



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

CURSO DE AGRONOMIA

FERNANDO COSTELLA

**RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA E TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE
RESÍDUOS DE CULTIVARES DE AVEIA-PRETA SUBMETIDAS A CORTES**

**ERECHIM
2015**

FERNANDO COSTELLA

**RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA E TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE
RESÍDUOS DE CULTIVARES DE AVEIA-PRETA SUBMETIDAS A CORTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Hugo Von Linsingen Piazzetta.

**ERECHIM
2015**

FERNANDO COSTELLA

**RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA E TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE
RESÍDUOS DE CULTIVARES DE AVEIA-PRETA SUBMETIDAS A CORTES**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Hugo Von Linsingen Piazzetta.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hugo Von Linsingen Piazzetta - UFFS

Prof. Dr. Diego Azevedo Mota - UFFS

Eng. Agrônomo César Tiago Forte - UFFS

Agradecimento

Primeiramente gostaria de Agradecer a deus pela força, o foco e a determinação nos momentos difíceis, bem como pelas oportunidades e realizações pessoais. Aos meus pais, que não mediram esforços em busca de minha formação sendo sempre um ombro amigo, aconselhando e me orientando para seguir pelos melhores caminhos. Meus irmãos, que contribuíram incondicionalmente ajudando a família a proporcionar minha formação. Ao meu orientador que não mediu esforços para contribuir com meus estudos nos momentos de dificuldade. Aos professores, pelo conhecimento repassado ao longo de minha formação e aos amigos e colegas que de uma forma ou de outra contribuíram com a minha formação tanto acadêmica quanto social. A todos meu sincero Muito Obrigado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias estimadas de biomassa de parte aérea verde cortada (kg ha^{-1}) de aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014.....	23
Tabela 2- Médias estimadas de biomassa seca da parte aérea residual (kg ha^{-1}) de aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014.	24
Tabela 3 - Médias estimadas de coeficiente de decomposição k ($\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$) de palhada de cultivares de aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014.	25
Tabela 4 - Médias estimadas de meia-vida (dias) de palhada de cultivares de aveia-preta submetida a regime de cortes. Severiano de Almeida, 2014.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Condições meteorológicas: precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima (°C) e mínima (°C) durante o período experimental. Severiano de Almeida, 2014.....22

Figura 2- Decomposição de biomassa residual de aveia-preta das cultivares: a) Cv. Agro Zebu; b) IAPAR-61 e c) Comum, sem corte ou cortada em 449GD e 882GD. Severiano de Almeida, 2014.....27

Figura 3- Fotos do experimento de taxa de decomposição do tipo *litter bags*. Severiano de Almeida, 2014.....28

SUMÁRIO

RESUMO:	10
PALAVRAS-CHAVE.....	10
Abstract	11
Key Words:	11
Introdução.....	11
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão	16
Conclusão	19
Referências	20
Anexo1- Diretrizes para autores da revista ciência rural.....	29

1 **Rendimento de matéria seca e taxa de decomposição de resíduos de cultivares de aveia-**
2 **preta submetidas a cortes**

3

4 **Dry matter yield and decomposition rate of oat cultivars managed with cuts.**

5

6 **RESUMO**

7 Atualmente a aveia-preta é uma das mais importantes forrageiras de inverno
8 implantadas principalmente nos estados do Sul do Brasil buscando suprir a necessidade de
9 alimentos para animais, principalmente bovinocultura de leite nos períodos frios de escassez
10 de alimento. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento de matéria seca e taxa
11 de decomposição de resíduos de cultivares de aveia-preta submetidas a cortes. O trabalho foi
12 desenvolvido no município de Severiano de Almeida RS de 15 de maio a 21 de outubro de
13 2014. Pode-se observar com o estudo que a cultivar Agro Zebu foi a maior produtora de
14 forragem verde, juntamente com a cultivar IAPAR 61, produzindo 12410,00 e 12324,40 Kg
15 respectivamente. Com relação a produção de matéria seca residual a cultivar IAPAR foi a
16 maior produtora com 3535,50 Kg de matéria seca no ciclo. A taxa de decomposição e o tempo
17 de meia-vida estão diretamente relacionados mostrando que a cultivar IAPAR 61 e Comum
18 apresentam um maior período de permanência da palhada no solo. Dessa forma pode-se
19 concluir que a cultivar IAPAR 61 foi a que apresentou as melhores respostas em todas as
20 avaliações realizadas, sendo a cultivar mais recomendada para uso na região do município de
21 Severiano de Almeida, RS nessa época de semeadura.

22 **PALAVRAS-CHAVE:** *Avena strigosa*, meia-vida da palhada, produtividade de forragem,

1 **ABSTRACT**

2 Currently the black oat is one of the most important winter forage mainly deployed in the
3 southern states of Brazil seeking to meet the need of feed, particularly dairy cattle in cold
4 periods of food scarcity. This study aimed to evaluate the dry matter yield and rate of
5 decomposition of waste oat cultivars submitted to courts. The study was conducted in the
6 municipality of Severiano de Almeida / RS from May 15 to October 21, 2014. It can be seen
7 with the study to cultivate Agro Zebu was the largest producer of green fodder, along with
8 IAPAR 61, and producing 12410.00 12324.40 kg respectively. Regarding the production of
9 residual dry matter to IAPAR was the largest producer with 3535.50 kg of dry matter in the
10 cycle. The rate of decomposition and the half-life are directly related showing that IAPAR 61
11 and Common have a longer period of permanence of straw on the ground. Thus it can be
12 concluded that the IAPAR 61 showed the best responses in all evaluations, and to cultivate
13 more recommended for use in Severiano county region de Almeida, RS at the time of
14 sowing.**KEY WORDS:** *Avena strigosa*, half-life of straw, forage yield,

15

16 **INTRODUÇÃO**

17 A aveia-preta (*Avena strigosa*) é uma das mais importantes culturas implantadas nos
18 estados do Sul do Brasil, isto devido a condição de inverno presente nessa região, esta se
19 caracteriza como uma excelente forrageira e uma boa fonte de energia para alimentação
20 quando utilizada como ração, principalmente para a produção de bovinos (SOARES et al.,
21 2013).

22 Na maioria dos casos, a cultura é utilizada em sistema de Integração Lavoura-Pecuária
23 (ILP), onde são utilizadas plantas produtoras de grãos, como milho e soja no verão e no
24 inverno utiliza-se a aveia-preta como fonte de forragem para os animais no período de
25 escassez.

1 Segundo Fontaneli et al. (2006) a pecuária geralmente é percebida como fator
2 complicador para a agricultura, principalmente quando em sistema plantio direto, pois o a
3 inserção de animais quando mal manejada causa compactação no solo e remove muita matéria
4 orgânica do mesmo que se não fosse consumida seria transformada em palha no sistema. No
5 entanto, para Santos et al. (2011) os sistemas de ILP são mais eficientes na manutenção da
6 estrutura físico-química do solo quando bem manejados.

7 Os sistemas de ILP sob sistema plantio direto são mais eficientes energeticamente do
8 que as culturas isoladas, e possuem conversão e balanço energético positivos (SANTOS et al.,
9 2011). Segundo Crusciol et al. (2008) a palhada mantida no solo e os resíduos deixados pelos
10 animais sobre o solo são fundamentais para a cultura subsequente.

11 Para que se possa ter um retorno eficiente dos sistemas de ILP é necessário se fazer
12 uso de tecnologias que proporcionem um maior rendimento de forragem, um melhor potencial
13 de rebrote, resistência ao pisoteio e acamamento, entre outros fatores, sendo que também
14 merece destaque o melhoramento genético de cultivares, que vêm contribuindo nesses
15 aspectos.

16 Além de um bom manejo do solo e da pastagem, é fundamental que se tenha como
17 prioridade a manutenção de matéria seca residual no solo após o pastejo, esta é fundamental
18 para a implantação das culturas de verão que serão semeadas em sucessão a forrageira, dando
19 continuidade ao sistema.

20 A taxa de decomposição da matéria seca residual e a relação Carbono /Nitrogênio da
21 cultura, também são fundamentais para a escolha das cultivares e do tipo de manejo a se
22 utilizar na pastagem, observando assim de forma indireta o impacto do sistema ILP no solo.

23 Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento de matéria
24 seca e taxa de decomposição de resíduos de cultivares de aveia-preta submetidas a cortes.

25

1 MATERIAL E MÉTODOS

2 O experimento foi conduzido no período de 15 de maio de 2014 a 21 de outubro de
3 2014 no Município de Severiano de Almeida/RS (latitude 27°24'29.29"S e longitude 52°
4 7'47.03"O), com altitude média de 476 m, na região norte do Rio Grande do Sul. Segundo a
5 classificação climática de Köppen o clima dessa região é do tipo Cfa, caracterizado como
6 subtropical úmido.

7 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4
8 repetições. Foi utilizado um esquema fatorial onde comparou-se o fator cultivar, com os
9 níveis (1) Comum; (2) IAPAR 61 e (3) Agro Zebu; e o fator corte os níveis: (1) sem cortes,
10 (2) um corte, (3) dois cortes e (4) três cortes. Cada parcela foi representada por uma área de
11 12 m², sendo 10 m² de área útil e 2 m² de bordadura.

12 O sistema plantio direto vem sendo utilizado como forma de preparo de solo na área
13 onde se realizou o experimento, sendo que eventualmente no período de inverno é utilizado
14 para pastoreio. A cultura antecessora ao experimento foi o milho.

15 A calagem e adubação foram realizadas com base na análise de solo da área, e as dose
16 definidas com base no Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do
17 Sul e Santa Catarina (ROLAS, 2004). Desta forma, para correção da acidez do solo foi
18 utilizado 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico e 300 kg ha⁻¹ de calcário filler, a semeadura da
19 aveia-preta, com posterior incorporação. Também foi utilizado 200 kg ha⁻¹ de adubo
20 formulado 08-24-12 (N-P-K) e mais uma adubação de cobertura de 100 kg ha⁻¹ de ureia (45%
21 N).

22 A semeadura do experimento foi realizada no dia 15 de maio de 2014, de forma
23 manual a lanço e enterrada com o auxílio de grade aradora ou niveladora a uma profundidade
24 de 2 a 3 cm. A quantidade de sementes utilizadas foi determinada para obter uma população
25 de 3,5 milhões de plantas viáveis por hectare.

1 Os cortes da massa verde foram realizados quando as plantas atingissem uma altura
2 média de 15 a 25 cm, com o intuito de uniformizar o manejo e identificar o ponto de corte em
3 graus dias (GD) da cultura, estabelecendo a quantidade de massa verde cortada de cada
4 cultivar no determinado ponto de corte em GD com a identificação e coleta diária de dados de
5 temperatura máxima e mínima e precipitação, de acordo com a Figura 1.

6 A determinação do ponto de corte em GD foi realizada através de cálculo de acúmulo
7 diário usando os dados de temperatura máxima e mínima na equação de cálculo de GD.
8 Equação 1 (para dias em que a temperatura mínima observada for superior a temperatura
9 basal da cultura) e Equação 2 (para dias em que a temperatura mínima observada for inferior a
10 temperatura basal da cultura).

$$11 \quad GD = \frac{(tn-tb)+(tx-tn)}{2} \quad \text{Eq 1}$$

$$12 \quad GD = \frac{(tx-tb)^2}{2(tx-tn)} \quad \text{Eq 2}$$

13 Onde: GD corresponde ao grau dia acumulado diariamente; tn é a temperatura mínima
14 observada no dia (°C), tb é a temperatura basal da cultura (aveia-preta = 10 °C) e tx é a
15 temperatura máxima observada no dia (°C).

16 Dessa forma observou-se que o primeiro corte foi realizado quando a soma térmica
17 totalizou 449 GD, o segundo corte com 882 GD e o terceiro corte com 1094 GD.

18 A determinação da biomassa verde cortada foi realizada em toda área útil da parcela
19 em cada ponto de corte estabelecido pelos tratamentos, a pesagem foi realizada com uma
20 balança semi-analítica com precisão de 5 g. Todos os cortes foram realizados a 5 cm de altura
21 em relação ao solo. Para a determinação da massa seca residual foram cortadas todas as
22 plantas presente na área útil das parcelas, estas foram secas em estufa de circulação forçada de
23 ar a 60°C, até atingir peso constante. A pesagem dessas amostras foi feita com balança semi-

1 analítica com precisão de 5 g de precisão. Os dados obtidos da biomassa cortada e residual,
2 foram extrapolado para kg ha⁻¹.

3 Além disso, buscou-se identificar a taxa de decomposição de palha das variedades de
4 aveia-preta testadas em seus diferentes tratamentos, com o objetivo de identificar o tempo de
5 permanência da palhada no solo em dias. Para isso, foram retiradas do material seco, utilizado
6 para determinação da matéria seca residual, 4 amostras de 20 g cada, cortadas em tamanhos
7 de aproximadamente 5 cm e depois acondicionadas em sacos de decomposição (*litter bags*)
8 (Figura 3) confeccionados em tule medindo de aproximadamente 20 x 20 cm. Estes sacos de
9 decomposição foram posicionados sobre o solo e a matéria seca residual em cada um
10 determinada após 15, 30, 60 e 90 dias.

11 A taxa de decomposição dos resíduos foi determinada pelo modelo exponencial
12 simples utilizado por Thomas & Asakawa (1993) e ajustada por Rezende et al. (1999)
13 apresentado na (Equação 3)

$$14 \quad k = \frac{\ln \frac{X}{X_0}}{t} \quad \text{Eq 3}$$

15 Onde: k é constante de decomposição (g g⁻¹ dia⁻¹); X é quantidade de matéria seca
16 remanescente após um período de tempo (t); X₀ é a quantidade de matéria seca inicial; e
17 t é o tempo em dias entre duas avaliações.

18 A meia vida da palhada foi determinada através da Equação 4 descrita por Thomas e
19 Asakawa (1993)

$$20 \quad T^{1/2} = \ln(2)/k$$

21 Onde: T^{1/2} é a meia-vida da palhada (dias) e k é constante de decomposição (g g⁻¹ dia⁻¹)

22 Os resultados de rendimento de massa fresca cortada, matéria seca residual,
23 coeficiente de decomposição e meia vida da palhada foram submetidos à análise de variância
24 e os resultados que apresentaram diferença significativa, foram comparados pelo teste de

1 Tukey a 5% de probabilidade. Para decomposição da palhada ao longo dos dias foi feita a
2 análise de regressão, estimando-se a curva e equação de ajuste. As análises estatísticas foram
3 realizadas utilizando o software estatístico SPSS v. 17,0.

4

5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

6 Os resultados de biomassa de parte aérea verde cortada e seca residual para as
7 cultivares Agro Zebu, IAPAR 61 e Comum constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

8 Para a produtividade em termos de biomassa verde residual não foram encontrados
9 estudos similares, no entanto esses resultados mostram um fator importante que é a produção
10 de forragem dessas cultivares nos tratamentos de simulação de corte.

11 Para a estimativa de biomassa de parte aérea verde cortada as variáveis cultivares e
12 cortes não apresentaram interação significativa, no entanto, tanto as médias dos cortes como
13 das cultivares foram diferentes ($p < 0,05$). Para esta variável, podemos observar que as
14 cultivares Agro Zebu e Comum diferiram-se entre si na quantidade de forragem produzida,
15 sendo a Agro Zebu produziu mais matéria verde cortada que a Comum. Para as variáveis
16 corte a diferença apresenta-se significativa a medida que os cortes vão aumentando, tendo-se
17 a maior produtividade de massa fresca cortada no tratamento com 3 cortes, posteriormente
18 com 2 cortes, seguido de 1 corte.

19 Na avaliação de quantidade de matéria seca residual (Tabela 2) a cultivar IAPAR 61
20 diferiu-se significativamente ($p < 0,05$) das demais testadas apresentando uma média de
21 produção de matéria seca dos cortes mais elevada. Assim como observada por Noro et al.
22 (2003).

23 Ao contrário do que encontrado por Macari et al. (2006), Silva et al. (2012) e
24 Demétrio et al. (2012) observaram que as cultivares IAPAR 61 e comum não diferiram
25 estatisticamente entre si independentemente do manejo ou época de semeadura.

1 Também com relação à produção de matéria seca por hectare Meinerz et al. (2012)
2 observou, assim como neste estudo que a cultivar Agro Zebu e a cultivar Comum não
3 apresentaram diferença significativa entre si, apresentando em média a mesma produtividade.
4 Já para Ferrazza et al. (2013), a variedade de maior produtividade de matéria seca quando
5 semeada na mesma época do presente estudo foi a Agro Zebu quando comparada as demais.

6 A determinação da taxa de decomposição foi outro fator avaliado, buscando identificar
7 a quantidade de matéria seca que estaria presente no solo após determinado período (15, 30,
8 60 e 90 dias) em cada manejo de cortes utilizado e em cada variedade. Para isso, cabe-se
9 destacar que no manejo de corte estabelecido em 1094 GD foi retirada toda a palhada,
10 restando somente o solo desnudo. Dessa forma avaliou-se a taxa de decomposição dos
11 manejos sem corte, com 1 corte aos 449 GD e com o segundo corte aos 882 GD. Para a
12 avaliação da decomposição utilizou-se como parâmetro o coeficiente de decomposição
13 (Tabela 3) que busca avaliar a taxa de decomposição diária em $g\ g^{-1}\ dia^{-1}$ e a meia-vida da
14 palhada que busca avaliar quantos dias são necessários para a decomposição de metade da
15 palhada das amostras (Tabela 4).

16 Pode-se observar na Tabela 3, que a cultivar que apresentou maior coeficiente de
17 decomposição foi a Agro Zebu, que se diferiu estatisticamente das demais testadas, isso
18 significa que esta cultivar decompõe-se mais rapidamente no solo quando comparada as
19 demais. Já quando avaliarmos a variável cortes pode-se observar que o manejo sem cortes e
20 com 1 corte aos 449 GD apresentaram um k maior do que o apresentado no manejo com 2
21 cortes, isso se dá provavelmente devido ao maior teor de lignina nas plantas presente no
22 tratamento com mais cortes.

23 Estudos realizados por Torres et al. (2008), Ferolla et al. (2007), Torres et al. (2005) e
24 Ceretta et al. (2002) desenvolveram testes com taxa de decomposição de aveia-preta, no

1 entanto, sempre comparando a cultura com outras, não realizando estudos relacionados ao
2 manejo ou as cultivares da mesma espécie.

3 Segundo Acosta et al. (2014) a taxa de decomposição média (k) foi de $0,0406 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$
4 ¹, sendo similar quando comparados aos manejos sem cortes e com 1 corte. Nesse estudo ele
5 também observou que a cultura da aveia-preta não apresenta diferença estatística em termos
6 de taxa de decomposição quando comparada a nabo forrageiro e ervilhaca, sendo uma
7 excelente alternativa para cobertura de solo. Com isso pode-se observar que o tempo de meia-
8 vida da palhada também foi similar, alcançando 18 dias para a cultura da aveia-preta quando
9 não são realizados cortes.

10 Já para Doneda et al. (2012) o coeficiente de decomposição de aveia-preta sem cortes
11 para fim de cobertura de solo foi de $0,0527 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, o que significa que sua decomposição
12 seria mais rápida. Mostrando também que o período de meia vida da palhada no solo foi de
13 13,1 dias, sendo que aproximadamente 56% da palhada restaria aos 21 dias de decomposição
14 diferentemente do encontrado, que apresenta tempo de meia-vida médio de 16,94 dias no
15 manejo sem cortes (Tabela 4). No presente trabalho observamos que a meia-vida a cultivar
16 IAPAR 61 foi maior que as demais testadas. Isso, possivelmente, pode ser atribuído aos teores
17 de lignina mais elevados acumulado durante o período vegetativo, maior que as demais
18 cultivares. Observa-se também que o tratamento com 2 cortes apresentou maior tempo de
19 meia-vida, também provavelmente devido ao teor de lignina mais elevado.

20 Para melhor demonstrar a decomposição da palhada ao longo do tempo estão
21 apresentados os resultados das análises de regressão entre a biomassa residual e os dias de
22 decomposição, para a cultivar Agro Zebu (Figura 3a) IAPAR 61 (Figura 3b) e Comum
23 (Figura 3c).

24 A cultivar Agro Zebu, que apresentou o maior coeficiente de decomposição mostra
25 que ao final dos 90 dias tem aproximadamente 3667 kg ha^{-1} de matéria seca no tratamento

1 sem cortes, 1600 kg ha⁻¹ no tratamento com 1 corte e apenas 60 kg ha⁻¹ no tratamento com
2 dois cortes.

3 Para a cultivar IAPAR 61, cultivar com maior tempo de meia-vida encontrada no
4 estudo, observa-se que a quantidade de matéria seca residual no solo após os 90 dias de
5 decomposição foi de aproximadamente 4246 kg ha⁻¹ de matéria seca no tratamento sem
6 cortes, 1677 kg ha⁻¹ no tratamento com 1 corte e apenas 55 kg ha⁻¹ no tratamento com dois
7 cortes.

8 A aveia-preta comum apresentou resultados de taxa de decomposição e meia-vida
9 similares as demais, no entanto pela sua menor produção de matéria seca a mesma apresentou,
10 após os 90 dias resultados bem inferiores de matéria residual, apresentando cerca de 2622 kg
11 ha⁻¹ de matéria seca no tratamento sem cortes, 1283 kg ha⁻¹ no tratamento com 1 corte e
12 apenas 24 kg ha⁻¹ no tratamento com dois cortes.

13 Um fator que pode ter impactado significativamente nos resultados foi a quantidade de
14 chuva em uma determinada semana, dos dias 22/06/2014 a 28/06/2014, somente nesse
15 período foi observado o acúmulo de 340 mm de chuva (Figura 1), causando impacto na
16 incidência de doenças e no acamamento da cultura em todos os tratamentos. Dessa forma
17 alguma cultivar que possa ter características de maior tolerância ao fator chuva pode ter se
18 sobressaído às demais.

19

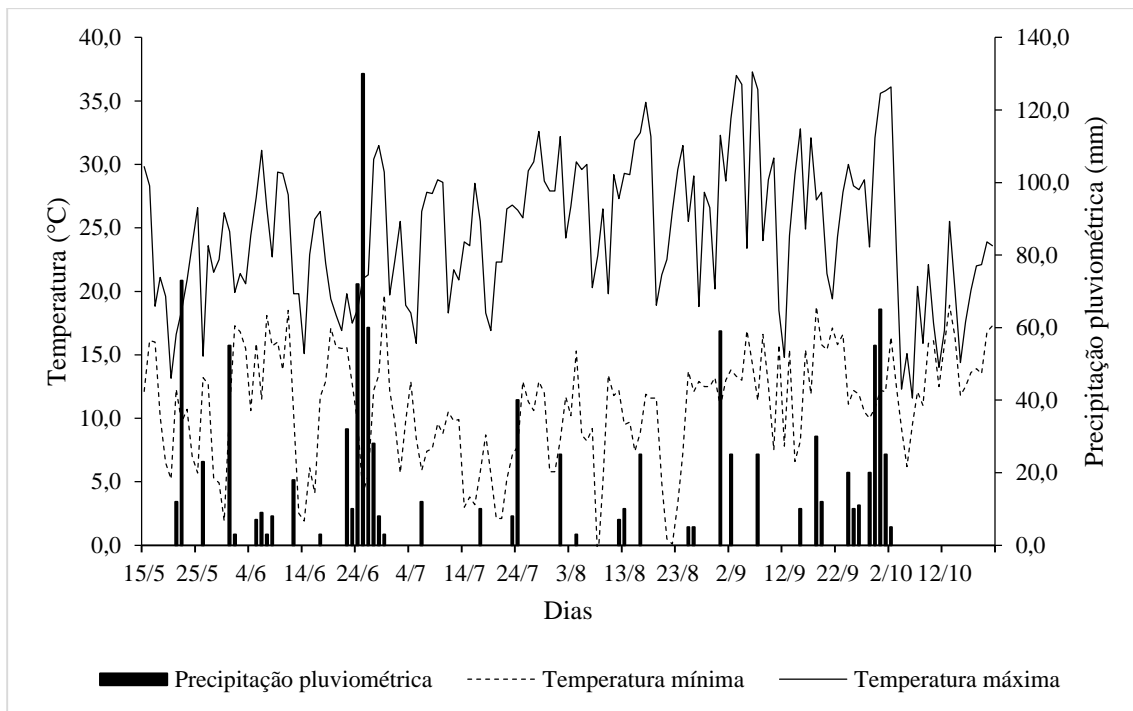
20 **CONCLUSÃO**

21 Pode-se observar com o estudo que a cultivar IAPAR 61 foi a que apresentou maiores
22 resultados com relação a produtividade de matéria seca, maior quantidade de matéria fresca
23 cortada, juntamente com a Agro Zebu nos tratamentos avaliados, bem como a menor taxa de
24 decomposição da palhada no solo, dessa forma apresentando também o maior tempo de meia-
25 vida dessa palhada.

1 REFERÊNCIAS

- 2 ACOSTA, J.A.A. et al. Decomposição da fitomassa de plantas de cobertura e liberação de
3 nitrogênio em função da quantidade de resíduos aportada ao solo sob sistema plantio
4 direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.5, p.801-809, 2014.
- 5 CERETTA, C.A. et al. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de
6 cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência**
7 **Rural**, Santa Maria, v.32, , p.49-54, 2002.
- 8 CRUSCIOL, C.A.C. et al. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da
9 palhada de aveia preta em plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.67, p.481-489, 2008.
- 10 DEMÉTRIO, J.V. et al. Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos
11 de corte. **Pesquisa Agropecuária**, Goiânia, v.42, p.198-205, 2012.
- 12 DONEDA, A. et al. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e
13 consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, p.1714-1723, 2012.
- 14 FEROLLA, F.S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação
15 lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de
16 pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Londrina, v.36, p.1512-1517, 2007.
- 17 FERRAZZA, J.M. et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno
18 em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, p.1174-1181, 2013.
- 19 FONTANELI, R.S. et al. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos com
20 pastagens, sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p. 51-57, 2006.
- 21 MACARI, S. et al. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa Schreb*)
22 com azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) sob pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36,
23 p.910-915, 2006.
- 24 MEINERZ, G.R. et al. Produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão
25 central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, p. 873-882,
26 2012.
- 27 NORO, G. et al. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: avaliação
28 preliminar de cultivares. **Agrociência**, v.7, p. 35-40, 2003.
- 29 REZENDE, C. de P. et al. Litter deposition and disappearance in Brachiaria pastures in the
30 Atlantic Forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**,
31 Dordrecht, v. 54, p. 99-112, 1999.
- 32 SANTOS, G.G. et al. Qualidade física do solo sob sistemas de integração
33 lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, p.1339-1348, 2011.

- 1 SANTOS, H.P. dos et al. Conversão e balanço de energia de sistemas de produção com
2 integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,
3 v. 46, p.1193-1199, 2011.
- 4 SILVA, C.E.K. da et al. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de
5 estrelaafricana manejada com diferentes resíduos de forragem. **Semina: Ciências**
6 **Agrárias**, Londrina, v.33, p. 2441-2450, 2012.
- 7 SOARES, A.B. et al. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro
8 épocas de sementeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, p. 120-125, 2013.
- 9 THOMAS, R.J., ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses
10 and legumes. **Soil Biology & Biochemistry**, v.25, p.1351-1361, 1993.
- 11 TORRES, J.L.R. et al. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de
12 seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, p.421-
13 428, mar. 2008.
- 14 TORRES, J.L.R. et al. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de
15 plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do**
16 **Solo**, Londrina, v.29, p.609-618, 2005.
- 17



1

2 Figura 2 - Condições meteorológicas: precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima
 3 (°C) e mínima (°C) durante o período experimental. Severiano de Almeida, 2014.

4

5

1 Tabela 5- Médias estimadas de biomassa de parte aérea verde cortada (kg ha^{-1}) de aveia-preta
 2 submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014.

Cultivares	Cortes			Média
	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	3 cortes (1094 GD)	
Agro Zebu	10928,7*	18628,7*	20082,5*	12410,0 ^a
IAPAR 61	9296,2*	19206,2*	20795,0*	12324,4 ^{ab}
Comum	9501,2*	17105,0*	18558,7*	11291,3 ^b
Média	9909,7 ^C	18313,3 ^B	19812,1 ^A	

3 Medidas seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não
 4 diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5 *Não apresentaram correlação entre cultivar e cortes.

6

1 Tabela 6- Médias estimadas de biomassa seca da parte aérea residual (kg ha⁻¹) de aveia-preta
 2 submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida, 2014.

Cultivares	Cortes			Média
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	
Agro Zebu	7301,90 ^{Ab}	3443,2 ^{Bb}	207,54 ^{Ca}	2738,2 ^b
IAPAR 61	9039,70 ^{Aa}	4513,5 ^{Ba}	589,00 ^{Ca}	3535,5 ^a
Comum	7021,90 ^{Ab}	3185,9 ^{Bb}	163,30 ^{Ca}	2592,8 ^b
Média	7787,9 ^A	3714,2 ^B	319,9 ^C	

3 Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não
 4 diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5
 6
 7

1 Tabela 7 - Médias estimadas de coeficiente de decomposição k (g g⁻¹ dia⁻¹) de palhada de
 2 cultivares de aveia-preta submetida a regimes de cortes. Severiano de Almeida,
 3 2014.

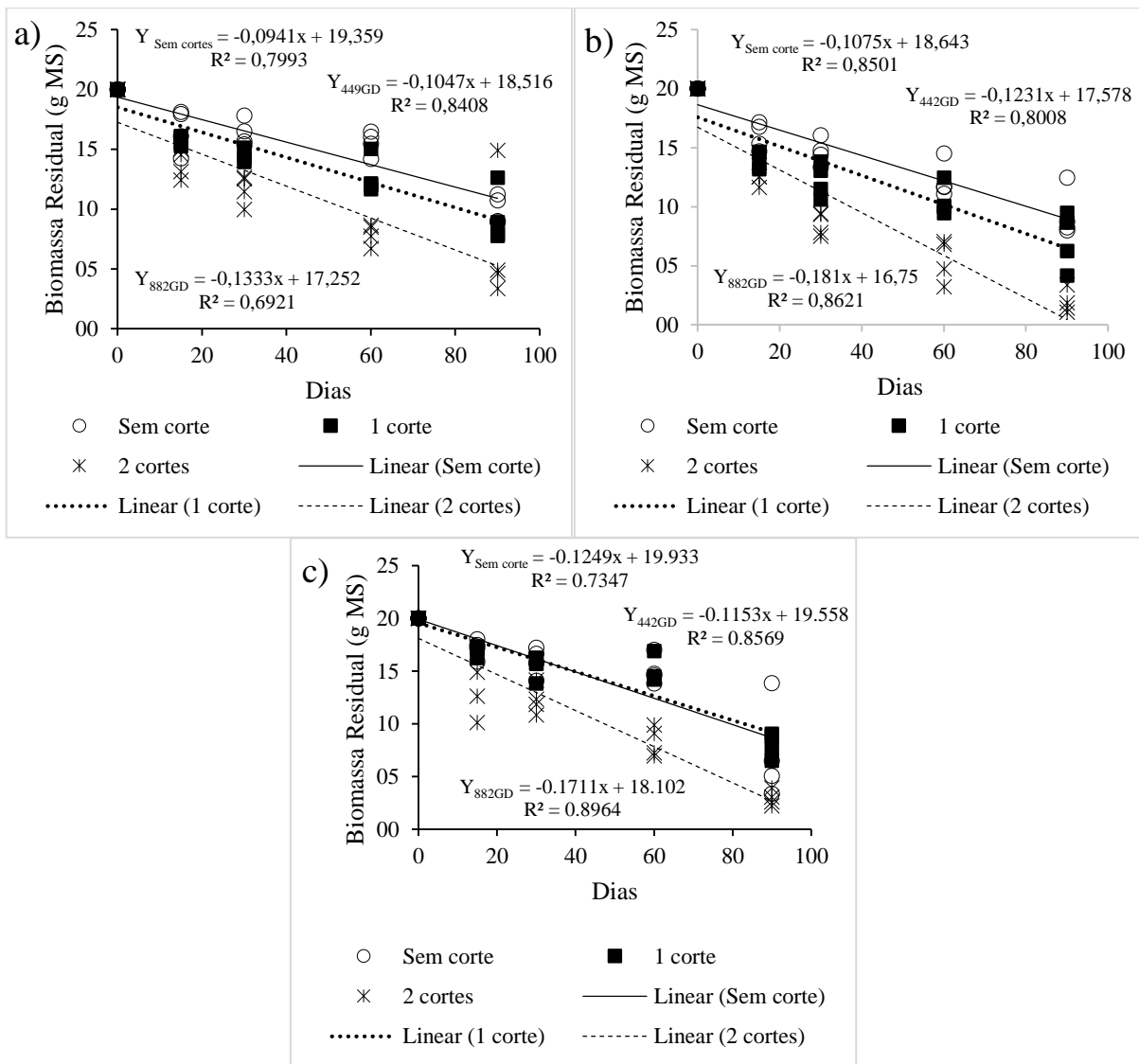
Cultivares	Cortes			Média
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	
Agro Zebu	0,043 ^{Aa}	0,042 ^{Aa}	0,037 ^{Aa}	0,041 ^a
IAPAR 61	0,043 ^{Aa}	0,039 ^{Aa}	0,024 ^{Bb}	0,035 ^b
Comum	0,038 ^{ABa}	0,041 ^{Aa}	0,030 ^{Bab}	0,036 ^b
Média	0,041 ^A	0,041 ^A	0,03 ^B	

4 Medidas seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não
 5 diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
 6
 7
 8

1 Tabela 8 - Médias estimadas de meia-vida (dias) de palhada de cultivares de aveia-preta
 2 submetida a regime de cortes. Severiano de Almeida, 2014.

Cultivares	Cortes			Média
	Sem Corte	1 corte (449 GD)	2 cortes (882 GD)	
Agro Zebu	15,99 ^{Aa}	16,38 ^{Aa}	19,00 ^{Ab}	17,12 ^b
IAPAR 61	16,33 ^{Ba}	17,85 ^{Ba}	29,81 ^{Aa}	21,22 ^a
Comum	18,51 ^{Ba}	16,96 ^{Ba}	23,53 ^{Aab}	19,67 ^{ab}
Média	16,94 ^B	17,06 ^B	24,11 ^A	

3 Medidas seguidas de mesma letra maiúscula na linha (número de cortes) e minúscula na coluna (cultivares) não
 4 diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
 5
 6
 7
 8



1

2

3

4 Figura 2- Decomposição de biomassa residual de aveia-preta das cultivares: a) Cv. Agro
 5 Zebu; b) IAPAR-61 e c) Comum, sem corte ou cortada em 449GD e 882GD.
 6 Severiano de Almeida, 2014.

7

8

1 Figura 3- Fotos do experimento de taxa de decomposição do tipo *litter bags*. Severiano de
2 Almeida, 2014.



3

Anexo 1

DIRETRIZES PARA AUTORES DA REVISTA CIÊNCIA RURAL

Objetivo e política editorial

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via [eletrônica](#) editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das

referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery.** Philadelphia :

Saunders, 1985. 2v.
TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008.
doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-

84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese,

dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação

verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos

eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível

em:<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os **desenhos figuras e gráficos** (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos **300 dpi** em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

13. Lista de verificação (Checklist [pdf](#) ou [doc](#))

14. A taxa de **tramitação** é de R\$ 80,00 e a de **publicação** é de R\$ 100,00 por página impressa. **A taxa de publicação somente deverá ser paga após a revisão final das**

provas do manuscrito pelos autores. Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de R\$ 600,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.

Os **pagamentos** poderão ser efetuados por:

a) Transferência/depósito no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 36.189-5 em nome da FATEC (CNPJ: 89.252.431/0001-59) - Projeto 96945. **A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação**, podendo ser enviada via fax (55 3220 8695/3220 8698) ou ainda enviado por email (cienciarural@mail.ufsm.br) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

b) Solicitação de fatura ([.doc](#) ou [.pdf](#)). Nessa modalidade o formulário disponível deverá ser encaminhado devidamente preenchido via e-mail ou fax (55 3220 8695/3220 8698) para que possamos encaminhar a solitação a Fundação que administra os nossos recursos e esta encaminhará a fatura ao endereço especificado no formulário.

c) O pagamento da taxa de tramitação também pode ser feito por meio online através de **cartão de crédito (VISA)** através deste [link](#)

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.