitologia da UTFPR-DV.

Depois da desidratação e da infiltração, segue-se mais dois processos, que foram feitos no Laboratório de Microscopia/Fisiologia Vegetal da UTFPR-DV, que são os seguintes: o seccionamento que consiste em pegar os toquinhos que se formam no processo de infiltração, fazer o tailete que seria com um ferro quente diminuir o tamanho dos cassetes, depois colocá-los no congelador. Em seguida se prepara as lâminas com Poly- L -lysine a 10% se faz os cortes no micrótomo, depois se coloca as lâminas na estufa por 1 hora.

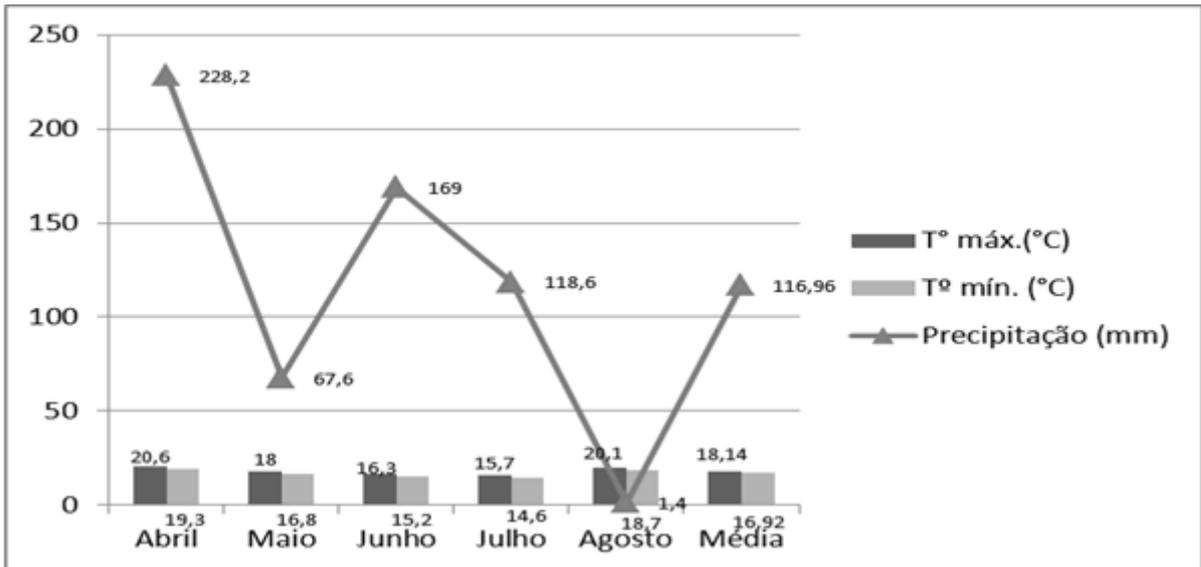
O último processo é a coloração que se utilizou o método de Hagquist, (1974). Esse processo possui quinze passos, após o último processo a lâmina é removida do xilol e colocada em uma superfície plana forrada para secar essas lâminas. Após esses procedimentos as lâminas são levadas para o computador onde será feita a análise dos tecidos internos da folha da aveia. Por meio da avaliação dessas imagens poderemos estimar a correlação entre os tecidos e seu potencial de digestibilidade nos animais.

O programa estatístico utilizado foi o programa SAS em que testamos quatro estruturas de matrizes de variância e de covariância: VC - componentes de variância; AR (1) – auto regressiva de primeira ordem; CS – simetria composta e um UN - não estruturada. Foram avaliados oito variáveis: comprimento da folha, largura da folha, área foliar, % parênquima, % folha, % colmo, porcentagem de matéria morta e produção.

Como as mesmas unidades experimentais (parcelas) foram analisadas seguidas vezes ao longo do tempo, foi feita análise de medidas repetidas, usando o procedimento MIXED do SAS. Foram testados quatro estruturas diferentes de matrizes de variância e covariância. A matriz que gerou o menor valor de AICC foi escolhida para representar a estrutura de variância de cada variável estudada. Após definida a matriz o teste de hipótese gerado com ela foi usado como critério divisório acerca do efeito significativo do tratamento (quando  $P \leq 0,05$ ). Nos casos em que houve efeito significativo pelo teste de médias repetidas realizou-se análise de regressão. Calculamos a média da área foliar, por meio da multiplicação do comprimento da folha pela largura da mesma, multiplicando em sequência por 0,75 que é a proporção de correlação entre a largura e o comprimento da folha. Fizemos a média do acumulado, que seria a quantidade de matéria verde que ocorreu nos diferentes dias de descanso. Também utilizamos um programa de Captura e Edição de imagens, para as fotos que foram realizadas da parte interna da folha.

#### **4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A figura 4, está apresentando os valores de temperatura mínima e máxima e a precipitação durante toda a época do experimento a campo.



Fonte: INMET, 2012.

Figura 4 - Temperatura mínima e máxima (°C) e precipitação pluviométrica (mm). Dois Vizinhos, PR, 2012.

Observa-se na tabela 4 os valores médios de temperatura e precipitação e nota-se que no mês de abril os índices pluviométricos foram superiores aos demais meses, ocorrendo com isso um alto nível de germinação.

Entretanto, nos meses seguintes houve uma variação na precipitação, mas a temperatura se manteve estável. Observa-se na Figura 4 que a média de precipitação não ultrapassou os 120 mm, e no mês de agosto foi baixíssima, sendo que não atingiu 2 mm, prejudicando o andamento do experimento a campo, impossibilitando a realização de outros cortes e diminuindo o ciclo da cultura.

Como sabemos a fotossíntese é muito importante para a produção de carboidratos, lipídios e proteínas, estando diretamente ligada com o índice de área foliar, pois é através das folhas que se faz a interceptação e absorção de luz (WEI & DENG, 1996).

A média dos primeiros cortes com relação as médias dos últimos cortes, apresentaram uma acentuada diferença, indiferente do dia de descanso. Houve uma diferença nos valores das médias da área foliar nos dias de descanso, no D14 no primeiro corte realizado dia 21 de junho a média da área foliar foi de 36,295 cm<sup>2</sup> porém no último corte realizado dia 29 de agosto a média foi de 5,5025 cm<sup>2</sup>, diferença essa observada também no D28 em que no seu primeiro corte dia 4 de julho foi de 49,925 já no seu último corte em 29 de agosto essa média decaiu para 15,615 cm<sup>2</sup>, ocorrendo isso também para o D21 média de 34,575 cm<sup>2</sup>; 8,8 cm<sup>2</sup> e para o D35 média de 49,4375 cm<sup>2</sup>; 21,69 cm<sup>2</sup>. Isso pode ser explicado devido as condições climáticas do período como mostrado na Figura 4.

WANDELLI, Elisa (1999), observou-se que o índice de área foliar é o resultado da resposta das plantas às condições químicas, físicas e biológicas do solo e as condições climáticas (temperatura, umidade e radiação). Ainda segundo Rosseto e Kakagawa (2001), o crescimento pode estar relacionado com as condições climáticas do período, índices pluviométricos satisfatórios na fase inicial contribuem para um bom desenvolvimento da planta. Outro fator é que as folhas no período do último corte estão se encaminhando para a maturação da planta, fase de senescência, ocasionado uma diminuição da área foliar das mesmas, estimulada pela elevação da temperatura associada a diminuição dos índices pluviométricos.

Segundo White (1995), a aveia tem seu crescimento mais acentuado no período anterior à emergência da panícula isso devido ao crescimento dos três ou quatro internódios superiores e do pedúnculo.

Outra diferença observada foi em relação a proporção de folha/colmo, calculado na separação botânica da aveia. Com o passar do tempo a proporção de colmo aumenta consideravelmente.

No período de cortes de junho à julho a porcentagem de folha era bem maior em relação ao colmo, nesse período a proporção de folha foi maior que 90% enquanto o colmo não passava dos 7%. Isso nos períodos de descanso de D14 a D28, já no D35 a porcentagem de folha/colmo foi bem mais proporcional, tendo uma porcentagem de folha de 58,33% e de colmo de 30,47%.

Um dos motivos seria o alongamento ocorrido no colmo e a senescência foliar que são características que contribuem para esse comportamento. Outros fatores seriam as condições climáticas do período e também ao envelhecimento da planta, pois sabemos que com o passar do tempo a proporção de caule aumenta consideravelmente.

Reis et al., (1992) estudando aveia preta observaram resultados semelhantes, constataram redução da relação folha: colmo ao longo do ciclo da cultura. Stobbs (1973) estudou intervalos de pastejo, em que intervalos de pastejo maiores estão associados a maiores densidades de biomassa total, mas diminuindo a densidade de folhas. O alongamento que ocorre no colmo intensifica o acúmulo de forragem comprometendo assim a estrutura do dossel, caindo a relação folha: colmo.

Floss et al., (2004) que realizaram estudos com aveia branca, observaram um aumento na proporção de colmos em relação as folhas, em diferentes idades de colheita. Essa redução de folhas na pastagem além de proporcionar grande redução no seu valor nutritivo disponível, causa prejuízos para a qualidade do pastejo animal. Sendo que as folhas possuem valores

nutritivos superiores em relação aos colmos, os animais muitas vezes acabam rejeitando forragens com altas proporções de colmo (Gomide et al., 2002).

Observamos a produção do acumulado entre os períodos de descanso, que foram comparados com as médias. No acumulado de D14 a média foi de 223,275 g/m<sup>2</sup>, ou seja uma produção de 2232,75 kg ha<sup>-1</sup>, já no D21 e D28 a diferença não foi tão grande: D21 – 403, 75 g/m<sup>2</sup>; 4037,50 kg ha<sup>-1</sup> e em D28 – 576,5 g/m<sup>2</sup>; 5765,00 kg ha<sup>-1</sup>. Já no D35 a diferença foi bem maior o acumulado foi de 991,875 g/m<sup>2</sup>, ou seja 9918,75 kg/ha, essa diferença ocorreu devido aos dias de descanso, pois no D14 a planta não tinha tempo de enviar os nutrientes necessários para o crescimento da folha, que logo era feito outro corte, porém o D14 é o melhor em relação folha/colmo, sua correlação de folha é bem maior que de colmo, os animais preferem essas características nas forragens.

Em relação as D35 a planta tinha o tempo necessário para mandar os nutrientes para as folhas, pois o tempo de corte era longo, porém sua proporção folha/colmo foi o que deu mais próximos os valores como citados acima, então ocorreu uma diminuição na qualidade e aumentou o volume de produção (kg/ha), diferente dos dados de Reis et al. (1993), em que 95% do material vegetal de aveia preta, com 60 dias de crescimento, era constituído de folhas, tendo um teor de proteína de 23%.

Segundo Pereira et al. (2001), quando mais perto da maturação o valor nutritivo da planta diminui, porém quando o tempo de crescimento é prolongado a produção de matéria seca por unidade de área aumenta.

Reis et al. (1993) salienta que quando ocorre uma diminuição da relação folha/caule resulta em modificações na estrutura da planta. Podemos esperar então, que as plantas mais velhas possuam menor conteúdo de nutrientes potencialmente digestíveis.

Alvim et al. (1996), registrou nos seus estudos um aumento progressivo da relação caule/folha, para capim “coast- cross”, à medida que o intervalo entre cortes aumentou.

Castagnara et al. (2010), observou que ao estudarem diferentes épocas de colheita sobre a produção de forragem da aveia preta, ocorreu um aumento nas produções de matéria seca com o aumento das idades de rebrota.

Cândido et al.,(2005), avaliou que a altura do dossel aumenta com a duração do período de descanso, quando se tem longo período de descanso proporciona alongamento de colmo, resultando em um dossel mais alto. A biomassa de forragem verde está correlacionada com período de descanso e ciclo de pastejo, observando valores mais altos em piquetes sob maior período de descanso.

Segundo Floss (2001), para que os animais entrem na pastagem deve haver uma disponibilidade de aproximadamente 1500 kg/ ha<sup>-1</sup> de material acumulado, ou seja, 900 g de forragem verde por m<sup>2</sup>.

Também observamos a espessura do mesofilo, foi feita a média dos mesmos, não ocorrendo grande diferença entre os mesmos. No D14 a média do mesofilo foi de 228,59 µm no D21 foi de 230,47 µm, já no período de D28 o valor foi de 209,27 µm e no D35 encontramos 230,34 µm. O mesofilo é um dos tecidos internos das folhas mais digeridos pelo animal. Porém no D28 e D35 os valores de porcentagem de mesofilo deveriam ser mais altos, em relação aos de D21 e D14, isso pode se explicar devido a pluviosidade do período, pois a maioria dos cortes desses dias de descanso ocorreram em agosto, (Figura 4).

Podemos observar nas Figuras (5 a 8) a seguir as lâminas realizadas referentes aos dias de descanso, podendo assim definir a estrutura interna dos mesmos.



Figura 5: Estrutura interna da folha de aveia branca (*Avena sativa L.*). D14. Dois Vizinhos, PR, 2013



Figura 6 : Estrutura interna da folha de aveia branca (*Avena sativa L.*). D21. Dois Vizinhos, PR, 2013

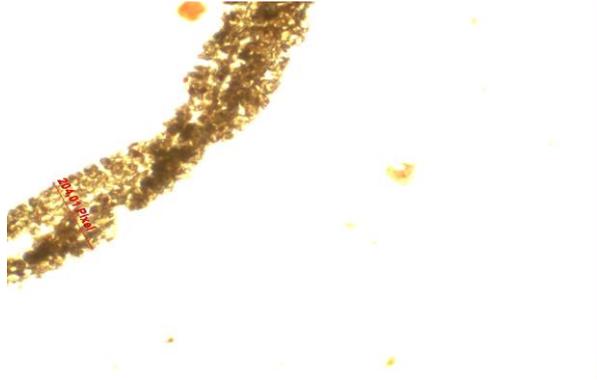


Figura 7 : Estrutura interna da folha de aveia branca (*Avena sativa L.*). D28. Dois Vizinhos, PR, 2013



Figura 8 : Estrutura interna da folha de aveia branca (*Avena sativa L.*). D35. Dois Vizinhos, PR, 2013

Como podemos observar nas Figuras os resultados das lâminas de cada dia de descanso. Avaliamos com esses cortes a proporção de parênquima dos respectivos dias de descanso.

Hanna et al., (1973), observou em suas avaliações histológicas de lâmina foliar após a digestão *in vitro*, que as células do mesofilo foram as primeiras a serem digeridas, isso pode ser atribuído as paredes mais delgadas dessas células, que são facilmente degradadas em partículas menores.

Wilson et al., (1983), observaram em gramíneas tropicais que a proporção de MES é superior à de BPF. Resultado semelhante ao que observamos, porém não foi possível calcular a proporção devido as fotos terem saído em péssimas condições. Mas observando na microscópio a relação de BPF é menor.

Paciullo et al., (2000), observaram que o MES é composto por células de parede delgada e essas não são lignificadas, apresentando correlação positiva com os teores de PB.

Segundo Wilson, (1993), observou que nas gramíneas de clima temperado e nas leguminosas, as células do mesofilo se dispõem de forma mais dispersa com muitos espaços

intracelulares, permitindo uma penetração mais rápida dos microrganismos facilitando a digestão das folhas.

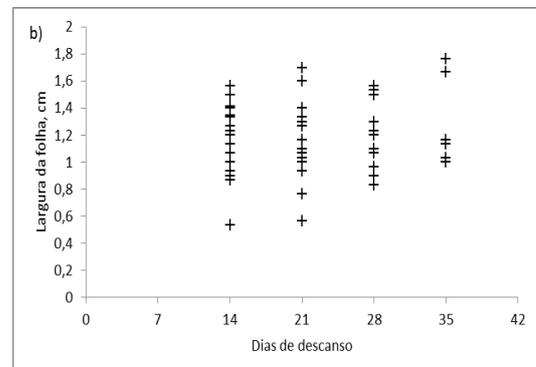
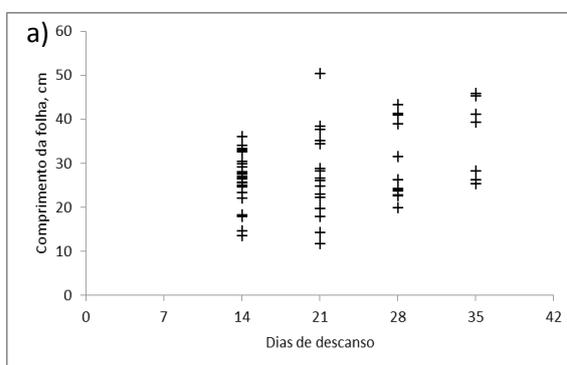
A ocorrência de material morto foi observada somente nos cortes realizados em agosto, indiferente do dia de descanso, e com maior incidência no D35, chegando a 8,33%, pois seus cortes foram feitos em julho a agosto, período com índices pluviométricos insatisfatórios (Figura 4), outra teoria seria a idade da planta.

Martins et al., (2004), estudaram diferentes produções de biomassa foliar e observaram que quando se tinha baixa biomassa encontraram pouca variação dos componentes botânicos durante o decorrer do ciclo vegetativo da espécie, e quando a produção de biomassa se elevou, levou a um maior acúmulo de colmo e material senescente. Demonstrando assim que a densidade de lâmina foliar deve ser alta para melhor obtenção de material verde.

Na análise estatística realizada para oito variáveis, tivemos somente significância ( $P \leq 0,05$ ) para a variável produção conforme as Figura ( 9 ). O restante das variáveis estudadas não diferiram significativamente ( $P \leq 0,05$ ). A análise foi realizada pelo programa SAS, testamos quatro estruturas, como citado acima, sendo que o melhor resultado foi o de AR (1) – auto regressiva de primeira ordem.

O índice de produção foi o que obteve significância, sendo que no D35 chegou a produzir  $9 \text{ t ha}^{-1}$  de matéria verde, demonstrando a produção da aveia branca aos 35 dias de descanso, porém diminuindo a diferença de proporção folha/colmo.

As outras variáveis estudadas, comprimento de folha, largura da folha, área foliar, largura de parênquima, % de folhe, % de colmo e % de material morto, não tiveram efeito de significância para a ( $P \leq 0,05$ ), como podemos observar nas figuras a seguir.



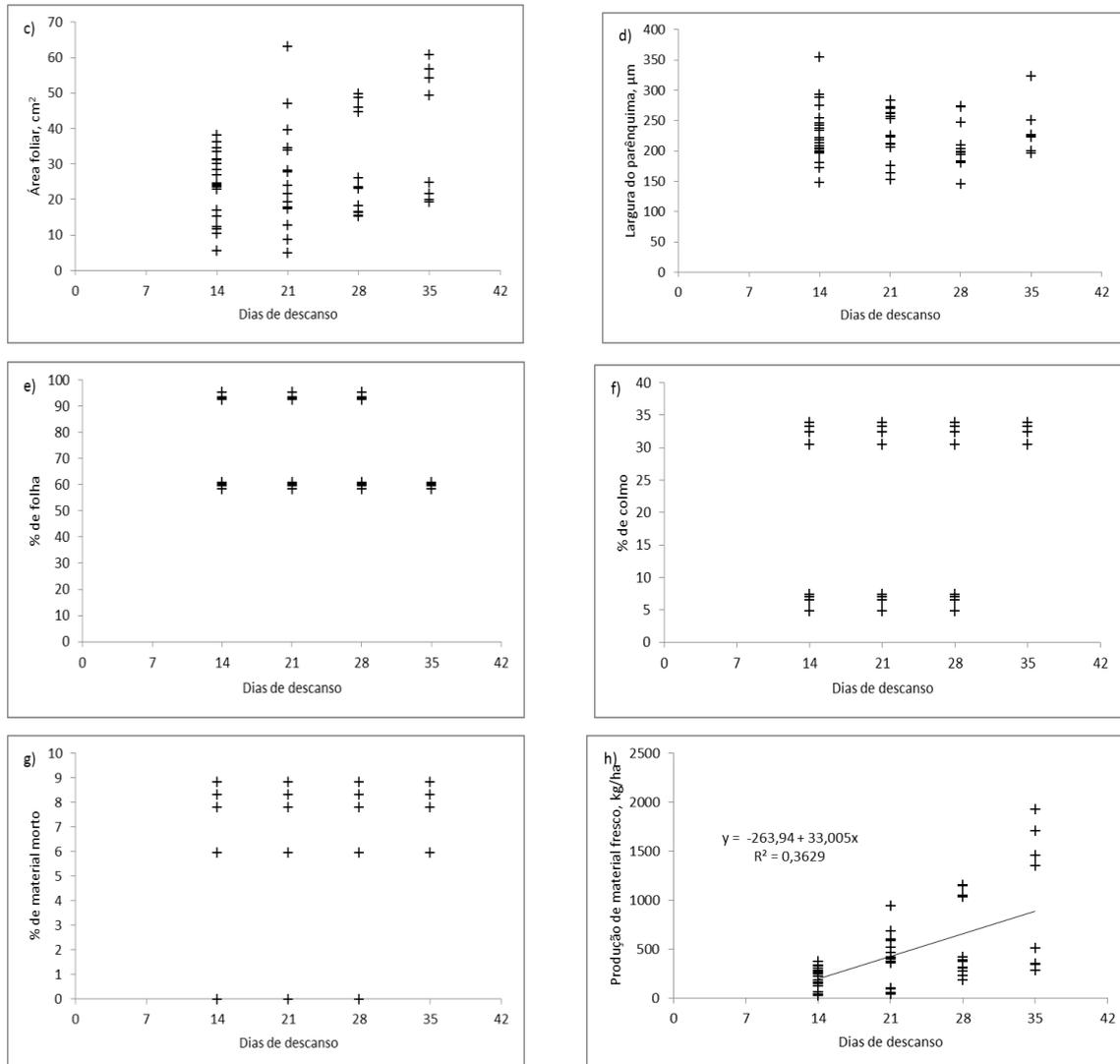


Figura 9 ( a até h ) : Dados da produção da aveia branca (*Avena sativa* L.), em diferentes dias de descanso. Dois vizinhos, PR, 2013.

Souza et al., (2009), que estudaram diferentes dias de cortes sendo: 7, 14, 21, 28 e 35 em aveia preta. Os resultados referentes à produção de matéria verde por hectare ocorreu diferença significativa para maior produção para as idades de 7 e 35 dias respectivamente 23.430 – 23130 kg/ha de MV, utilizando Nitrogênio na dosagem de 40 Kg tendo como fonte a Uréia. Sendo similar ao resultado que encontramos nos dias de descanso, sendo que o que proporcionou maior produção foi o 35 dias de descanso, porém a quantidade de kg/ha de MV foi muito menor ao encontrado por Souza et al., (2009).

Segundo Demétrio et al., (2012), testando aveias de ciclo longo (IAPAR 61, IPR 126, FAPA 2 e FUNDACEP FAPA 43), encontraram que os cultivares citados alcançaram alta produção de forragem, sem comprometer a produção de palhada para a cobertura do solo, tendo uma grande aptidão para utilização no sistema de integração lavoura-pecuária.

Esses autores também relatam que quando se tem um acréscimo na proporção de caule em relação à quantidade de folha na pastagem, resulta em uma qualidade inferior da forragem disponível, uma vez que a folha verde é mais nutritiva comparada ao caule e ao material morto.

## **5.0 CONCLUSÃO**

Concluimos nesse trabalho que o estudo da avaliação morfológica, é de suma importância para podermos definir a proporção de tecidos internos das folhas que possuem maior digestibilidade na forragem. Esse estudo contribui com as análises bromatológicas das forragens, pois com ele é avaliado a proporção de tecidos da folha, sabendo assim a porcentagem dos tecidos mais digestíveis e menos digestíveis na gramínea.

Porém essa avaliação morfológica é um estudo recente em gramíneas temperadas, uma vez que em tropicais já se tem alguns estudos, o que contribui para podermos analisar melhor as forrageiras e podermos equilibrar as equações de predição de produção microbiana ruminal.

Concluimos nesse trabalho que das variáveis estudadas, ocorreu significância somente para a variável produção, na qual o dia de descanso 35 obteve o maior rendimento de matéria fresca. Para o restante das variáveis não ocorreu significância para ( $P \leq 0,05$ ).

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKIN, D.E.; WILSON, J.R.; WINDHAM, W.R. **Site and rate of tissue digestion in leaves of C3, C4, and C3/C4 intermediate *Panicum* species.** Crop Science, v.23, n.1, p.147-155, 1983
- AKIN, D.E. **Histological and physical factors affecting digestibility of forages.** Agronomy Journal, v.8, n.1, p.117-125, 1989.
- ALVES DE BRITO, C.J.F.; RODELLA, R.A.; DESCHAMPS, F.C. et al. **Anatomia quantitativa e degradação *in vitro* de tecidos em cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.2, p.223-229, 1999.) Universidade Federal de Viçosa, 2000
- ALVIM, M.J.; COSER, M.J. Aveia e azevém anual: recursos forrageiros para a época da seca. In: Pastagens para gado de leite em regiões de influência da mata atlântica. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 2000, p.83-107
- BATISTOTI, Carla. **Quantificação Morfoanatomica de lâminas Foliaves de Genotipos de *Panicum Maximum*,** Dissertação de Mestrado, Campo Grande- M.S, 54f Janeiro 2006.
- BAUER, Maristela. O. **Avaliação da técnica micro-histológica para a estimativa da dieta de ruminantes.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 152p. Tese (Doutorado em Zootecnia
- BAUER, Maristela, O. et al., **Análise Comparativa de Fragmentos Identificáveis de Forrageiras, pela Técnica Micro-Histológica.** R. Bras. Zootec., V.34, p. 1841-1850, 2005
- BAUER, Maristela, O. **Características Anatômicas e Valor Nutritivo de Quatro gramíneas predominantes em Pastagem Natural de Viçosa,** M.G. R. Bras. Zootec., v.37, n.1, p. 9 – 17, 2008.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas).** 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.
- BRETT, C.T. e WALDRON, K.W. **Cell wall architecture and the skeletal role of the cell wall.** In: Brett, C.T. e Waldron, K.W. (Eds.) Physiology and Biochemistry of Plant Cell Walls, Chapman e Hall, Cambridge, UK, 1996. Cap.3, p.44.
- CÂNDIDO D. J. Magno et al., **Morfofisiologia do Dossel de *Panicum Maximum* cv. Mombaça sob lotação Intermitente com três períodos de descanso.** R. Bras. Zoote., v. 34, n.2, p. 406-415, 2005
- CASTAGNARA. D. Denise et al., **Características estruturais e produtivas de aveia preta Comum em cinco idades de rebrota na região Oeste do Paraná.** Cultivando a saber, Cascavel, v.3, n.2, p. 116-129, 2010

CASAGRANDE, Daniel. R, et al., **Características morfogênicas e Estruturais do Capim-Marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem**. R. Bras. Zootec., v. 39, n. 10, p. 2108 – 2115, 2010.

DAYKIN, M.E & R.S. HUSSEY, 1985. **Staining and Histopathological te chiques in Nematology**. In: BARKER, K.R, C.C. CARTER & J.N. SASSER (eds). An advanced treatise on Meloidogyne, Methodology. North Carolina State University Graphics, Raleigh, V.1; p.39-48.

DEMÉTRIO V. JOSÉ et al., Produção de Biomassa de Cultivares de Aveia sob diferentes manejos de Corte. e-ISSN 1983-4063 - [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 42, n. 2, p. 198-205, abr./jun. 2012

ENGELS, F.M., SCHUURMANS, J.L.L. **Relationship between structural development of cell walls and degradation of tissues in maize stems**. Journal of Science and Food Agriculture, v.59, p.45-51, 1992.

FLARESSO, A.J.; GROSS, D.C.; ALMEIDA, X.E. **Época e Densidade de Semeadura de Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.6S, p.1969-1974, 2001.

FLOSS, E.L.; PALHANO, A.L.; SOARES FILHO, C.V.; PREMAZZI, L.M. Acumulo e distribuicao da materia seca em aveia branca. In XXIV Reuniao da Comissao Brasileira de Pesquisa de Aveia. Anais..., Pelotas – RS. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS; BRASIL, 2004.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A.; PACIULLO, D.S.C. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim-mombaca (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. Revista Brasileira de Zootecnia, Viosa, v.31, n.6, p. 2165-2175, 2002.

Hanna, W.W., W.G. Monson and G.W. Burton.1973. Histological examination of fresh foragesleaves after in vitro digestion. *Crop Sci*, 13: 98-102.

Hattersley, P.W. 1987. **Variations in photosynthetic pathway**. Pp. 49-64. In: T.R. Soderstrom; K.W. Hilu; C.S. Campbell & M.E. Barkworth (eds.). Grass Systematics and Evolution. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Fonte: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default.shtm>. Acesso em : 05 de fevereiro de 2013

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Fonte: [http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario\\_2009/index.html](http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario_2009/index.html). Acesso em: 05 de fevereiro de 2013.

LEMPP, Beatriz. **Avanços Metodológicos da Microscopia na Avaliação de Alimentos**. R. Bras. Zootec., v.36, suplemento especial, p. 315 – 329, 2007

LEMPP, Beatriz. & MORAIS, Maria.G, **Qualidade de Plantas Forrageiras**. Anais da Zootec 2005, 24 a 25 de maio de 2005; Campo Grande- M.S.

LIMA, Lenir. M.S, et al., **Degradação Ruminal dos Tecidos Vegetais e Composição Bromatológica de Cultivares de Axonopus coparius (Fluegge) Kuhl. E Axonopus fuffifolius (Roddi) Kuhl.** Ciencia Rural, Santa Maria, V.34, n.3. p. 509- 515, 2001

Martins, C. E. N.; Quadros, Fernando L F de; Bandinelli, Duilio G ;Maixner, Adriano Rudi ; Brum, Marcus da Silva ; Simões, Luiz Felipe Cattani . Densidade de forragem nos estratos verticais de uma pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes níveis de biomassa de lâmina foliar verde. In: XX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur em Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 2004.

MISTURA, C.; FONSECA, M.D.; MOREIRA, M.L. et al. **Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a composição químico-bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo.** Revista brasileira de zootecnia, v.36, n.6, p.1707-1714, 2007.

MONTEIRO, Alda L. G.; MORAES, Aníbal; CORRÊA, Elis A. S. **Forragicultura no Paraná.** Londrina-PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras CPAF, p. 231 a 235, 1996.

OLIVEIRA, A.I.; JAYME , D.G.; BARRETO, A.C.; FERNANDES, L.O.; SENE, G.A.; BARBOSA, K.A.; SILVA, C.F.; OLIVEIRA, Y.M.; FERNANDEZ, A.T.; COUTINHO, A.C.. **Produção média de leite de vacas girolando mantidas em pastejo rotacionado de tifton 85 com e sem irrigação no período chuvoso.** II seminário iniciação científica – IFTM, Campus Uberaba, MG. 20 de outubro de 2009.

PACIULLO, Domingos.S.C. **Características anatômicas e nutricionais de lâminas Foliares e Colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento.** Tese (Doutorado em Zootecnia). Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 104 p. 2000

PACIULLO, Domingos S.C., et al., **Características Anatomicas da Lâmina Foliar e do Colmo de Gramíneas Forrageiras Tropicais em Função do Nível de Inserção no Perfilho da Idade e da Estação de Crescimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.2, p.890-899, 2002 (suplemento).

PACIULLO, Domingos S.C., **Características histo-anatomicas de Gramíneas Forrageiras Relacionadas ao seu valor Nutritivo.** Trabalho Apresentado como parte das exigências da disciplina Tópicos Especiais em Forragicultura, p.31; setembro 1998; Viçosa- M.G

PEREIRA, J.M. **Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: Onde estamos? Para onde vamos?** In: OBEID, J.A.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M. et al. (Eds.). Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 1, Viçosa, 2002. Anais... Viçosa: UFV, 2002, p.197-234.

PIN, Edison. A.; SOARES, Abilio. B.; POSSENTI, Jean. C.; FERRAZZA, J. M. **Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa - MG, v.40, n.3, pp. 509-517, 2011.

QUEIROZ, S.Domingos, et al., **Avaliação da Folha e do Colmo de Topo e Base de Perfilhos de três Gramíneas Forrageiras,** Revista Brasileira de Zootecnia. 29 (1); 61-68, 2000.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R. de A.; COAN, O.; RESENDE, K.T. de. Efeito de diferentes épocas de colheita sobre a produção de forragem e de sementes de aveia preta. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, p.111-117, 1992.

SILVA, Fabiano. F. **Uso Estratégico de Suplementação a Pasto, Nutrição Adequada no Período seco e das águas.** IEPEC – Instituto de Estudos Pecuários.

SILVA, L. M. et al. **Inter-relações entre a anatomia vegetal e produção vegetal.** *Acta Botânica Brasileira.* Bahia, v. 19, n. 1, p. 183- 194. 2005

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3ª. ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

STOBBS, T.H. **The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II.** Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. Australian Journal of Agricultural Research, Victoria, v. 24, n.6, p.821-829, 1973.

TEIXEIRA, Alice.C.B, et al., **Distribuição de Fotoassimilados de Folhas do Topo e da Base do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em Dois Estádios de Desenvolvimento.** R. Bras. Zootec., V.34, n.2, p. 479 - 488, 2005

VALLS, José, F. M. & PAÑALOZA, André. d. P. **Recursos Genéticos de Gramíneas Forrageiras para a Pecuária.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília D.F. 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca: Cornell University Press, 1982, 373p.

WHITE, E.M. Structure and development of oats. In: WELCH, R.W. (Ed.) **The oat crop: production and utilization.** London: Chapman & Hall, 1995. p.88-119.

Wilson, J.R., R.H. Brown, W.R. Windham 1983. Influence of leaf anatomy on dry matter digestibility of C3, C4, and C3/C4 intermediate types of *Panicum* species. *Crop Sci.*, 23: 141-146.

WILSON, J.R.; AKIN, D.E.; McLEOD, M.N. et al. **Particle size of leaves of a tropical and temperate grass by cattle. II. Relation of anatomical structure to the process of leaf breakdown through chewing and digestion.** Grass and Forage Science, v.44, n.1, p.65-75, 1989.

WILSON, J.R. Organization of Forage Plant Tissue. In: Jung, H.G.; Buxton, D.R.; Hatfield, R.D.; Ralph, J.(Eds.) **Forage Cell Wall Structure and Digestibility**. Int. Symposium on Forage Cell Wall Structure and Digestibility, Madison, EUA, 1993. Cap1, p.1)

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. et al. Considerações sobre índices de produtividade pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: **Embrapa-CNPGC, 1998, 53p. (Documentos, 70).**