

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel**

**Programa de Pós-Graduação em Sistemas de**

**Produção Agrícola Familiar**



**Tese**

**Composição Bromatológica de Forrageiras de Estação Fria Sob Adubação  
Orgânica**

**Luciane Nunes Pereira Suñé**

**Pelotas, 2014.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel**

**Programa de Pós-Graduação em Sistemas De**

**Produção Agrícola Familiar**



**Tese**

**Composição Bromatológica de Forrageiras de Estação Fria Sob Adubação Orgânica**

**Luciane Nunes Pereira Suñé**

**Pelotas, 2014.**

**Med. Vet. M.Sc. Luciane Nunes Pereira Suñé**

Dados de catalogação na fonte:  
( Gabriela Machado Lopes – CRB-10/1842 )

S111c Suñé, Luciane Nunes Pereira

Composição bromatológica de forrageiras de estação  
fria sob adubação orgânica / Luciane Nunes Pereira  
Suñé; orientadora Tânia Beatriz Gamboa Araujo Morselli;  
coorientador Larri Antonio Morselli - Pelotas, 2014.

133 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em  
Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel,  
Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Matéria verde. 2. Matéria seca. 3. Proteína bruta. 4.  
Fibra detergente neutro. 5. Fibra detergente ácido. I.  
Morselli, Tânia Beatriz Gamboa Araujo, orient. II. Morselli,  
Larri Antonio, coorient. III. Título.

CDD : 633.2

CDD 636.1

## **Composição Bromatologica de Forrageiras de Estação Fria Sob Adubação Orgânica**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eng. Agr. Tânia Beatriz Gamboa Araujo Morselli

Co-Orientador: Prof. Dr. Med. Vet. Larri Antônio Morselli

Pelotas, 2014.

**Med. Vet. M.Sc. Luciane Nunes Pereira Suñé**

## **Composição Bromatologica de Forrageiras de Estação Fria Sob Adubação Orgânica**

Tese aprovada, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa:

Banca Examinadora:

.....  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eng. Agr. Tânia Beatriz Gamboa Araujo Morselli  
Universidade Federal de Pelotas  
Doutora em Agronomia pela Universidade de Federal de Pelotas

.....  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eng. Agr. Ana Claudia Kalil Huber  
Universidade da Região da Campanha  
Doutora em Agronomia pela Universidade de Federal de Pelotas

.....  
Prof. Dr. Eng. Agr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso  
Universidade Federal de Pelotas  
Doutor em Zootecnia pela Universidade de Federal de Pelotas

.....  
Dr. Eng. Agr. Ivan Renato Cardoso Krolow  
FEPAGRO - RS  
Doutor em Agronomia pela Universidade de Federal de Pelotas

*Ao minhas filhas, Marina e Laura*

*Ao meu esposo Narciso*

*Aos meus pais, Maria de Lourdes e Getúlio*

*A minha vó Bília,*

*Dedico.*

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus pelo Dom da Vida e pela capacidade de aprender, pedindo que sempre possa ensinar...

Agradeço aos meus pais, Maria de Lourdes e Getulio (*in memoriam*), que me oportunizaram a vida...

Agradeço ao meu esposo Narciso e às minhas filhas Marina e Laura, toda a paciência do mundo em ter uma mãe estudante e idealista.

Tânia Morselli, uma vida só vai ser pouco para te agradecer por tudo que me oportunizaste.

Agradeço aos meus amigos Derli e Cléia, pelo apoio, incentivo, amizade sem fim.

Agradeço a URCAMP pela oportunidade.

Agradeço ao Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar pela acolhida.

Agradeço ao Rossano Matos, a Leticia Rossi, a Lídia Severo e ao Vinícius Ribeiro pelo auxílio em todas as horas.

Agradeço a Geneci Leite, minha companheira de laboratório.

Agradeço á minha amiga-irmã Elianinha, pela parceria e amizade em todos os momentos.

Agradeço ao colega e amigo Larri Morselli por ter aceitado ser meu co-orientador nesse trabalho, embarcando junto com nosso ideal.

Agradeço ao colega e amigo Heron Ungaretti Vaz pelo apoio e por compartilhar seus conhecimentos e ideais por uma sociedade melhor.

Agradeço ao Dr. Carlos Eduardo Pedroso, ao Dr. Ivan Renato Krolow e a Dra. Ana Claudia Kalil Huber por participarem da banca de defesa, contribuindo com seus conhecimentos.

*Semeia sempre...*

*No campo do mundo, tu és um semeador, não podes fugir à responsabilidade de semear. Não digas que o solo é áspero, que chove frequentemente, que o sol queima ou que a semente não serve. Não é tua função julgar a terra e o tempo, tua missão é semear.*

*Não semeies, porém, descuidadamente, como quem cumpre uma missão desagradável. Semeie com interesse, com amor, com atenção, como quem encontra nisso o motivo central da sua felicidade.*

*És dono de ti mesmo, da vida e do universo. Tua semente, pois não cairá no vazio.*

*Semeia sempre em todo o terreno, em todo o tempo. A boa semente com amor, com interesse, como se estivesses semeando o próprio coração.*

*Se, pois, um semeador...*

*(Desconheço o autor)*

## Resumo

SUÑÉ, Luciane Nunes Pereira. **Composição Bromatológica De Forrageiras De Estação Fria Sob Adubação Orgânica**. 2014. 94f. Tese – Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade bromatológica de duas forrageiras de estação fria, aveia preta (*Avena strigosa* Scrheb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), produzidos sob adubação orgânica, utilizando vermicomposto bovino e ovino. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, na Universidade da Região da Campanha, em Bagé-RS-Brasil, testando-se dois vermicompostos bovino (VB) e ovino (VO) recomendação ROLAS (2004), compondo os tratamentos: T1(sem adubação), T2(VB 50%), T3(VB 100%), T4(VB 150%) e T5(VB 200%); T6(VO 50%), T7(VO 100%), T8(VO 150%) e T9(VO 200%). O delineamento experimental foi formado por blocos casualizados com dez repetições. Os experimentos foram conduzidos separadamente, com aveia e azevém. As forrageiras foram semeadas em vasos com capacidade de 12kg. Foram realizados seis cortes na aveia cada um aos 10cm da superfície do substrato quando a planta atingia 20cm de altura: aos 39, 47, 59, 72, 86 e 103 dias de idade; e cinco cortes no azevém da mesma forma, aos 47, 59, 72, 86 e 103 dias de idade; onde foram analisadas a produção de fitomassa fresca, fitomassa seca, proteína bruta, fibra detergente neutro e fibra detergente ácido. Concluiu-se que as duas forrageiras, a aveia e o azevém, responderam positivamente à adubação orgânica, com destaque para os tratamentos compostos por vermicomposto ovino. A adubação com vermicomposto (bovino e ovino) na cultura da aveia permite uma produção de FFPA, FSPA, PB, FDN e FDA dentro dos limites que caracterizam uma boa forrageira. O vermicomposto ovino é um adubo que promove melhores respostas às culturas de aveia e azevém até os 103 dias de corte. A adubação com vermicomposto (bovino e ovino) na cultura o azevém permite uma produção de FSPA, PB, FDN e FDA dentro dos limites que caracterizam uma boa forrageira.

**Palavras chave:** aveia, azevém, fitomassa fresca e seca; proteína bruta; fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, vermicomposto.

### Abstract

SUÑÉ, Luciane Nunes Pereira. **Nutritive Value of Fodder of Cold Season under Organic Fertilizer.** 2014. 94f. Tese – Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

The present study aimed to evaluate the bromatological quality of fodder of two cold season, black oats (*Avena strigosa* Scrheb) and italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), produced under Organic fertilization, using bovine and sheep worm compost. The experiment was conducted in a polyethylene greenhouse, at the Universidade da Região da Campanha Bagé-RS-Brazil, testing whether two vermicompostos cattle (VB) and sheep (VO) recommendation ROLAS (2004), composing the treatments: T1 (without fertilization), T2 (VB 50%), T3 (VB 100%), T4 (VB 150%) and T5 (VB 200%); T6 (50%), T7 VO (VO 100%), T8 (150%) and T9 VO (VO 200%). The experimental design was randomized blocks formed with ten repetitions. The experiments were conducted separately, with oats and Italian ryegrass. The foragers were sown in pots with a capacity of 12 kg. Were made six cuts in oats each to 10 cm from the surface of the substrate when the plant reached 20 cm height: to 39, 47, 59, 72, 86 and 103 days of age; and five azev cuts Similarly, 47, 59, 72, 86 and 103 days of age; where were analyzed fresh phytomass production, crude protein, dry phytomass, neutral detergent fiber and acid detergent fiber. It was concluded that both the forage oats and Italian ryegrass, responded positively to the organic fertilizing, highlighting treatments composed of sheep worm compost. The fertilization with worm compost (cattle and sheep) in oat culture allows a production of FFPA, FSPA, CP, NDF and FDA within the limits which characterize a good forager. The sheep is a worm compost fertilizer promotes better responses to crops of oats and Italian ryegrass to 103 days of cutting. The fertilization with worm compost (cattle and sheep) in ryegrass culture allows a production of FSPA, CP, NDF and FDA within the limits which characterize a good forager.

**Key words:** oats, ryegrass, aboveground biomass fresh and dry; crude protein; neutral detergent fiber, acid detergent fiber, worm compost

## Lista de Figuras

- Figura 01 Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 46
- Figura 02 Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 47
- Figura 03 Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 48
- Figura 04 Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 49

Figura 05	Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	51
Figura 06	Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea-FSPA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	52
Figura 07	Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.....	53
Figura 08	Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FSPA da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.....	54
Figura 09	Produção média de Proteína Bruta – PB (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	56
Figura 10	Produção média de Proteína Bruta-PB(%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	57

Figura 11	Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de PB da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.....	59
Figura 12	Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total da PB da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.....	60
Figura 13	Produção média de Fibra Detergente Neutro – FDN (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	62
Figura 14	Produção média de Fibra Detergente Neutro – FDN (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	63
Figura 15	Produção média de Fibra Detergente Ácido – FDA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	67
Figura 16	Produção média de Fibra Detergente Ácido – FDA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011.....	68

- Figura 17 Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 80
- Figura 18 Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 81
- Figura 19 Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 82
- Figura 20 Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 83
- Figura 21 Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 86
- Figura 22 Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 87

- Figura 23 Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FSPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 88
- Figura 24 Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FSPA (g) do azevém produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 89
- Figura 25 Produção média de Proteína Bruta- PB (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 92
- Figura 26 Produção média de Proteína Bruta- PB (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 93
- Figura 27 Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de PB (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 95
- Figura 28 Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de PB (g) do azevém produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011..... 96

- Figura 29 Produção média de Fibra Detergente Neutro- FDN (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 98
- Figura 30 Produção média de Fibra Detergente Neutro- FDN (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 99
- Figura 31 Produção média de Fibra Detergente Ácido- FDA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 102
- Figura 32 Produção média de Fibra Detergente Ácido- FDA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte - URCAMP – Bagé, 2011..... 103

## Lista de Tabelas

Tabela 01	Análise inicial do solo, antes da instalação do experimento.....	38
Tabela 02	Tratamentos experimentais aos quais foi submetida a forrageira estudada.....	40
Tabela 03	Características dos vermicompostos bovino (VB) e ovino (VO) na forma sólida.....	40
Tabela 04	Quantidades utilizadas de vermicomposto bovino e ovino, nos diferentes tratamentos.....	41
Tabela 05	Fitomassa Fresca da Parte Aérea (g) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	45

Tabela 06	Fitomassa Seca da Parte Aérea (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	50
Tabela 07	Proteína bruta (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.	55
Tabela 08	Fibra Detergente Neutro (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	61
Tabela 09	Fibra Detergente Ácido (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	65
Tabela 10	Análise de solo inicial, antes da instalação do experimento.....	73
Tabela 11	Tratamentos experimentais aos quais foi submetido o azevém.....	74
Tabela 12	Características dos vermicompostos bovino (VB) e ovino (VO) na forma sólida.....	75
Tabela 13	Quantidades utilizadas de vermicomposto bovino e ovino, nos diferentes tratamentos.....	75

Tabela 14	Fitomassa Fresca da Parte Aérea (g) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	79
Tabela 15	Fitomassa Seca da Parte Aérea (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	84
Tabela 16	Proteína Bruta - PB (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	90
Tabela 17	Fibra Detergente Neutro – FDN (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	97
Tabela 18	Fibra Detergente Ácido - FDA (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.....	101

## Sumário

<b>Introdução geral.....</b>	<b>21</b>
<b>Revisão de literatura.....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 1 - Composição bromatologica da aveia preta (<i>Avena strigosa</i> Schreb) sob adubação orgânica.....</b>	<b>34</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>35</b>
<b>2. Material e métodos.....</b>	<b>38</b>
2.1 Local e solo do experimento.....	38
2.2 Tratamentos.....	39
2.3 Delineamento experimental e análise estatística.....	41
2.4 Condução do experimento.....	41
2.5 Avaliações .....	42
<b>3. Resultados e discussão.....</b>	<b>44</b>
3.1 Fitomassa fresca da parte aérea.....	44
3.2 Fitomassa seca da parte aérea.....	50
3.3 Proteína bruta.....	55
3.4 Fibra detergente neutro.....	61
3.5 Fibra detergente ácido.....	64
<b>4. Conclusões.....</b>	<b>69</b>
<b>Capítulo 2 - Composição bromatologica de azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam) sob adubação orgânica.....</b>	<b>70</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>71</b>
<b>2. Material e métodos.....</b>	<b>72</b>
2.1 Local e solo do experimento.....	72

2.2 Tratamentos.....	73
2.3 Delineamento experimental e análise estatística.....	76
2.4 Condução do experimento.....	76
2.5 Avaliações .....	77
<b>3. Resultados e discussão.....</b>	<b>79</b>
3.1 Fitomassa fresca da parte aérea.....	79
3.2 Fitomassa seca da parte aérea.....	84
3.3 Proteína bruta.....	90
3.4 Fibra detergente neutro.....	96
3.5 Fibra detergente ácido.....	100
<b>4. Conclusões.....</b>	<b>104</b>
<b>Considerações finais.....</b>	<b>105</b>
<b>Referências.....</b>	<b>106</b>

## **Introdução geral**

O aumento constante da demanda mundial de alimentos exige dos profissionais das áreas de produção o constante aperfeiçoamento e pesquisa, para que a produção de alimentos seja cada vez mais eficiente e com custos acessíveis. Paralelo a isso, também há grande exigência que as regras ambientais sejam consideradas e cumpridas. Baseado nisso, a cada tecnologia gerada, devem estar descritos junto a ela os impactos causados pela mesma (KEMP e MICHALK, 2011).

Culturalmente o homem do campo do Rio Grande do Sul é preparado para criar gado de corte e de leite, e ovinos, além de cavalos, usados principalmente no serviço de campo. A produção pecuária praticada nessa região sofre com um fator limitante que é a produtividade das forrageiras nativas, que em sua maioria são de ciclo estival. Este problema torna-se mais grave quanto menor a área disponível para ser trabalhada e o tipo de atividade, considerando a importância do manejo do solo e das culturas.

A região da campanha do Rio Grande do Sul, caracterizada pela pecuária extensiva, tem sofrido mudanças sociais e econômicas no que diz respeito ao tamanho das propriedades rurais e ao perfil do produtor, uma vez que na região, existem atualmente cerca de 2806 pequenas propriedades, metade delas, compostas por áreas inferiores a 30 hectares (IBGE, 2007).

A produção pecuária de leite está presente na maioria das propriedades, uma vez que o produto serve para venda e também para consumo na propriedade. Somente na cidade de Bagé, existem 110 produtores familiares cadastrados na Associação dos Produtores de Leite de Bagé (BAGÉ, 2013).

O leite é um produto de qualidade reconhecida, composto por proteínas de alto valor biológico fato este que faz com que o produto seja consumido “in natura” e também na forma de seus derivados.

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de leite de vaca, com produção de aproximadamente 32 milhões de toneladas do produto no ano de 2010, o que contribui com 5,3% da produção total mundial. Em 2010 foram produzidas no país 30.715 milhões de toneladas de leite, obtidos de um plantel de 22.925 mil cabeças e com produtividade média de 1340 litros por ano. A produção individual duplicou em relação ao ano de 1980 e o plantel cresceu cerca de 40%, o que demonstra a maior eficiência da produção individual, fato esse que deve ser atribuído às pesquisas nas áreas da genética, manejo, sanidade e, principalmente, alimentação. Na mesma data o estado do Rio Grande do Sul aparece como o segundo maior produtor de leite do país, com a produção de 3.633.834 litros ficando atrás somente do estado de Minas Gerais (IBGE, 2010).

O Estado do Rio Grande do Sul também possui destaque na ovinocultura, contando com quatro milhões de cabeças de animais que produzem carne e lã, principalmente. A criação de ovinos é uma atividade tradicional no estado e encontra-se em ascensão, principalmente devido ao fomento do Governo do Estado em várias áreas da criação (IBGE, 2010).

Com a redução do tamanho das propriedades e as recomendações de manejo fazem com que os animais, tanto os ovinos como o gado leiteiro, sejam criados de forma confinada ou semi confinada, acarretando alguns problemas de ordem higiênico-sanitária e ambiental, uma vez que os dejetos dos animais acumulam-se no local. Sabe-se que cada bovino em média é responsável por  $50\text{kgdia}^{-1}$  de esterco, e cada ovino por 500g desse material (MORSELLI, 2010 b).

Uma alternativa viável seria o uso deste material como adubo orgânico, a ser utilizado na produção de forrageiras de inverno. Para tanto, o material orgânico deve ser corretamente preparado para uso como adubo. Uma das formas possíveis, fácil e segura de preparo do adubo orgânico é utilizá-lo na forma de vermicomposto, uma vez que o húmus produzido pelas minhocas contribui com a fertilidade e estruturação do solo (MORSELLI, 2009).

Seria necessário o correto destino desse material para que as condições sanitárias e ambientais fossem preservadas, uma vez que o acúmulo do material orgânico leva a contaminação do lençol freático e disseminação de doenças. Por outro lado, a degradação do solo pelo mau uso das forrageiras, especialmente pela utilização de plantas incompatíveis com a disponibilidade nutricional do solo por limites físicos, químicos e biológicos, comprometendo o sistema produtivo.

Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade bromatológica de duas forrageiras de inverno, aveia preta (*Avena strigosa* Scrheb) e azevém (*Lolium multiflorum* L.), produzidos sob adubação orgânica, utilizando vermicomposto bovino e ovino.

## **Revisão de literatura**

Os adubos orgânicos são os resíduos de origem animal (tais como esterco e urina proveniente de estábulos, pocilgas e aviários) ou vegetal (palhas e outros), que podem ser usados na forma líquida ou sólida. Os adubos orgânicos contém nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes, especialmente cobre e zinco. Os resíduos orgânicos, além de fertilizarem o solo, são ativadores da microvida, melhoram a estrutura, aeração, aumentam a matéria orgânica e a infiltração da água das chuvas. Os adubos orgânicos de origem animal mais utilizados na forma sólida são o composto orgânicos, vermicomposto, esterco de galinha (poedeiras) e cama de aviário. Todos estes tipos de fertilizantes orgânicos passam por um processo de fermentação, durante alguns dias ou meses, até ficarem estabilizados para ser aproveitados pelas plantas (PAULUS et al, 2000).

Quando se discute sobre a necessidade de utilização racional de dejetos, observa-se que ocorrem relações de grande importância para o meio rural e o mercado mundial. Entre as principais vantagens relacionadas encontra-se a redução de custos na produção agropecuária, uso em substituição aos adubos minerais, cumprimento da legislação ambiental, implantação de um sistema sustentável, redução de uso das reservas finitas de adubos e de energia não renovável (MORSELLI, 2009).

O aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural, com a introdução de novos componentes tecnológicos, aumenta a estabilidade dos sistemas de produção, bem como maximiza a eficiência dos mesmos, reduzindo custos e melhorando a produtividade. A associação dos diversos componentes em sistemas integrados, que preservem o meio ambiente, estabelece o princípio da reciclagem: "o resíduo de um passa a ser insumo de outro sistema produtivo" (ALTIERI, 2002).

Os sistemas agropecuários dão origem a vários tipos de resíduos orgânicos, os quais, corretamente manejados e utilizados, revertem-se em fornecedores de nutrientes para a produção de alimentos e melhoram as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Quando inadequadamente manuseados e tratados, constituem fonte de contaminação e agressão ao meio ambiente, especialmente quando atingem para os mananciais hídricos. A produção econômica, tanto de grãos quanto de pastagens, pressupõe a oferta de nutrientes às plantas oriunda de uma fonte que não o solo, em quantidade e qualidade compatíveis com a obtenção da produtividade que se pretende. Essa fonte são os adubos químicos e orgânicos, que podem ser usados de maneira exclusiva ou associados. As culturas, especialmente as produtoras de grãos, após sua colheita, deixam uma grande quantidade de resíduos contendo nutrientes retirados do solo. As produções animais recebem seus alimentos através dos concentrados e das plantas cultivadas e nativas. Somente uma parte desses elementos contidos nos alimentos ingeridos pelos animais resulta em ganho de peso e crescimento, sendo a maior parte eliminada através do esterco e da urina (KONZEN e ALVARENGA, 2012).

A transformação dos resíduos em insumos agrícolas de baixo risco ambiental exige a adoção de adequados processos de manejo, tratamento, armazenamento e utilização (MORSELLI, 2009).

O princípio da sustentabilidade dos processos se verifica na implantação dos sistemas de produção pecuários, cujos projetos e programas integram as construções e equipamentos de manejo dos animais, bem como a estrutura de armazenamento, manejo, tratamento e utilização dos resíduos gerados. As dietas, tanto para suínos e aves quanto para bovinos, são oriundas de sistemas de

produção de grãos e forragens, exigindo cuidadoso balanceamento para um resultado técnico e econômico (KONZEN e ALVARENGA, 2012).

Sabe-se que a alimentação representa a maior parte do custo final da produção (MORSELLI, 2010 b).

Como vantagens do uso da adubação orgânica, se pode citar, os efeitos condicionadores, como o aumento da capacidade de trocas de cátions (CTC), melhora na agregação do solo, diminuição da plasticidade e coesão e diminuição das oscilações de temperatura durante o dia.

A minhocultura é conhecida desde o antigo Egito, e já era usada como parte fundamental na reciclagem de nutrientes, uma vez que são capazes de trabalhar qualquer material que se decomponha, ou seja, qualquer resíduo orgânico disponível e não aproveitado na propriedade rural pode ser utilizado (SCHIEDECK et al., 2006).

A minhocultura é a criação racional de minhocas sob condições minimamente controladas, com o objetivo de produzir húmus para adubação orgânica. Embora seja uma atividade perfeitamente adaptada à pequena escala de produção, por sua simplicidade de manejo, a sua expansão na propriedade familiar, como fonte alternativa de renda, dependerá apenas do espaço físico do minhocário e da disponibilidade da matéria orgânica e mão-de-obra (SCHIEDECK et al., 2006).

O húmus de minhoca, ou vermicomposto, são as excreções da mesma, que quando aplicado ao solo, atua de forma benéfica sobre suas características físicas, químicas e biológicas, favorecendo a sua conservação e auxiliando no desenvolvimento das plantas (SCHIEDECK et al., 2006).

O húmus se apresenta em forma coloidal e pode influenciar em diversas propriedades físicas e químicas do solo: melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e coesão, aumenta a capacidade de retenção de água, ameniza a variação da temperatura do solo, aumenta na capacidade de troca catiônica, aumenta o poder tampão, compostos orgânicos atuam como quelato e matéria orgânica em decomposição é fonte de nutriente (SCHIEDECK et al., 2006).

A compostagem é um processo biológico aeróbico que consiste no tratamento controlado da estabilização de resíduos orgânicos para produção de composto orgânico, principal alimento das minhocas quando criadas em cativeiros. Esse processo é de suma importância para a produção do vermicomposto, pois fornece às minhocas um substrato de alta qualidade nutricional e não mais sujeita a fermentação, implicando em melhor qualidade e segurança aos animais nos canteiros e, como consequência, uma melhor qualidade final do produto (MIGDALSKI, 2001 *apud* HADDAD, 2008).

O vermicomposto é a mistura de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal, que é decomposto em húmus através do trabalho das minhocas, especialmente as californianas. Estas têm a capacidade de digerir produtos como o esterco de animais, restos de frutas e verduras, cinza, casca de ovos, erva mate, serragem e parte da casca de arroz. O processo de transformação dos resíduos em húmus se chama vermicompostagem (MORSELLI, 2010).

Segundo Morselli (2009), o vermicomposto produzido usando como substrato esterco dos animais, tem composições diferentes, uma vez que fatores como espécie animal, tipo de alimentação, sistema de criação, influenciam na composição final do vermicomposto.

As substâncias ingeridas pelos animais e não digeridas, adicionadas de bactérias e outros microorganismos, vivos ou mortos, formam o bolo fecal. O esterco quando fresco apresenta grande quantidade de bactérias que vivem no trato digestivo do animal, que se multiplicam durante o processo de fermentação (MORSELLI, 2009).

Alguns resíduos necessitam de uma prévia decomposição antes de serem incorporados ao solo, a fim de reduzir possíveis efeitos adversos à saúde humana, às plantas e ao solo. Dentre estes efeitos, citam-se: a contaminação com organismos patogênicos (fungos, bactérias, vírus e helmintos), a imobilização de nitrogênio (N) decorrente da elevada relação carbono/nitrogênio (C/N) de alguns materiais, as possíveis alterações no pH do solo decorrentes da elevada acidez ou alcalinidade dos resíduos (MORSELLI, 2009).

A vermicompostagem é uma técnica de decomposição que utiliza minhocas, requer pouco consumo de energia e fornece um material estabilizado, principalmente quanto a pH, relação C/N, em tempo menor, se comparado com a compostagem (MORSELLI, 2010b).

O clima do sul do Brasil é temperado caracterizado por estações bem definidas o que acarreta a estacionalidade da produção forrageira onde, o campo nativo dessa região é formado principalmente por plantas de ciclo estival. Este fato torna necessário o uso de pastagens cultivadas principalmente para suprir as necessidades na estação fria.

Dentre as forrageiras, a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) parece ser de eleição da maioria dos produtores para uso em pastagens cultivadas, visto sua qualidade bromatológica e a adaptação à região. A aveia é uma gramínea de inverno, cultivada para produção de grãos e forragem e, ainda, para adubação verde. Os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são aqueles que cultivam as maiores áreas de aveia. As principais espécies cultivadas no País são a aveia branca (*Avena sativa* L.), a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch) e a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). As aveias branca e amarela são utilizadas para produção de forragem e grãos, e a aveia preta é indicada para a produção de forragem (FLOSS, 1988 *apud* FRIZZONE et al., 1995).

O azevém (*Lolium multiflorum* L.) é uma gramínea de ciclo hibernal muito utilizada como forrageira na região sul, para contornar os problemas de estacionalidade das forragens nativas, além de possuir qualidade bromatológica elevada.

A qualidade de uma planta forrageira é definida como sua capacidade em gerar desempenho animal, portanto, inclui composição química, digestibilidade, consumo voluntário e interação de fatores hereditários e de ambiente. A qualidade do alimento é uma combinação de características variadas, que vão desde a composição químico-bromatológica até a forma como este alimento está disponível aos animais. Com o avançar da idade ocorre o enrijecimento das folhas, especialmente em sua base, e dos colmos, em decorrência do aumento de compostos estruturais. Reduzem ainda o teor de proteína bruta e a digestibilidade,

podendo limitar o desenvolvimento do animal pelo comprometimento geral na qualidade da forragem (SILVA E QUEIROZ, 2002).

A composição bromatológica da planta forrageira indica seu valor nutritivo, o qual afeta diretamente o consumo e o seu aproveitamento pelo animal, influenciando, conseqüentemente, a produtividade animal. Por isso, a grande importância de se conhecer o que a planta forrageira está fornecendo de nutrientes aos animais quando submetidas a adubação orgânica (SILVA E QUEIROZ, 2002).

Segundo Silva e Queiroz (2002), o valor nutritivo das plantas forrageiras é avaliado por meio da sua composição química, pela determinação das porcentagens de proteína bruta, de fibra em detergente neutro, de fibra em detergente ácido e de lignina, entre outros, e da sua digestibilidade da matéria seca, seja *in vitro* ou *in situ*, enquanto que a qualidade de uma forragem leva em consideração o seu valor nutritivo, mais o seu consumo voluntário pelo animal.

Qualidade da forragem é, talvez, o fator mais importante que influência a produtividade de um animal ruminante, quer seja em pastejo ou em confinamento. Entretanto, a qualidade de forragem é um tópico complexo, pois na sua avaliação ocorrem interações entre disciplinas acadêmicas, gerando diferentes perspectivas na interpretação de seu resultado (VAN SOEST, 1994). O mesmo autor afirma que qualidade de uma planta forrageira depende de seus constituintes químicos, e esses são variáveis dentro de uma mesma espécie, de acordo com a idade e parte da planta, fertilidade do solo, fertilização recebida, entre outros.

Na avaliação da composição bromatológica e do valor nutritivo das plantas forrageiras, o estudo do teor de proteína bruta (PB), das fibras em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA) assume papel muito importante na análise qualitativa das espécies de gramíneas e de leguminosas forrageiras, haja visto que esses parâmetros podem influenciar direta ou indiretamente o consumo de matéria seca pelo animal (VAN SOEST, 1994).

Proteínas são substâncias compostas por uma seqüência de aminoácidos unidos por ligações covalentes, cuja extensão pode ultrapassar milhares de aminoácidos em conformações bastante complexas, como no caso das enzimas (MEDEIROS, 2003).

Segundo Gerdes et al. (2000), o conceito do termo “valor nutritivo” refere-se à composição química da forragem e sua digestibilidade. A proteína bruta (PB) das plantas forrageiras inclui tanto a proteína verdadeira quanto o nitrogênio não protéico. A proteína verdadeira, dependendo da maturidade da planta, pode representar até 70% da PB nas forragens verdes, ou seja, quando a forragem ainda é nova.

O nitrogênio não protéico (NNP) inclui substâncias tais como glutamina, ácido glutâmico, aspargina, ácido aspártico, ácido gama-amino-butírico, ácidos nucleicos e pequenas quantidades de outras substâncias nitrogenadas, tais como o próprio nitrato, que, em concentrações elevadas nas forrageiras, requer especial atenção em virtude dos seus efeitos tóxicos sobre os ruminantes. Existe, ainda, uma pequena proporção de NNP que é insolúvel, pois está associada à lignina na parede celular, sendo de baixa disponibilidade ao processo digestivo dos animais, e que representa cerca de 5 a 10% do nitrogênio da maioria das forragens. A proteína verdadeira e o NNP são normalmente de elevada disponibilidade, assim como a qualidade de proteína verdadeira nas folhas mostra-se bastante elevada (HEATH et al., 1985, citados por DIAS, 1997).

A importância do teor de proteína bruta na planta forrageira que está sendo consumida pelo animal decorre de sua essencialidade direta para o organismo animal, para fins de manutenção e de produção de carne, leite e/ou lã, assim como de forma indireta, via atividade da microbiota ruminal. Embora o mínimo de 7% de proteína bruta na matéria seca seja necessário para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, um valor maior é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal (GOMIDE E QUEIROZ, 1994).

Teores de proteína bruta inferiores a 7% na matéria seca de forrageiras promovem redução na digestão das mesmas, devido a falta de nitrogênio para os microorganismos do rúmen (GERDES et al., 2000).

Gomide e Queiroz (1994) citaram que as práticas de adubação, principalmente a nitrogenada, podem melhorar os teores de proteína bruta das pastagens consumidas pelos animais, sendo que a sua concentração na matéria seca do pasto também depende da espécie forrageira.

Carboidratos (CHO) são a principal fonte de energia para animais ruminantes, sendo o nutriente mais abundante do mundo, em função de ser componente estrutural das plantas. Os animais ruminantes desenvolveram uma relação mutualística com bactérias, fungos e protozoários, que possibilita o aproveitamento deste abundante recurso (MEDEIROS, 2005). A constituição de compostos nitrogenados e carboidratos oscila durante o ciclo vital da planta, pois a parede das células vegetais cresce para proporcionar estabilidade estrutural e conferir proteção aos órgãos reprodutores e às sementes.

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas, correspondendo de 50 a 80% de toda a matéria seca das forrageiras e dos cereais. As características nutricionais dos carboidratos das forrageiras dependem dos açúcares que os compõem, das ligações entre eles estabelecidas, e de outros fatores de natureza físico-química. Assim, os carboidratos podem ser agrupados em duas grandes categorias, conforme a sua menor ou maior degradabilidade, em estruturais e não estruturais, respectivamente (VAN SOEST, 1994).

Segundo Medeiros (2005), os carboidratos não estruturais (CNE) consistem de amido, açúcares simples, frutanas, ácidos orgânicos e outros compostos de menor ocorrência, estando localizados principalmente nas sementes, mas sendo encontrados também nas folhas, caules e raízes das plantas, principalmente como carboidrato de reserva. São normalmente fermentados rapidamente pelos microorganismos ruminais e, portanto, são fontes mais prontamente disponíveis de energia para o meio ruminal. Entretanto, a intensa produção de ácidos graxos voláteis em pouco tempo pode causar redução do pH ruminal.

Quantitativamente, o carboidrato não estrutural mais importante dos alimentos é o amido, entretanto, seus teores na parte aérea das forragens são muito reduzidos. Gramíneas e leguminosas de clima temperado acumulam principalmente frutanas e sacarose em menor proporção que os amidos, especialmente no caule; quanto às espécie de clima tropical, acumulam principalmente amido e sacarose, encontrados tanto nas folhas quanto nos caules (NORTON, s.d., citado por DIAS, 1997).

Os carboidratos estruturais são aqueles que fazem parte da parede celular das plantas, sendo representados, basicamente, pela celulose, hemicelulose e lignina. Estes são a principal fonte de energia nas dietas dos animais ruminantes (MEDEIROS, 2005).

Segundo Reis (1993), os teores de carboidratos estruturais são bem mais elevados em gramíneas do que em leguminosas e nas folhas em relação ao caule. Com o avançar da maturidade fisiológica da planta, verifica-se aumento nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, o que depende, em grande parte, das proporções de caule e folhas, refletindo na sua digestibilidade, que declina de maneira especialmente mais evidente para as gramíneas do que para as leguminosas.

De acordo com Van Soest (1994), a FDA indica a quantidade de fibra não digestível e seu teor deve estar em torno de 30% ou menos, pois estes níveis favorecem o aumento no consumo de fitomassa seca pelo animal.

Para a fração fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro, a aplicação de nitrogênio promove um incremento no acúmulo de tecidos fibrosos, e conseqüentemente uma elevação no percentual destes na MS das plantas (CECATO, 1993).

A estimativa da produção de fitomassa fresca da parte aérea ou matéria verde e da fitomassa seca da parte aérea ou matéria seca, é ferramenta indispensável na produção animal, uma vez que através destes dados se pode estimar a oferta de forrageiras aos animais, realizando ajustes sempre que necessário (SIQUEIRA, 2010).

Outro fator relevante em relação a matéria verde e seca, é que todos os dados obtidos em uma análise bromatológica referem-se à matéria seca, sendo indispensável sua determinação para o balanceamento de uma dieta (SILVA, 2010).

Cecato *et al.* (1998) observaram variações de 2466 a 5366 kg MS/ha na produção de matéria seca da Aveia. A qualidade e a quantidade de matéria seca a ser produzida pelas forrageiras de estação fria são influenciadas, entre outros

fatores, pelo manejo ao qual são submetidas na fase de produção, como irrigação, fertilização, altura e frequência de corte utilizados.

Segundo Van Soest (1994), a fibra em detergente neutro (FDN) é o componente da forragem mais consistentemente associado ao consumo. Os componentes indigestíveis de um alimento são recuperados na FDN, enquanto o detergente ácido divide a FDN nas frações solúvel e insolúvel em ácido sulfúrico a 1 N. A fração solúvel em ácido compreende a hemicelulose e as proteínas da parede celular, enquanto o resíduo, ou fibra em detergente ácido (FDA), recupera a lignina, a celulose e as frações não carboidratos menos digestíveis.

Para se obter uma pastagem de alta qualidade, é necessário que se conheça os efeitos dos diferentes fatores do meio sobre a mesma, entendendo que o valor nutritivo e a qualidade das plantas são conseqüências da atuação e interação destes sobre elas (SILVA, 2010).

Quando se refere à adubação das pastagens, alguns elementos químicos merecem maior atenção, como o fósforo, o potássio e, especialmente, o nitrogênio. O fósforo é um dos elementos mais importantes para nutrição e, conseqüentemente, para a produtividade da planta forrageira. Além disso, é essencial para a nutrição e reprodução dos animais em pastejo. O potássio possui um papel muito variado na planta: participa como regulador de algumas funções; intervém na fotossíntese e na formação de proteínas, colaborando para que a adubação nitrogenada tenha uma eficácia satisfatória e; juntamente com o fósforo, favorece o desenvolvimento das raízes (PUPO, 2002).

O elemento químico nitrogênio possui papel decisivo nos fenômenos vitais da planta, sendo parte integrante da matéria viva, encontrado no protoplasma das células, combinando com outros elementos fundamentais sob a forma de substâncias orgânicas nitrogenadas e; faz parte da clorofila, que condiciona o processo fundamental da fotossíntese, promovendo o rápido crescimento da planta, com grande produção de caules e folhas verde-escura (PUPO, 2002).

Segundo Neto (2002), o nitrogênio é um dos nutrientes que mais contribui para a produtividade dos pastos, estando intimamente relacionado com o crescimento vegetal e o perfilhamento.

Camargo e Novo (2004) afirmaram que o aumento da produção das plantas forrageiras tropicais é modulado pela adubação nitrogenada, sendo que o nitrogênio está ligado diretamente ao teor de proteína e ao crescimento da planta.

Van Soest (1994) relatou que a aplicação de nitrogênio no solo proporciona o acúmulo das proteínas no conteúdo celular, ocorrendo um efeito de diluição dos componentes da parede celular e aumentando a digestibilidade da forragem. Porém, pode ocorrer também uma maior lignificação dos tecidos, pois há maior crescimento e maior desenvolvimento das plantas.

Segundo Gardner (1986), há um aumento rápido na taxa de crescimento quando a gramínea passa do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo, que se inicia pelo alongamento dos perfilhos florais.

Partindo da premissa de que a luz é o principal fator do crescimento da forrageira e determinante no momento de sua colheita, a planta cresce como consequência da temperatura, água e nutrientes e, ao utilizar menor período de descanso, o pastejo permite colher uma forragem de maior valor nutritivo, com menores teores de fibra em detergente neutro e de lignina, e maior teor de proteína bruta, além de a pastagem apresentar, neste caso, uma estrutura da planta mais baixa e densa, o que favorece a sua colheita pelos animais. Com o crescimento das forrageiras, ocorre aumento nos teores de carboidratos estruturais e de lignina, e redução no de conteúdo celular, o que, invariavelmente, proporcionará redução na sua digestibilidade. Com o crescimento, são alteradas as estruturas das plantas, com elevação da relação caule/folha, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos do que de folhas, tendo, portanto, reduzido seu conteúdo em nutrientes totalmente digestíveis (REIS et al., 1993).

A percentagem de fibra em detergente neutro é menor nas folhas do que nos colmos e aumenta com avanço da maturidade da planta e as folhas, normalmente, são as partes mais digestíveis e mais ricas em proteína nas plantas forrageiras.

## **Capítulo 1**

### **Composição Bromatologica da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) Sob Adubação Orgânica**

## Capítulo 1

### Composição Bromatológica da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) Sob Adubação Orgânica

#### 1. Introdução

Dentre as forrageiras, a aveia preta (*Avena strigosa*) é a de eleição da maioria dos produtores para uso em pastagens cultivadas, visto sua qualidade bromatológica e a adaptação na região. A aveia é uma gramínea de inverno, cultivada para produção de grãos e forragem e, ainda, para adubação verde. Os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são aqueles que cultivam as maiores áreas de aveia, visando às várias finalidades de produção. As principais espécies cultivadas no país são a aveia branca (*Avena sativa* L.), a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch) e a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). As aveias branca e amarela são utilizadas para produção de forragem e grãos; já a aveia preta é indicada para a produção de forragem (FLOSS, 1988 *apud* FRIZZONE et al., 1995).

A aveia preta é uma das forrageiras de inverno mais utilizadas devido ao seu rápido crescimento, altos rendimentos de forragem verde e seca, resistência a doenças e ao pisoteio. Destaca-se também, pelo alto teor protéico nas sementes, boa digestibilidade e boa aceitabilidade, baixos níveis de componentes da fração fibrosa, apresentando ainda altos valores de digestibilidade *in vitro* e *in vivo* (GALLO, 1991). Pode ser cultivada em quase todos os tipos de solo, com preferência àqueles com altos teores de matéria orgânica, permeáveis e bem drenados. Adapta-se a

regiões tropicais, temperadas e frias, sendo mais indicada para altitudes de 1000 a 3000 m, podendo-se obter dois ou mais cortes por ano, dependendo da disponibilidade de água no solo (CROWDER et al., 1967; FLOSS, 1988 *apud* FRIZZONE et al., 1995).

Particularmente, a aveia preta é muito eficiente na ciclagem de nutrientes por sua grande capacidade de produção de matéria seca (SÁ, 1997), pelo elevado “stand” de plantas e pelo agressivo sistema radicular (FLOSS, 2000 *apud* SANTI et al., 2003). A ciclagem de nutrientes pela aveia também pode ser afetada pela disponibilidade de nitrogênio no solo.

Segundo Silveira et al. (2005), o nitrogênio (N) é o nutriente que tem maior efeito no crescimento da aveia e é o que, frequentemente, mais limita a sua produção de fitomassa. A disponibilidade de N estimula o crescimento e a atividade radicular, com reflexos positivos na absorção de outros nutrientes e na quantidade de matéria seca produzida (SANTI et al., 2003). A velocidade de acúmulo de biomassa de uma pastagem pode estar diretamente relacionada com as condições da disponibilidade de nutrientes e com as adubações nitrogenadas, que aumentam o rendimento de matéria seca da forragem (WILKINS et al., 2000). Lang et al. (2004) verificaram que a adubação nitrogenada na pastagem de inverno, na dose de 150 kg ha<sup>-1</sup>, permitiu aumento da fitomassa e de sua qualidade (menor relação C/N, maior porcentagem de folhas e menor relação colmo/folha).

Alvim et al. (1987) estudaram o efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína da aveia, e concluíram que: a produção total de matéria seca aumentou consideravelmente com a aplicação de 100 kg.ha<sup>-1</sup>, e essa dose foi suficiente para elevar o teor de proteína bruta a valores suficientes para que a aveia constituísse numa relevante fonte protéica para vacas em lactação; a eficiência da aplicação de N e sua recuperação diminuem ao se elevar a fertilização nitrogenada na aveia. O nitrogênio em excesso, absorvido e metabolizado, induz nas plantas o aumento no teor de proteína em detrimento de carboidratos, resultando em desenvolvimento excessivo da parte aérea em relação à raiz. Além do acamamento, isso pode resultar em menor resistência à seca. O potássio aumenta a resistência ao acamamento, provavelmente em consequência

da aceleração na lignificação das células do esclerênquima e do aumento na espessura do colmo (PRETTY, 1982).

As espécies hibernais apresentam elevada qualidade e grande flexibilidade de uso, tanto através de cortes como de pastejo direto, seja contínuo ou rotativo, permitindo armazenamento como feno ou silagem.

Dentre as diferentes formas de repor os nutrientes exigidos pela aveia preta, se pode citar a utilização dos resíduos da atividade agropecuária, principalmente os fertilizantes orgânicos de origem animal. Estes resíduos, embora apresentem características distintas entre si, possuem um alto potencial fertilizante, contribuindo significativamente para o aumento da produção de matéria seca e/ou da produtividade das culturas, além de reduzir os custos de produção (STEINER, et al., 2009).

Entre os benefícios trazidos pela adubação orgânica ao solo estão a melhoria nas suas propriedades químicas, por meio do fornecimento de nutrientes, aumento da CTC, formação de complexos e aumento do poder tampão; nas propriedades físicas, pelo aumento na estabilidade de agregados e melhoria na estrutura do solo que se traduz em melhor aeração, permeabilidade, retenção de água e resistência à erosão; e ainda, na biologia do solo pelo aumento da atividade biológica (COSTA et al., 1986).

Para tanto, foi objetivo deste trabalho avaliar a produção e a qualidade bromatológica da aveia preta produzida sob adubação orgânica, utilizando vermicomposto bovino e ovino.

## 2. Material e métodos

### 2.1. Local e solo do experimento

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade da Região da Campanha – URCAMP Bagé, localizado no interior do município de Bagé, RS, na localidade Passo do Peres, distante 17 km do centro da cidade. O trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido.

O solo foi classificado como Luvisolo Háptico órtico típico (EMBRAPA, 2013), e a análise inicial do solo utilizado no presente trabalho, encontra-se na tabela a seguir.

Tabela 01. Análise inicial do solo, antes da instalação do experimento.

Argila mv <sup>-1</sup>	pH	ISMP	M.O mv <sup>-1</sup>	P -----mg L <sup>-1</sup> -----	K -----mg L <sup>-1</sup> -----	Al -----cmolc L <sup>-1</sup> -----	Ca -----cmolc L <sup>-1</sup> -----	Mg -----cmolc L <sup>-1</sup> -----
15	6,0	6,6	1,2	≥50	215	0,0	1,7	1,1

Fonte: FAEM, UFPEL, 2011.

Segundo a classificação de Koeppen (MORENO, 1961), o clima da região é mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa, apresentando chuvas mensais distribuídas de maneira desuniforme. A precipitação média anual é de 1350mm com uma variação em torno de 20%, distribuída, aproximadamente, da seguinte forma durante o ano: 34% no inverno; 25% na primavera; 25% no outono e 16% no verão. A temperatura média anual é de 17,8°C, sendo a média do mês mais quente de 23,9°C (janeiro) e do mês mais frio de 12,1°C (junho e julho), podendo ocorrer temperaturas extremas. A ocorrência de geadas se concentra principalmente de abril a setembro, com maior incidência nos meses de junho, julho e agosto. Sendo as coordenadas geográficas, 31°17'09" Sul e 53°58'52" Oeste.

O cultivo foi realizado em estufa plástica modelo capela com exposição leste-oeste, com aberturas e cortinas laterais, medindo 7m de largura x 50m de comprimento, totalizando 350m<sup>2</sup>, coberta com filme de polietileno de baixa densidade de 0,15mm de espessura. O plantio foi realizado no mês de maio de

2011. No decorrer do estudo, a estufa foi manejada abrindo-se as cortinas laterais, pela manhã e fechadas no final da tarde, de modo a permitir a renovação do ar e evitando a excessiva elevação da temperatura e umidade relativa do ar.

## 2.2. Tratamentos

Foi testada uma espécie forrageira de estação fria, a aveia preta comum, produzida sob adubação orgânica. O experimento constou de nove tratamentos, onde foram testados dois tipos de adubo orgânico, bem como níveis de aplicação dos mesmos em relação à análise de solos e a recomendação da Comissão de Fertilidade e Adubação para RS e SC (ROLAS, 2004) na produção da forrageira.

Como adubos orgânicos foram testados vermicomposto bovino e ovino, nas proporções de: 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da dose recomendada pela Rolas (2004) para essa cultura. As doses foram calculadas de acordo com a análise de solo e a recomendação da ROLAS (2004) e considerando o índice de eficiência na liberação de nutrientes (da forma orgânica para forma mineral). A adubação foi calculada com base no nitrogênio. Na tabela 02, pode-se observar os tratamentos utilizados.

Tabela 02: Tratamentos experimentais aos quais foi submetida a forrageira estudada.

<b>Tratamentos</b>	<b>Composição</b>
T1 (Aveia)	Ausência de adubação
T2 (Aveia)	Vermicomposto Bovino (50% da recomendação ROLAS)
T3 (Aveia)	Vermicomposto Bovino (Recomendação ROLAS)
T4(Aveia)	Vermicomposto Bovino (150% da recomendação ROLAS)
T5(Aveia)	Vermicomposto Bovino (200% da recomendação ROLAS)
T6(Aveia)	Vermicomposto Ovino (50% da recomendação ROLAS)
T7(Aveia)	Vermicomposto Ovino (Recomendação ROLAS)
T8(Aveia)	Vermicomposto Ovino (150% da recomendação ROLAS)
T9(Aveia)	Vermicomposto Ovino (200% da recomendação ROLAS)

Comissão de Fertilidade e química do solo (ROLAS,2004)

Na tabela a seguir, se observa as características da composição química dos dois vermicompostos utilizados no presente trabalho.

Tabela 03 – Características dos vermicompostos bovino (VB) e ovino (VO) na forma Sólida (g kg<sup>-1</sup>)

	<b>Vermic. Bovino (VB)</b>	<b>Vermic. Ovino (VO)</b>
<b>C</b>	146	190
<b>N</b>	22,22	24,05
<b>C/N</b>	6,7	8,06
<b>P</b>	22,9	25,50
<b>K</b>	3,17	3,0
<b>Ca</b>	13,85	18,20
<b>Mg</b>	11,30	13,52
<b>Umidade</b>	29,49	33,39

Fonte : FAEM/UFPEL, 2011.

Na tabela a seguir, se evidencia as quantidades (em gramas) de vermicomposto utilizadas em cada tratamento, após calculo de doses.

Tabela 04: Quantidades utilizadas de vermicomposto bovino e ovino, nos diferentes tratamentos.

<b>Dose do vermicomposto</b>	<b>Vermic. Bovino (VB)</b>	<b>Vermic. Ovino (VO)</b>
50%	58g	57g
100%	115g	114g
150%	173g	171g
200%	230g	228g

Fonte : FAEM/UFPEL, 2011.

### 2.3. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi 'blocos casualizados' com nove tratamentos e dez repetições.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, Teste de médias (Duncan 5%) de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Sanest desenvolvido por Zonta e Machado (1987).

### 2.4. Condução do experimento

- Preparo do vermicomposto

A produção de vermicomposto foi feita no Minhocário didático "Tânia Beatriz Gamboa Araujo Morselli" do Centro de Ciências Rurais da Universidade da Região da Campanha, utilizando-se esterco de bovino e ovino separadamente. Os animais dos quais foram recolhidos os esterco eram alimentados com concentrado e campo nativo.

Em cada caixa de madeira (1m comp X 0,60m de larg X 0,30m altura) foram inoculadas 300 minhocas adultas e cliteladas do gênero *Eisenia* espécie *foetida*. A utilização foi após 45 dias da vermicompostagem.

- Preparo do solo

O solo utilizado foi coletado em uma área do Centro de Ciências Rurais; posteriormente, foi colocado para secar ao ar, peneirado em peneira com malha 4mm e então distribuído em vasos com capacidade de 12kg, sem furos, para que fossem mantidos na capacidade de campo.

- Cultivo

Foram adicionados a cada vaso doze quilos de solo, a semeadura foi feita levando-se em consideração a recomendação, ajustada ao teste de germinação das sementes, semeando-se 12 sementes. Realizando-se o posterior desbaste, permanecendo 10 plantas.

- Adubação

Em cada vaso adicionou-se a quantidade de adubo de acordo com cada tratamento, conforme a recomendação da ROLAS (2004).

## 2.5 Avaliações

No cultivo da aveia produzida sob adubação orgânica, foram realizados seis cortes durante o período do experimento. Cada vez que as plantas atingiam a altura de 20cm, eram realizados os cortes.

Neste experimento, foram realizados cortes aos 39 dias, 47 dias, 59 dias, 72 dias, 86 dias e aos 103 dias de idade da planta. Em todas as idades de corte, foi realizado o corte de 10cm da parte superior, restando 10cm da planta. Para todas as análises realizadas e descritas foram utilizadas as partes recolhidas da planta.

Entre o primeiro e o segundo corte, observou-se um intervalo de oito dias; para o terceiro corte, o intervalo foi de doze dias; do terceiro para o quarto corte, treze dias; do quarto corte para o quinto, catorze dias; e deste para o último corte, 17 dias.

As variáveis analisadas foram:

- Produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea.

Para medir a produção de fitomassa fresca da parte aérea das forrageiras, foram realizados cortes sempre que a planta estivesse com a altura de pastejo, neste caso considerado 20cm. O corte foi feito com tesoura a uma altura de dez centímetros do solo; posteriormente o material foi identificado e pesado em balança de precisão (0,01g) para determinar a produção de fitomassa fresca em cada corte correspondente. Foram realizados quantos cortes possíveis, e somados para determinar a produção de matéria verde total.

- Produção de Fitomassa Seca da Parte Aérea.

A determinação da fitomassa seca da parte aérea foi realizada no laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Rurais da Urcamp-Bagé. A amostra passou por pré-secagem a 65°C, e posteriormente foi moída e seca a 105°C, como a técnica proposta por Silva e Queiroz (2002).

- Proteína bruta

A proteína bruta foi determinada segundo o método de Kjeldahl, descrito por Silva e Queiroz (2002), onde é usado zero vírgula um gramas da amostra seca; esta foi digerida com ácido sulfúrico e mistura catalítica, no bloco digestor até a digestão total, e após realizada a destilação, por arraste, do nitrogênio com adição de hidróxido de sódio e água destilada; no destilador foi utilizado ácido bórico na saída do condensador, que logo após foi titulado com ácido clorídrico 0,1N.

Após a obtenção do valor do nitrogênio total, a proteína bruta foi estimada pela multiplicação pelo fator de conversão seis virgula vinte e cinco.

- Fibra detergente neutro

A fibra detergente neutro foi determinada segundo o método descrito por Silva e Queiroz (2002), em que um grama da amostra seca foi digerida no digestor de fibras com detergente neutro por 60 minutos, e após filtrada sob vácuo e lavada

sucessivamente com água quente e com acetona. Após este processo o resíduo da amostra foi seco em estufa a 100° centígrados.

- Fibra detergente ácido

A fibra detergente ácido foi determinada segundo o método proposto por Silva e Queiroz (2002), onde um grama da amostra foi digerida, em digestor de fibras, com detergente ácido por 60 minutos, logo após filtrada em cadinho filtrante à vácuo e lavada sucessivamente com água quente e com acetona. O resíduo foi seco em estufa a 100° centígrados.

### **3. Resultados e discussão**

#### **3.1. Fitomassa fresca da parte aérea.**

Os resultados demonstram que a produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFPA) da aveia foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte (Tabela 05).

Observa-se na Tabela 05 que houve diferença significativa entre os tratamentos, bem como entre as diferentes épocas de corte.

O tratamento T8 diferiu estatisticamente dos outros tratamentos nos cortes aos 39, 47, 59 e 72, obtendo resultados superiores aos demais. Aos 72 e 86 dias de corte os tratamentos T8 e T9 não mostraram diferença entre si. O tratamento T7 destacou-se dos demais aos 103 dias de corte.

Tabela 05. Fitomassa Fresca da Parte Aérea (g) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção total (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes						Total dos trat.
	39	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Sem adub.)</b>	6,88 d E	7,10 e D	9,13 h C	10,20 f B	10,80 e B	12,71 e A	56,82
<b>T2 (50% VB)</b>	8,30 c C	7,25 e D	11,00 g B	11,36 e B	11,94 e B	12,84 e A	62,69
<b>T3 (100% VB)</b>	10,80 b D	9,56 c E	14,76 f C	16,55 d B	18,07 d A	18,63 c A	88,37
<b>T4 (150% VB)</b>	10,06 b D	9,78 c E	14,58 d C	22,23 b A	21,87 b A	19,04 b B	97,56
<b>T5 (200% VB)</b>	11,09 b E	10,43 b E	17,56 c C	22,11 b A	20,34 c B	16,82 d D	98,35
<b>T6 (50% VO)</b>	9,62 bc C	9,46 c C	15,26 d B	17,66 c A	17,23 deA	16,83 d A	86,06
<b>T7 (100% VO)</b>	9,90 bc E	10,28 b D	18,29 b C	22,03 b A	21,90 b A	20,06 a B	102,46
<b>T8 (150% VO)</b>	12,89 a D	20,89 a B	22,79 a B	24,84 a A	22,17 abB	18,58 c C	122,16
<b>T9 (200% VO)</b>	9,53 c E	8,63 d E	17,70 c D	24,36 a A	22,92 a B	19,28 b C	102,42
<b>Total nas idades de corte</b>	89,07	93,38	141,07	171,34	167,24	159,79	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=9,09%

Em relação aos dias de corte, a idade de 103 dias destacou-se nos tratamentos T1, T2, T3 e T6, já o corte realizado aos 86 dias obteve a maior produção nos tratamentos T3, T4, T6 e T7; o corte realizado aos 72 dias destacou os tratamentos T4, T5, T6, T7, T8 e T9.

Quando analisadas as idades de corte, a maior produção de FFPA foi obtida no quarto corte, quando a planta tinha 72 dias de idade. Quando se observou as idades de corte, verificou-se que as três idades em que a aveia produziu maior quantidade de FFPA foram as de 72 dias, seguida por 86 dias e 103 dias.

A figura 01 demonstra a produção, em gramas, da FFPA da aveia, obtida nos cinco tratamentos, nas diferentes idades de corte com utilização de adubação com vermicomposto bovino.

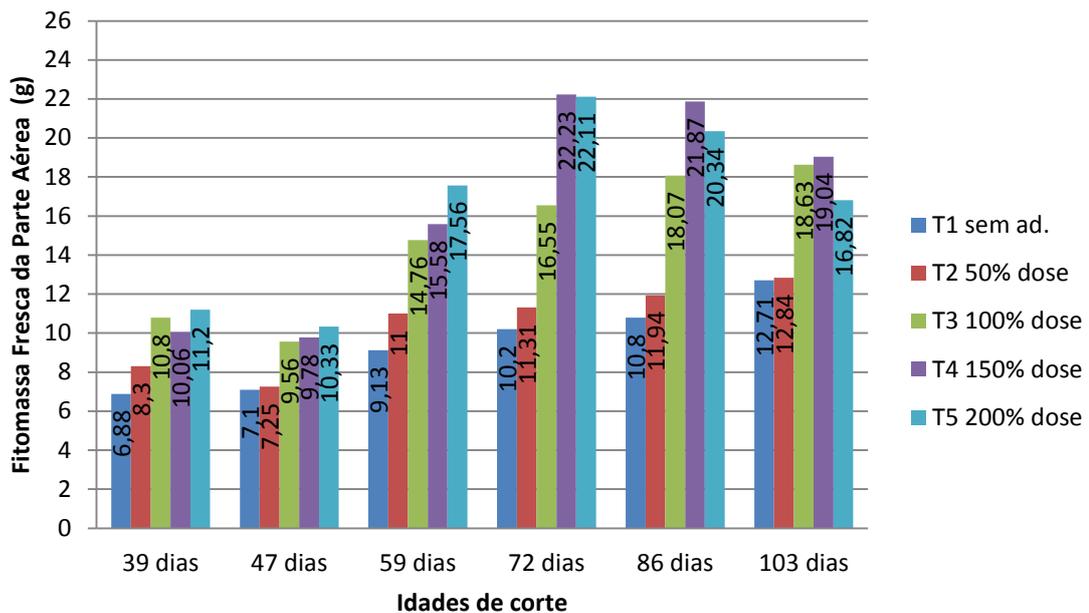


Figura 01: Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Pode-se observar que os tratamentos onde foi utilizada adubação orgânica foram superiores ao tratamento T1 (sem adubação) e T2 (com 50% da dose recomendada), ainda observando que a adubação na dose recomendada ou superiores a esta obtiveram produções superiores as demais.

Pode-se observar na figura 01 que a produção, em cada tratamento, foi crescente até a idade de 72 dias (exceto T3), e após essa data a produção diminuiu nos tratamentos adubados, permanecendo crescente nos tratamentos T1 (sem adubação) e T3 (100% da dose recomendada) o que vem justificar a dose preconizada (ROLAS, 2004).

O experimento demonstra que, em todas as idades de corte, o tratamento que obteve os menores resultados foi o sem adubação. As maiores produções da FFPA foram observados quando se utilizou os níveis recomendados e superiores, indicando a importância da utilização do vermicomposto bovino para a variável FFPA (Morselli, 2010 b).

Na figura 02 a produção, em gramas da FFPA da aveia, obtida nos cinco tratamentos, nas diferentes idades de corte, com utilização de adubação com vermicomposto ovino.

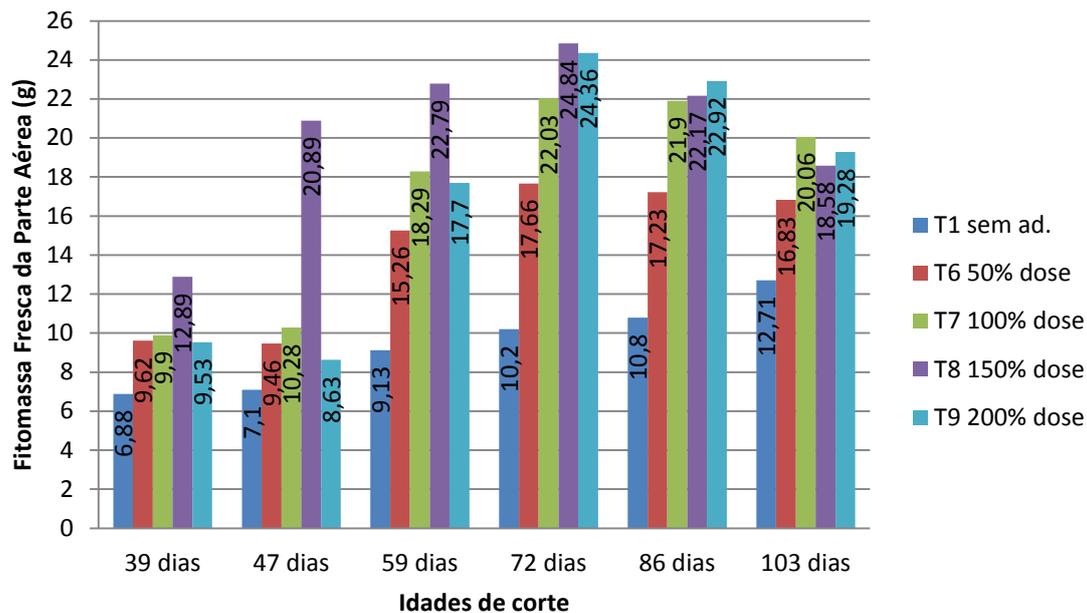


Figura 02: Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

No cultivo da aveia sob adubação orgânica, com vermicomposto ovino, verifica-se que os tratamentos onde foi utilizada adubação orgânica foram superiores ao tratamento sem adubação, ainda observando que a adubação na dose recomendada ou superiores a esta obtiveram produções superiores às demais, exceto aos 39 e 47 dias. Ficando evidente o destaque do tratamento T8 até os 72 dias de corte e que a produção, em cada tratamento, foi crescente (até a idade de 72 dias), e após essa data a produção diminuiu nos tratamentos adubados, permanecendo crescente no tratamento sem adubação.

Da mesma forma que na variável FFPA na adubação com VB, em todas as idades de corte, o tratamento que obteve os menores resultados foi o sem adubação. As maiores produções da FFPA foram observados quando se utilizou os níveis recomendados de adubação ou maiores que este (ROLAS, 2004).

Ao observar os resultados, entende-se que a aveia respondeu positivamente à adubação orgânica, tanto no que diz respeito ao vermicomposto bovino e ovino, concordando com o que afirmam Difante et al.,(2006), que as pastagens de estação fria, aveia e azevém, quando adubadas e manejadas de forma correta, mostram alta capacidade produtiva.

Carâmbula (2010), relata que as plantas forrageiras aumentam sua produção de FFPA no decorrer de seu ciclo produtivo quando manejadas corretamente.

Radis et al. (2009), avaliando a produção de FFPA de aveia em cinco épocas de corte observaram produções crescentes de FFPA até o quarto corte e reduzindo essa variável a medida que a idade da planta avançava.

Souza et al. (2009), realizando cortes por cinco semanas em uma pastagem de aveia, encontraram uma produção decrescente da FFPA. No trabalho estudado, o critério adotado foi o intervalo de corte regular e não a altura de corte, método este que pode ter sido o motivo de encontrar resultados diferentes.

Na figura 03, o tratamento com maior produção percentual de FFPA foi o T8, representando 15% da produção total. O T8 era composto por vermicomposto ovino (VO), na dose de 150% da recomendação ROLAS (2004).

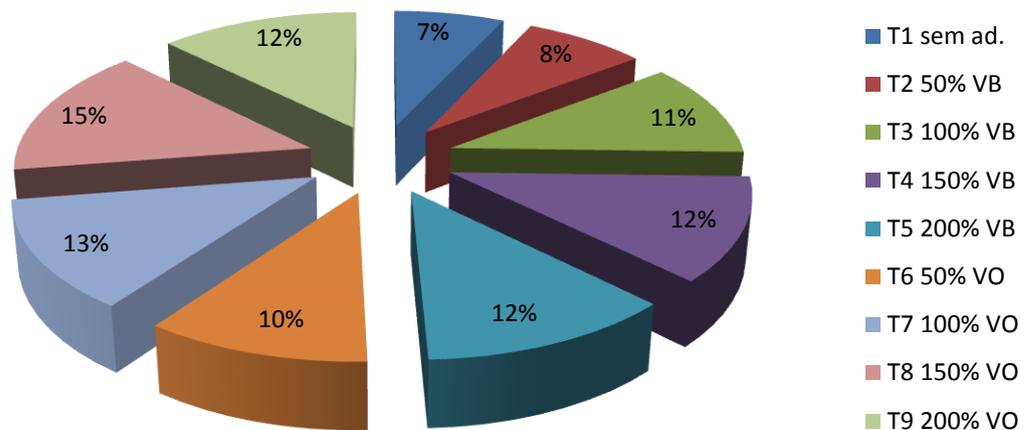


Figura 03: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6,T7, T8 e T9) observou-se que 50% do total produzido de FFPA pela aveia foi obtido por tal conjunto, e 43% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 7% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável FFPA da aveia o VO mostrou-se superior ao VB, quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente.

Na figura 04 se observa que a produção de FFPA da aveia foi crescente até o terceiro corte, após estabilizando-se até o sexto corte. Isso demonstra que a planta até final de seu ciclo produtivo, possibilitaria condição favorável ao pastejo aos animais mantendo uma boa condição forrageira.

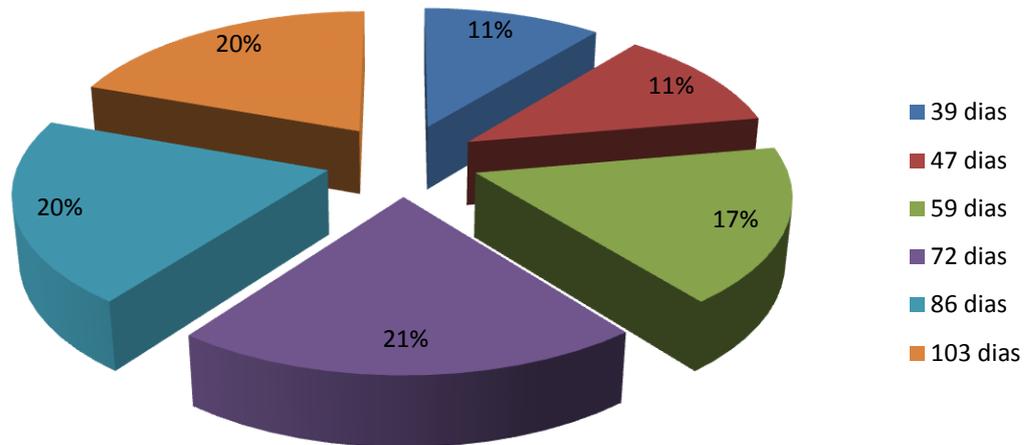


Figura 04: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Mesmo não estimando a produção da forrageira por hectare, verifica-se que a mesma respondeu positivamente a adubação orgânica com VB e VO, ficando evidente, nos dados apresentados, a eficiência da adubação orgânica na produção desta forrageira.

Na comparação dos dois tipos de vermicompostos utilizados, o VO produziu maior quantidade de FFPA em gramas (Fig. 03). As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice 7.

### 3.2. Fitomassa seca da parte aérea

Os resultados demonstram que a produção de Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSPA) da aveia foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

Tabela 06. Fitomassa Seca da Parte Aérea (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes						Média dos trat.
	39	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	16,73 f E	18,40 e D	23,40 e C	23,80 e C	24,34 e B	25,23 d A	21,98
<b>T2 (50% Bov.)</b>	16,90 f D	20,80 d C	25,62 d A	24,50 d B	25,71 d A	25,91 c A	23,24
<b>T3 (100% Bov.)</b>	21,50 c E	23,89 b D	25,60 d C	26,44 c B	25,84 d C	27,47 b A	25,12
<b>T4 (150% Bov.)</b>	22,40 b D	24,10 b C	26,80 c B	26,66 c B	26,59 c B	27,22 b A	25,63
<b>T5 (200% Bov.)</b>	22,52 b E	24,07 b D	25,20 d C	27,10 b A	26,80 c B	27,79 b A	25,58
<b>T6 (50% Ov.)</b>	18,80 e E	21,28 d D	25,00 d C	26,20 c B	26,30 c B	27,47 b A	24,18
<b>T7 (100% Ov.)</b>	19,22 d F	21,30 d E	26,40 c D	27,50 b C	29,47 b B	30,18 a A	25,68
<b>T8 (150% Ov.)</b>	24,38 a D	27,78 a C	29,24 a B	28,33 a C	30,50 a A	30,38 a A	28,44
<b>T9 (200% Ov.)</b>	19,60d E	22,60 c D	27,30 b C	28,10 a B	30,48 a A	30,10 a A	26,36
<b>Média das idades</b>	20,23	22,69	26,06	26,51	27,34	27,97	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=6,62%

O tratamento que apresentou a maior produção de FSPA e diferiu estatisticamente dos demais foi o T8, nas idades de 39, 47 e 59 dias de corte. Os tratamentos T8 e T9 não diferiram entre si nas idades de 72 e 86 dias de corte; os tratamentos T8, T9 e T7 não diferiram entre si na idade de 103 dias de corte.

Quando analisadas as idades de corte dentro de cada tratamento, evidencia-se o destaque da idade de 103 dias em todos os tratamentos, também obtendo-se resultados significativos aos 59 dias no T2, aos 72 dias no T5 e aos 86 dias no T2, T8 e T9.

A determinação da FSPA é ponto de partida para uma análise forrageira permitindo comparações entre plantas produzidas em condições distintas (VAN SOEST, 1994).

Na figura 05 evidencia-se que no estudo da produção de FSPA da aveia sob adubação orgânica com vermicomposto bovino, houve destaque para a adubação nas doses recomendadas ou superiores a ela, em todos os tratamentos.

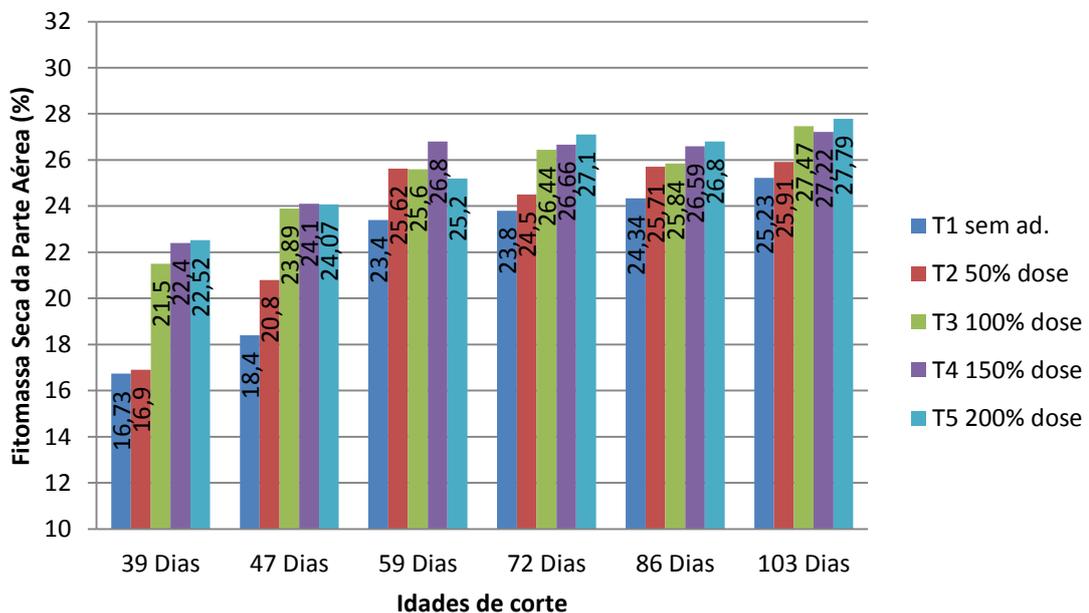


Figura 05: Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Observa-se na figura 06 que a produção de FSPA da aveia sob adubação orgânica com vermicomposto ovino, foi crescente em todas as idades, observando-se diferenças entre os tratamentos, dentro das mesmas idades. O tratamento T8 obteve resultados superiores em todas as idades, embora semelhante ao T9 (86 dias) e T7 e T9 (103 dias).

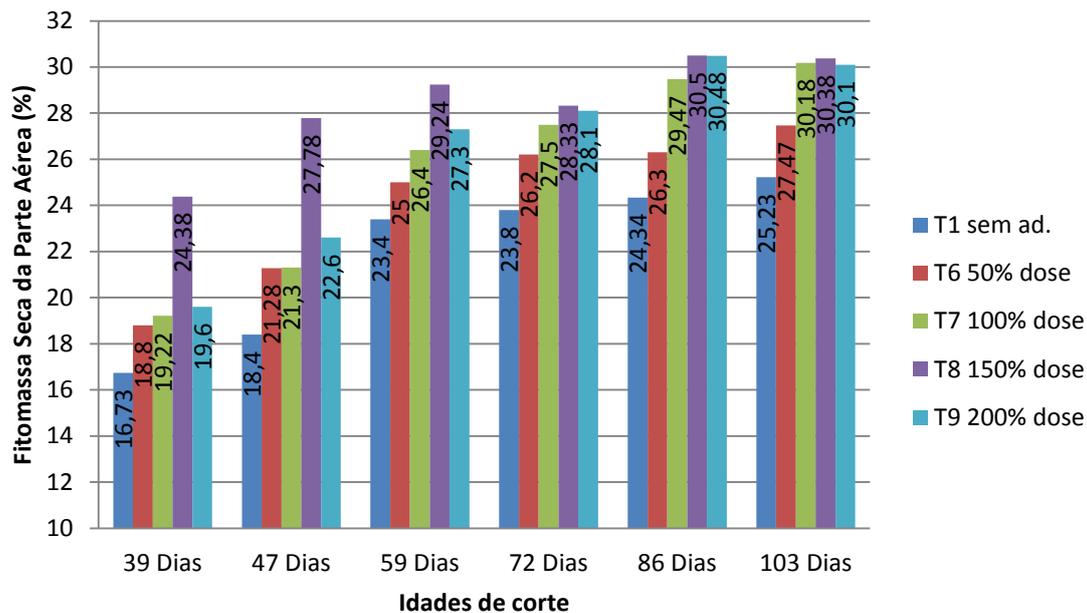


Figura 06: Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea-FSPA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

O aumento da FSPA das forrageiras ao longo do seu ciclo vegetativo é característica esperada, e foi descrita por Carâmbula (2010), quando se referiu à aveia.

Souza et al. (2009), estudando cortes realizados por cinco semanas seguidas em uma pastagem de aveia, encontraram uma produção crescente na FSPA da planta estudada.

Radis et al. (2009), avaliando a produção de FSPA de aveia em cinco épocas de corte observaram resultados com produções crescentes de FSPA até a quinta idade de corte da planta, dados semelhantes foram encontrados no presente trabalho.

Moreira et al. (2001), estudando o efeito de doses crescente de nitrogênio em uma pastagem de aveia preta, observaram que houve aumento na produção de FSPA da forrageira em função do aumento do nitrogênio aplicado na pastagem, e isto também pode ser observado no presente trabalho.

Morselli (2011), produzindo aveia hidropônica orgânica, em ambiente protegido e colhida aos 14 dias, encontrou nesta planta teores de FSPA de 14%,

valores semelhantes foram encontrados no presente trabalho até a terceira idade de corte; após essa data, somente no tratamento T1 (sem adubação) isso pôde ser evidenciado.

Os teores de FSPA da aveia, tabelados no NRC (2001), encontram-se em torno de 20% no início do pastejo e teores maiores à medida que a planta envelhece.

À semelhança do que ocorreu com a produção de FFPA da aveia, o tratamento com maior produção percentual de FSPA foi o T8 (fig. 07), representando 17% da produção total.

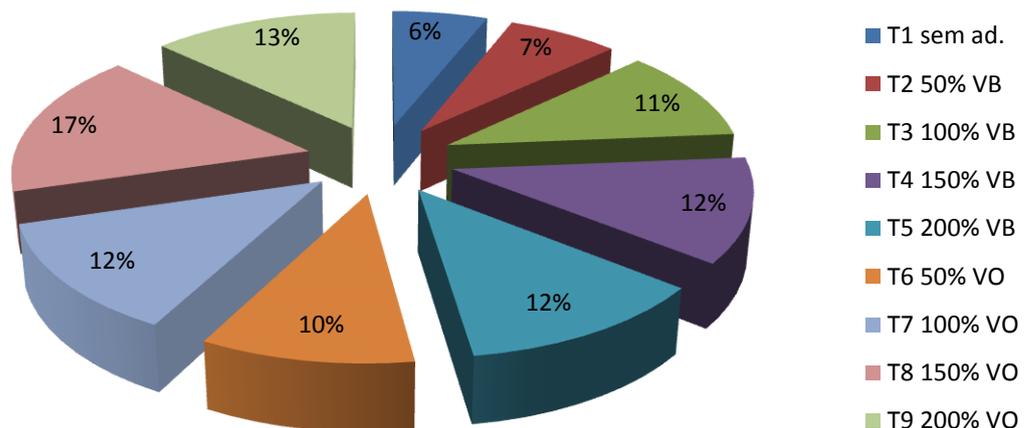


Figura 07: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6, T7, T8 e T9) observou-se que 52% do total produzido de FSPA pela aveia foi obtido por tal conjunto, e 42% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 6% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável FSPA da aveia o VO destacou-se em relação ao VB, isso pode ser observado quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente.

Na figura 08 se observa que a produção de FSPA da aveia foi crescente até o quarto corte, e após estabilizou-se até o sexto corte. Isso demonstrou que a planta, até final de seu ciclo produtivo, contribuiu com produção regular de FSPA, fato esse que possibilitaria pastoreio aos animais mantendo uma boa oferta forrageira e ajuste de carga semelhante, uma vez que a oferta de FSPA foi mantida.

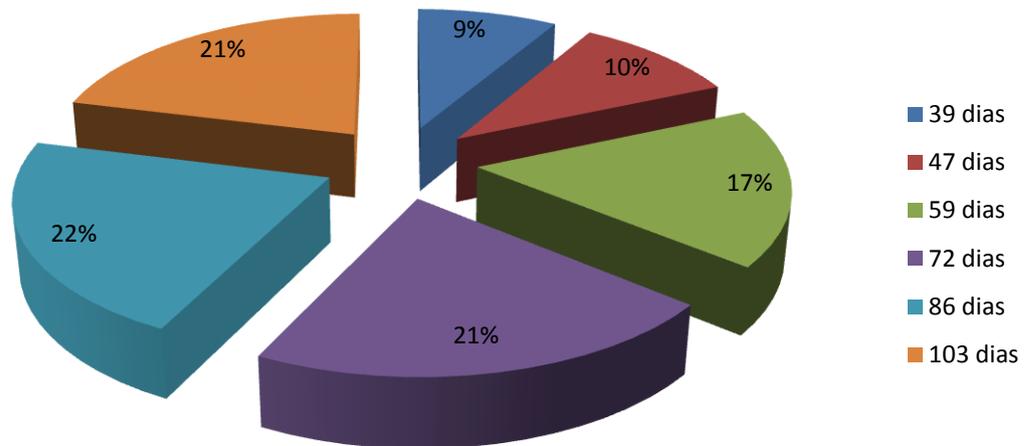


Figura 08: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FSPA da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Aita et al. (2006), estudando a produção de fitomassa seca de plantas de cobertura adubadas com dejetos suínos em doses crescentes, observaram efeito positivo na produção de FSPA das plantas estudadas (aveia, aveia + ervilhaca e vegetação espontânea), obtendo os maiores índices quando maiores quantidades de dejetos suínos foram aplicadas. A aveia sózinha obteve os melhores resultados para esta variável.

Mondardo et al. (2011) testando doses crescentes de dejetos líquidos suínos na cultura da aveia preta, não observaram aumento significativo na produção de FSPA da planta quando coletada aos 70 dias após a emergência, diferentemente do observado no presente estudo.

No presente trabalho evidencia-se contribuição dos nutrientes presentes nos vermicompostos bovino e ovino para o desenvolvimento da aveia e incremento na

produção de FSPA, justificando a relevância de se estimar a produção de FSPA da aveia para posterior mensuração dos teores de proteína bruta e fibra.

Ao comparar os dois tipos de vermicomposto utilizados, constata-se que o VO proporcionou maiores produções, em gramas, de FSPA (Fig. 07). As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice 8.

### 3.3. Proteína bruta

Os resultados da análise estatística mostram que a produção de Proteína Bruta (PB) da aveia foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte podem ser observadas na tabela 07.

Tabela 07. Proteína bruta (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes						Média dos trat.(%)
	39	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	17,74 g B	18,40 h A	18,66 e A	17,94 e B	15,37 f C	14,85 g D	17,16
<b>T2 (50% Bov.)</b>	20,80 f E	20,74 g E	26,43 d A	25,91 d B	24,49 e C	20,93 f D	23,21
<b>T3 (100% Bov.)</b>	26,66 d C	26,40 e C	27,53 c B	28,03 c A	25,41 d D	24,06 e E	26,34
<b>T4 (150% Bov.)</b>	28,44 b C	28,23 c C	27,21 c D	29,36 b B	30,10 b A	29,13 b B	28,74
<b>T5 (200% Bov.)</b>	28,89 b C	27,48 d E	28,05 b D	28,98 b C	30,92 a A	29,40 b B	28,95
<b>T6 (50% Ov.)</b>	22,83 e D	23,13 f C	28,44 b A	28,17 c A	26,63 c B	26,14 d B	25,89
<b>T7 (100% Ov.)</b>	27,90 c F	29,18 b D	32,28 a B	32,90 a A	31,12 a C	28,53 b E	30,31
<b>T8 (150% Ov.)</b>	30,78 a C	32,20 a B	32,50 a A	32,75 a A	31,90 a B	28,53 b D	31,44
<b>T9 (200% Ov.)</b>	28,43 b C	29,52 b B	32,62 a A	32,94 a A	32,43 a A	29,97 a B	30,98
<b>Média %</b>	25,83	26,14	28,19	28,55	25,59	25,72	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=7,28%

Houve diferença significativa entre os tratamentos em todos os cortes realizados na cultura em estudo. O tratamento T8 destacou-se nas idades de 39 e 47 dias; a partir daí, iguala-se aos tratamentos T7 e T9 nas idades de 59 e 72; já os tratamentos T7, T8, T9 e T5 não diferiram aos 86 dias, T9 também obteve destaque na idade de 103 dias.

Comparando-se os dias de corte, os tratamentos que receberam adubação com VB apresentaram diferença significativa aos 59 dias (T2), aos 72 dias (T3) e aos 86 dias (T4 e T5). Quando a adubação recebida foi VO, a idade de 59 dias destacou T6, T8 e T9; aos 72 dias todos os tratamentos com VO tiveram destaque, e aos 86 dias o T9 foi o mais produtivo. O tratamento T1 (sem adub.) obteve seus maiores teores de PB aos 47 e 59 dias.

Na figura 09, utilizando VB, observa-se que, em média, o tratamento T1, sem adubação, foi inferior aos demais em todas as idades, ficando 25% abaixo do T2, que foi o tratamento que recebeu as menores doses de adubo orgânico (50% do recomendado).

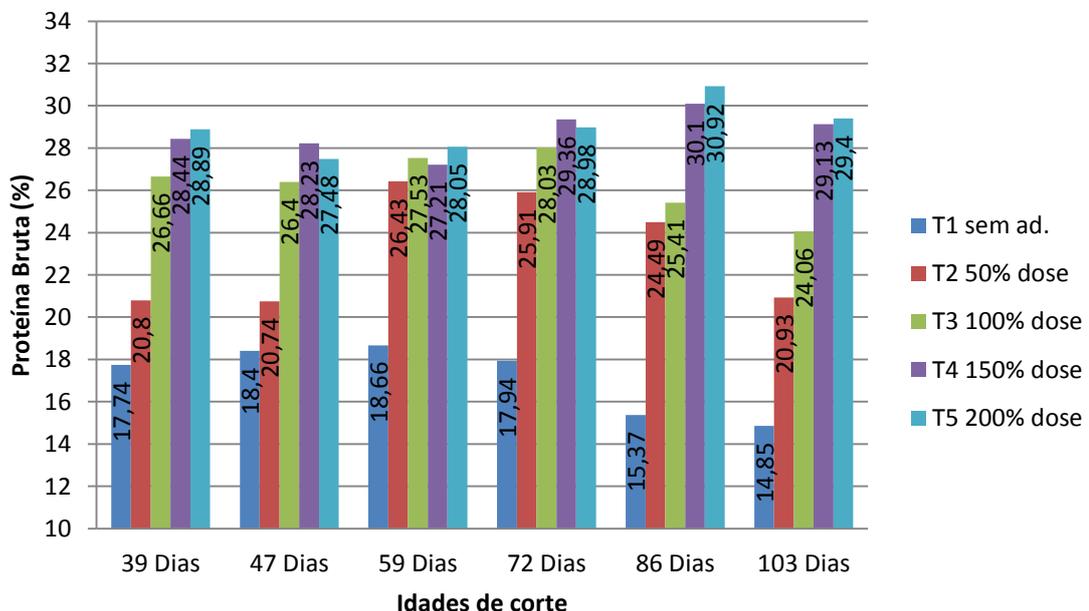


Figura 09: Produção média de Proteína Bruta - PB(%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

O tratamento T2, nas idades 39 e 47 dias, apresentou respostas próximas ao T1 quanto a produção de PB; já a partir de 59 dias, o mesmo tratamento apresentou

respostas mais próxima aos tratamentos com adubação, doses recomendadas e acima da recomendada.

Na figura 10, com VO, observa-se que, em média, o tratamento T1, sem adubação, foi inferior aos demais em todas as idades, ficando 30% abaixo do T2, que foi o tratamento que recebeu as menores doses de adubo orgânico (50% do recomendado).

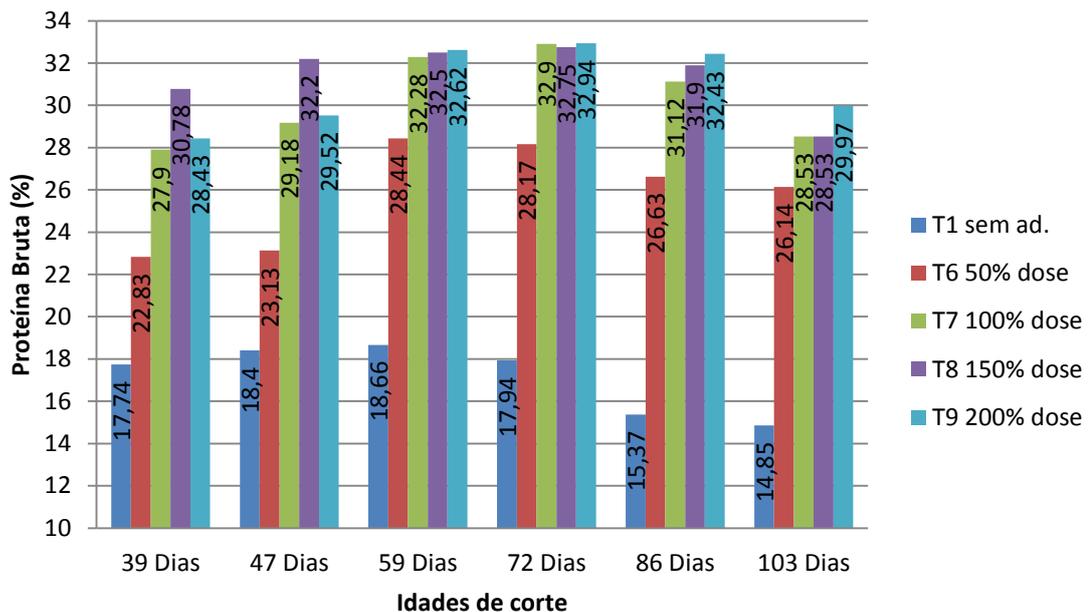


Figura 10: Produção média de Proteína Bruta - PB (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

O tratamento T6, nas idades 39 e 47 dias, apresentou respostas próximas ao T1 quanto a produção de PB; já a partir de 59 dias, o mesmo tratamento apresenta respostas mais próxima aos tratamentos com adubação recomendada e acima da recomendada. Esse comportamento também foi evidenciado quando se utilizou adubação com vermicomposto bovino.

Morselli (2011), trabalhando com produção hidropônica de aveia em solução orgânica, encontrou teores de PB de 24,67% no momento em que a forragem hidropônica foi colhida, com aproximadamente 19 cm de altura, aos 14 dias de produção, em ambiente protegido. Teores semelhantes foram encontrados no presente trabalho, quando se utilizou doses recomendadas de adubação orgânica com vermicomposto bovino. Na observação dos teores de PB na adubação orgânica

com vermicomposto ovino, evidencia-se níveis superiores ao encontrado pelo mesmo autor.

Ao analisar os teores de PB da aveia tabelados no NRC (2001), observa-se teores que variam de 12,95% a 24,78% nos diversos estádios de desenvolvimento da planta. No presente trabalho, também evidenciou-se diferenças nos teores de PB da aveia nos diferentes estádios da planta, obtendo-se os maiores índices nas idades intermediárias com diferença dos demais, e menores índices no início do ciclo e final do ciclo da planta.

Carâmbula (2010) infere que doses crescentes de nitrogênio na adubação acarretam teores crescentes de PB na planta; isso pôde ser observado no presente trabalho, onde as doses crescentes de adubação orgânica com vermicomposto bovino e ovino apresentaram teores crescentes de PB.

Nas plantas onde se utilizou adubação orgânica com vermicomposto ovino houve desempenho superior ao bovino, quando estudou-se PB. Esse fato pode ser atribuído ao esterco ovino possuir flora microbiana mais rica que o bovino e, conseqüentemente, o vermicomposto também, fato esse que pode ter contribuído na mineralização da matéria orgânica e disponibilização de nitrogênio para a planta.

Moreira et al. (2001) também observaram que o aumento nos níveis de adubação nitrogenada resultaram em maiores produções de matéria seca e proteína bruta.

Quando observou-se a produção de PB da aveia ( fig.11), o tratamento com maior produção percentual de PB foi o T8, representando 18% da produção total. O T8 era composto por vermicomposto ovino (VO), na dose de 150% da recomendação ROLAS (2004).

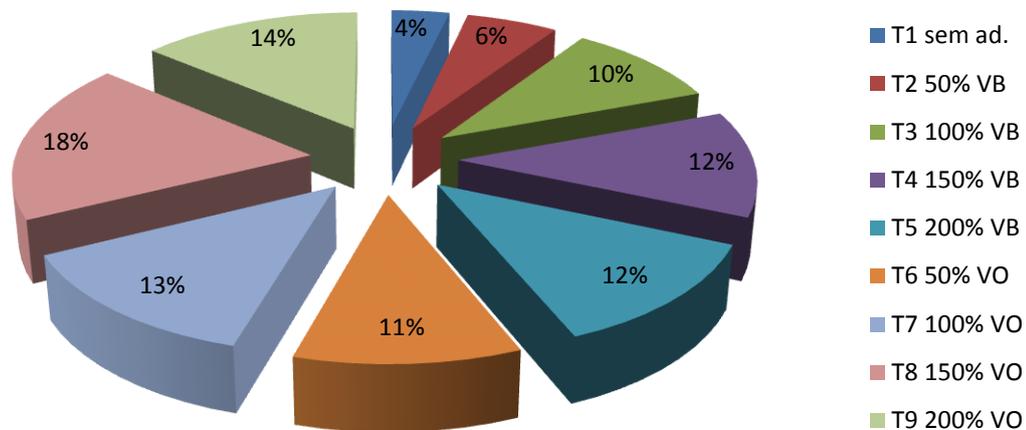


Figura 11: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de PB(g) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6,T7, T8 e T9) observou-se que 56% do total produzido de PB pela aveia foi obtido por tal conjunto, e 40% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 4% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável PB da aveia, o VO destacou-se em relação ao VB; isso pode ser observado quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente, este fato pode ser atribuído não somente ao teor de nitrogênio presente no vermicomposto ovino, uma vez que a adubação foi feita com base neste elemento, mas aos demais nutrientes presentes no vermicomposto, como fósforo, cálcio e magnésio (MORSELLI, 2009), o que provavelmente proporciona à aveia melhores respostas na proteína bruta.

Na observação dos dados deve-se destacar a importância da adubação, principalmente a nitrogenada, para obtenção de níveis desejáveis de PB numa forrageira de qualidade.

Na figura 12 se observa que a produção de PB da aveia foi crescente até o quarto corte (quando obteve sua maior produção), após diminuindo dois pontos percentuais no corte subsequente e um ponto percentual no ultimo corte. Isso

demonstrou que a planta, até final de seu ciclo produtivo, contribuiu com produção satisfatória de PB, fato esse que garantiria a qualidade da forragem até a última data de utilização.

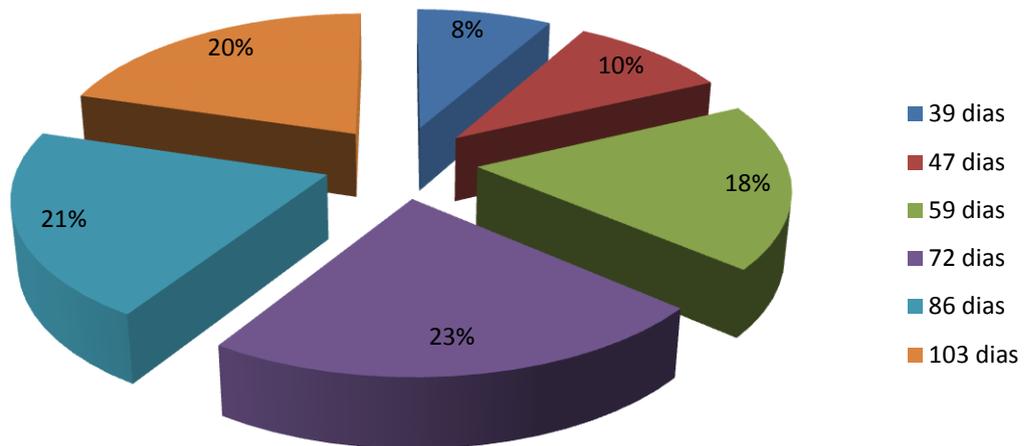


Figura 12: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total da PB da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

É importante salientar que o aumento da proteína bruta está relacionado com o aumento dos teores de nitrogênio na forragem, uma vez que a metodologia de determinação da PB emprega inicialmente a determinação do nitrogênio presente no material. Isso pôde ser evidenciado no presente trabalho, onde se observou teores crescentes de PB quando se usou doses crescentes de VB, e teores crescentes até a dose de 150% do recomendado (T8) quando usou-se VO, demonstrando o efeito das doses crescentes de nitrogênio do adubo orgânico.

Ao se estabelecer comparações entre os dois tipos de vermicomposto utilizado, verificou-se melhor desempenho no VO quando comparou-se sua produção, em gramas, de PB (fig. 11). As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice 9.

### 3.4. Fibra detergente neutro

Os resultados mostram que a produção de Fibra Detergente Neutro (FDN) da aveia foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte. As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte, podem ser observadas na tabela 08.

Tabela 08. Fibra Detergente Neutro (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes						Média % trat.
	39	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	40,53 f F	40,74 e E	42,82 c D	44,24 d C	46,39 d B	49,06 c A	43,96
<b>T2 (50% Bov.)</b>	41,93 c E	41,33 d E	42,94 c D	45,81 c C	46,41 d B	49,94 b A	44,72
<b>T3 (100% Bov.)</b>	44,57 a E	44,96 b E	46,84 a D	49,69 a C	50,57 a B	52,95 a A	48,26
<b>T4 (1505 Bov.)</b>	43,32 b F	44,12 c E	46,23 a D	47,96 b C	49,95 b B	52,85 a A	47,40
<b>T5 (200% Bov.)</b>	44,31 a D	46,84 a C	46,83 b C	48,39 b B	48,62 c B	49,06 c A	47,34
<b>T6 (50% Ov.)</b>	40,93 e E	41,33 d D	42,94 c C	45,81 c B	48,30 c A	45,93 b B	44,20
<b>T7 (100% Ov.)</b>	44,57 a E	44,93 b E	46,84 a D	49,69 a C	50,57 a B	52,47 a A	48,17
<b>T8 (150% Ov.)</b>	43,54 b F	44,12 c E	46,23 a D	47,96 b C	49,55 b B	52,95 a A	47,39
<b>T9 (200% Ov.)</b>	44,87 a D	46,84 a C	46,83 a C	48,39 b B	48,72 c B	50,03 b A	47,61
<b>Média % idades</b>	43,17	43,91	45,39	47,55	48,82	50,58	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.  
cv=7,34%

Os resultados obtidos quando avaliou-se os teores de FDN da aveia destacaram vários tratamentos em várias idades de corte.

No corte aos 39 dias obtiveram os maiores teores de FDN, não diferindo entre si, os tratamentos T3, T5 e T7; aos 47 dias destacaram-se T5 e T9, já aos 59 dias os tratamentos T3, T4, T7, T8 e T9; aos 72 dias, 86 dias e 103 dias destacaram-se T3 e T7, nesta ultima data também observando o destaque do tratamento T4 e T8.

Na comparação entre as idades de corte observa-se que, para todos os tratamentos, a melhor idade foi aos 103 dias de corte, exceto para o tratamento T6.

Segundo Carâmbula (2010), esse comportamento condiz com o desenvolvimento fisiológico da planta e é esperado que, no seu desenvolvimento, as plantas aumentem os percentuais de FDN, ou seja, desenvolvam e aumentem a parede celular.

Os teores de fibra (FDN e FDA) são apresentados como parâmetros que representam a qualidade da dieta, sendo considerados como índice negativo de qualidade; mas a fibra desempenha papel importante, por estimular um ambiente ruminal favorável ao desenvolvimento de microorganismos responsáveis pela digestão, e o controle do consumo voluntário (VAN SOEST, 1994).

Mondardo et al. (2011) testando doses crescentes de adubo orgânico na forma de dejetos líquido suíno (DLS) na cultura da aveia preta aos 70 dias após a emergência, observaram ausência de significância nos teores de FDN.

Os teores de Fibra Detergente Neutro da aveia foram crescentes à medida que o ciclo da planta avançava (idades de corte - fig.13).

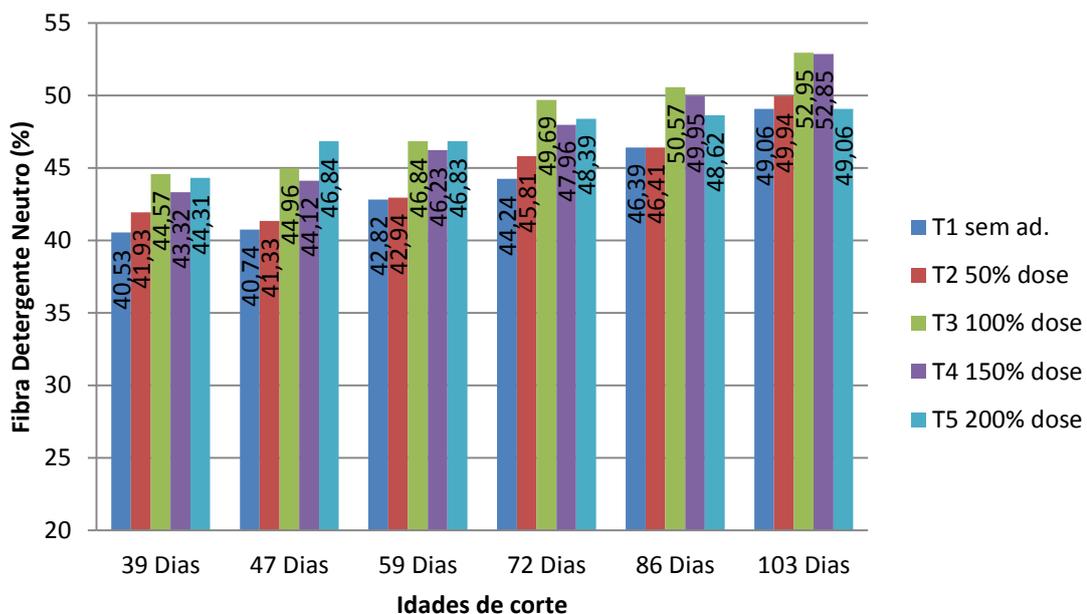


Figura 13: Produção média de Fibra Detergente Neutro – FDN (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Os maiores teores de FDN foram observados no tratamento que utilizou a dose recomendada (T3); doses menores e maiores que as recomendadas apresentaram teores menores de FDN (Fig.13).

A produção de Fibra Detergente Neutro da aveia foi crescente à medida que o ciclo da planta avançava (Fig.14), semelhante à FDN da aveia adubada com vermicomposto bovino.

Pôde-se evidenciar também que os teores de FDN se destacaram nos tratamentos que utilizaram a adubação recomendada (com VO); doses menores e maiores resultaram em teores menores de FDN.

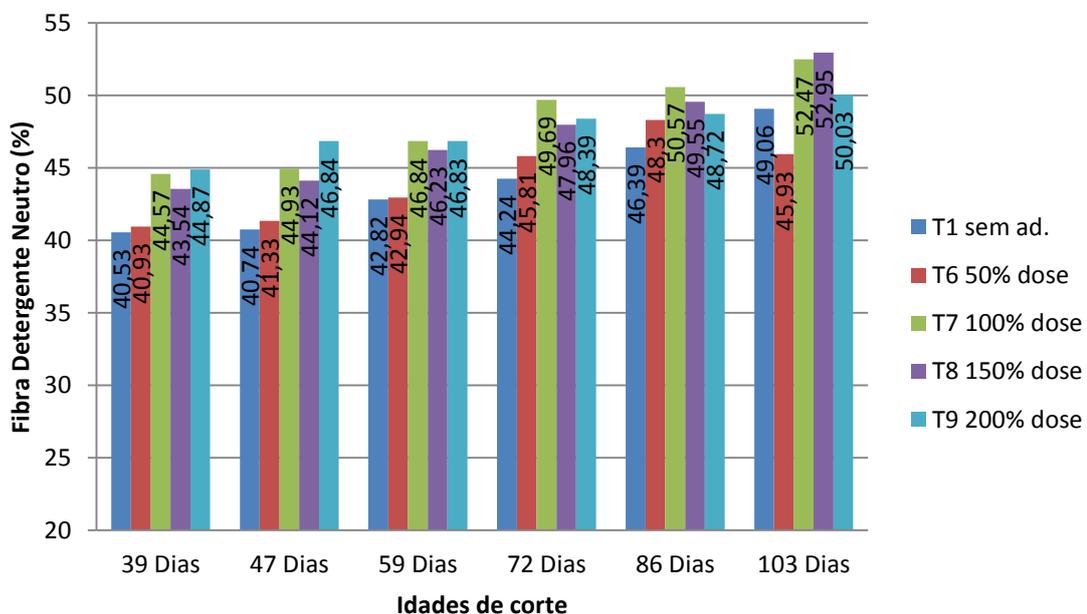


Figura 14: Produção média de Fibra Detergente Neutro – FDN (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Morselli (2010) quando produziu aveia hidropônica com solução orgânica em ambiente protegido, colhida aos 14 dias, obteve teores de FDN de 62,95%, superiores a todos os tratamentos apresentados no presente trabalho.

Fontaneli e Fontaneli (2009) afirmam que níveis de FDN inferiores a 53% e superiores a 38% dariam à planta um valor nutritivo considerado excelente. No presente trabalho, em todos os tratamentos e idades de corte, os teores de FDN encontrados ficaram entre 43,17% e 50,58%, atribuindo às plantas produzidas no presente trabalho um valor nutritivo considerável.

Einsfeld et al. (2012), pesquisando a influência de doses crescentes de nitrogênio aplicadas à cultura da aveia, encontraram teores de FDN, nos diferentes cortes, que variaram entre 50% e 53% num crescimento exponencial. Os autores concluíram que a produção de FDN não foi influenciada pelas doses crescentes de nitrogênio.

Rodrigues et al. (2002) estudando a composição bromatológica de gramíneas de estação fria, publicaram as médias de três estádios de desenvolvimento; no que se refere ao FDN, obtiveram níveis médios de 52,7%.

Moreira et al. (2001), cultivando aveia preta, determinaram valores de FDN no primeiro e segundo cortes de 40,8% e 48,9%, respectivamente; também verificaram que doses crescentes de nitrogênio aplicado às plantas não influenciaram nos teores de FDN, mas esses teores sofreram influência do envelhecimento das plantas, que aumentou os elementos da parede celular.

No presente trabalho, as diferenças estatísticas foram evidenciadas nas diferentes idades e nos tratamentos, com os teores de FDN sempre permanecendo nos percentuais aceitáveis para manter o valor nutricional da forrageira.

### 3.5. Fibra detergente ácido

Os resultados demonstram que a produção de Fibra Detergente Ácido da aveia foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte podem ser observadas na tabela 09.

Tabela 09. Fibra Detergente Ácido (%) na cultura da aveia nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes						Médias dos trat. %
	39	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	19,28 c E	19,64 c E	21,68 e D	22,46 e C	24,21 e B	26,92 d A	22,36
<b>T2 (50% Bov.)</b>	23,79 a E	23,90 a D	24,32 d D	25,30 c C	26,28 c B	28,54 a A	25,36
<b>T3 (100% Bov.)</b>	23,78 a C	23,98 a C	25,08 b B	26,70 a B	28,44 a A	28,93 a A	26,15
<b>T4 (150% Bov.)</b>	23,64 a F	24,17 a E	24,90 c D	26,01abC	27,98 b B	28,46 a A	25,86
<b>T5 (200% Bov.)</b>	23,53 a E	23,84 a E	24,12 d D	25,03 c C	26,40 c B	27,90 b A	25,14
<b>T6 (50% Ov.)</b>	22,87 b F	22,94 b E	23,80 d D	24,70 d C	25,71d B	26,94 d A	24,49
<b>T7 (100% Ov.)</b>	23,94 a D	24,25 a C	26,40 a B	26,20abB	27,80 b A	27,93 b A	26,08
<b>T8 (150% Ov.)</b>	23,70 a D	23,81 a D	24,18 d C	26,41a B	26,97 c A	27,14 c A	25,37
<b>T9 (200% Ov.)</b>	23,20abE	23,94 a D	24,86 c C	25,80 b B	26,70 c A	27,01 c A	25,25
<b>Média idade de cortes %</b>	23,08	23,38	24,37	25,40	26,72	27,75	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=8,45%

Os tratamentos T3 e T7 diferiram estatisticamente dos demais e não diferiram entre si. O tratamento T3 teve destaque nas idades de 39, 47, 72, 86 e 103 dias, correspondendo a primeira, segunda, quarta, quinta e sexta idade de corte; já o T7 destacou-se nos dias 39, 47, 59 e 72 dias de corte, ou seja, no primeiro, segundo, terceiro e quarto corte da planta. Ambos tratamentos descritos eram compostos por dose recomendada do vermicomposto utilizado.

Também foi observada diferença no T2 aos 39, 47 e 103 dias; já T4 os resultados 39, 47, 72 e 103 dias foram diferentes. No tratamento T5 apresentou diferença nas idades de 39 e 47 dias; T7 e T9 apresentaram diferença aos 39 e 47 dias, sendo que T8 apresentou diferença também aos 72 dias.

Na idade de 103 dias todos os tratamentos foram diferentes, na idade de 86 dias também se observou diferença no tratamento T3, T7, T8 e T9.

Pôde-se observar que as respostas do FDA aos tratamentos não foram regulares.

Esse mesmo padrão de resultados foi observado na análise do FDN, ou seja, os tratamentos compostos das doses recomendadas, tanto de vermicomposto bovino como no vermicomposto ovino, obtiveram os resultados mais altos; já no tratamento sem adubação observou-se os teores mais baixos de FDA.

Quando analisadas as idades de corte, os resultados foram crescentes à medida que a idade da planta avançava, obtendo-se as maiores produções de FDA, com significância estatística, no sexto corte, aos 103 dias de idade, e os menores índices foram produzidos com 39 dias de idade, no primeiro corte. A idade de corte que correspondia ao quinto corte, 86 dias, destacou os tratamentos T3, T7, T8 e T9 e esses tratamentos não diferiram estatisticamente dos mesmos aos 103 dias de idade.

Segundo Fontaneli e Fontaneli (2009) esse comportamento condiz com o desenvolvimento fisiológico da planta, e é esperado que no seu desenvolvimento as plantas aumentem os percentuais de FDN e FDA, ou seja, desenvolvam e aumentem a parede celular bem como a participação de FDA nesta.

Mondardo et al. (2011) testando doses crescentes de dejetos líquidos suíno (DLS) na cultura da aveia preta aos 70 dias após emergência, verificaram redução linear da FDA em resposta à aplicação de doses crescentes do DLS, atribuindo tal redução ao aumento da relação folha:colmo.

De acordo com Van Soest (1994) a folha possui teores menores de lignina que o colmo, e quanto maior a relação folha:colmo, maior o valor nutritivo da forragem, pois as folhas são a fração da planta forrageira com maior digestibilidade por possuírem menores teores de fibra em relação aos colmos, além de possuírem os maiores teores de proteína bruta nessa comparação.

A figura 15 demonstra a produção percentual média da FDA da aveia, obtida nos cinco tratamentos, nas diferentes idades de corte com utilização de adubação com vermicomposto bovino.

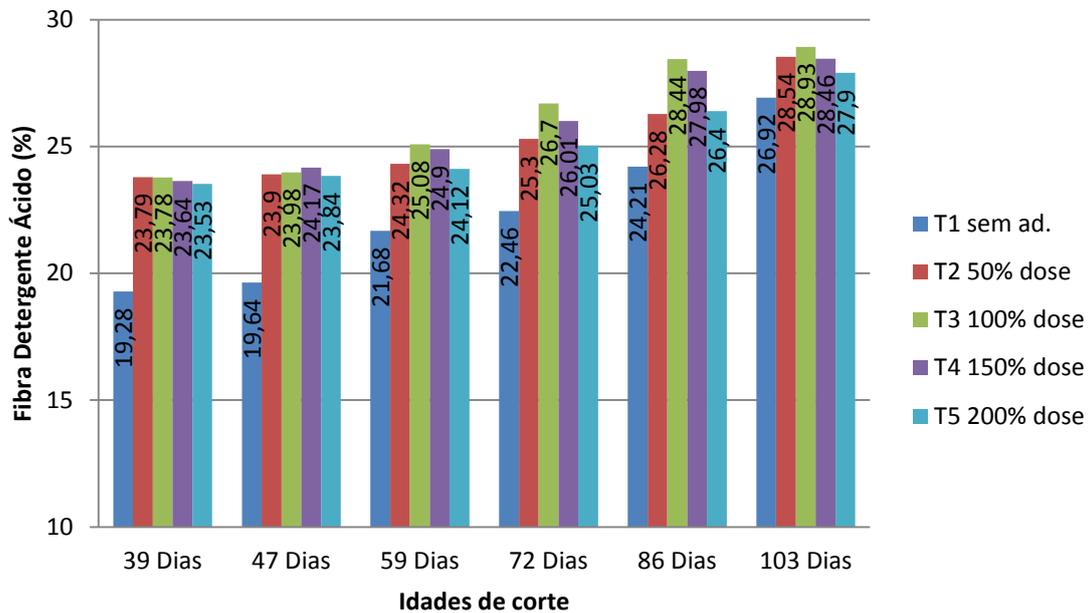


Figura 15: Produção média de Fibra Detergente Ácido – FDA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Na figura 15, observa-se que os valores dos teores de FDA da aveia foram crescentes no decorrer das idades, mas que variaram pouco em relação aos diferentes tratamentos.

A figura a seguir demonstra a produção percentual média da FDA da aveia, obtida nos cinco tratamentos, nas diferentes idades de corte com utilização de adubação com vermicomposto ovino.

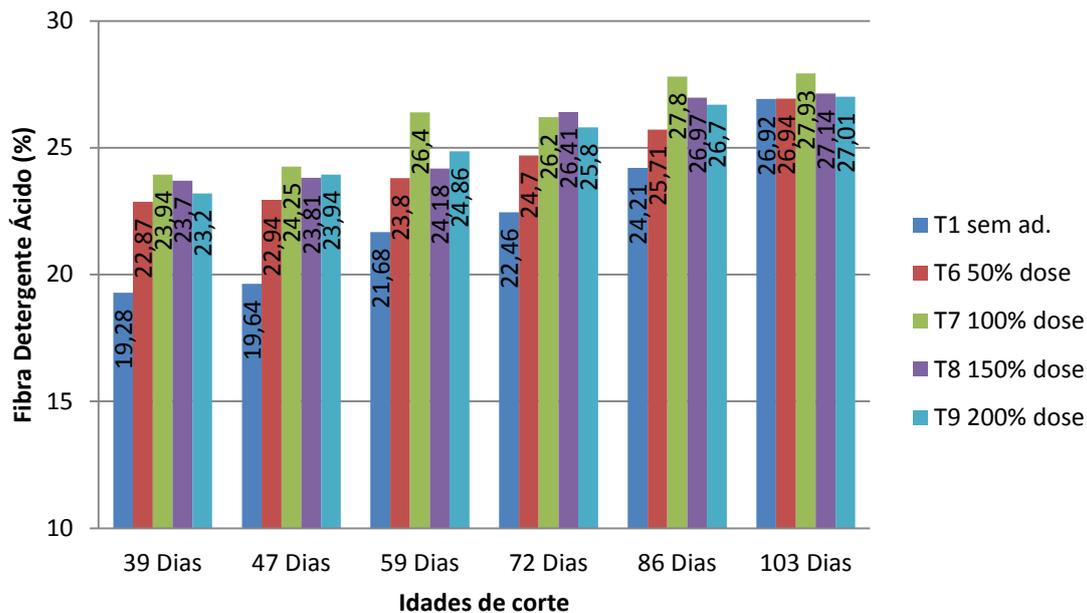


Figura 16: Produção média de Fibra Detergente Ácido – FDA (%) da aveia produzida sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Na figura 16 também se pode observar que os teores de FDA foram crescentes no avanço da idade da planta, mas não muito evidente nos diferentes tratamentos.

Morselli (2010) produzindo aveia hidropônica com solução orgânica, obteve teores de FDA de 34,53%, sendo esses níveis superiores a todos os tratamentos apresentados no presente trabalho.

Fontaneli e Fontaneli (2009), estudando doses de nitrogênio na cultura da aveia, encontraram níveis de FDA entre 23,9% e 33,3%; os menores valores encontrados no presente trabalho foram 22,36%, e os superiores foram 27,75% .

Silva e Queiroz (2002) afirmam que a FDA é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen, sendo constituída em quase sua totalidade por lignina e celulose; isso implica em quanto maior os níveis de FDA, mais indigerível é a planta. No presente trabalho, os teores de FDA encontrados podem ser considerados aceitáveis para garantir o valor nutritivo da forrageira.

Einsfeld et al. (2012), pesquisando a influência de doses crescentes de nitrogênio aplicadas à cultura da aveia, encontraram teores de FDA, nos diferentes cortes, que variaram entre 24,5% e 28% num crescimento exponencial. Os autores concluíram que a produção de FDA também não foi influenciada pelas doses crescentes de nitrogênio. O que pôde ser evidenciado neste trabalho.

Rodrigues et al. (2002) estudando a composição bromatológica de gramíneas de estação fria, publicaram as médias de três estádios de desenvolvimento; no que se refere ao FDA, obtiveram níveis médios de 37,7%.

As diferenças estatísticas foram evidenciadas nas diferentes idades e nos tratamentos com as doses recomendadas de adubação, principalmente, com os teores de FDA apresentando crescimento exponencial no que se refere a idades de corte.

No estudo dos teores de FDN ou FDA no presente trabalho, não se evidenciou diferenças de desempenho entre o vermicomposto bovino e ovino.

#### **4. Conclusões**

A adubação com vermicomposto (bovino e ovino) na cultura da aveia permite uma produção de FFPA, FSPA, PB, FDN e FDA dentro dos limites que caracterizam uma boa forrageira.

O vermicomposto ovino é um adubo que promove melhores respostas bromatológicas à cultura da aveia em até os 103 dias de corte.

## **Capítulo 2**

### **Composição Bromatologica de Azevém ( *Lolium multiflorum* Lam) Sob Adubação Orgânica**

## Capítulo 2

### Composição Bromatológica de Azevém ( *Lolium multiflorum* Lam) Sob Adubação Orgânica

#### 1. Introdução

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma gramínea de ciclo hibernal, muito utilizada como forrageira na região sul, para contornar os problemas de estacionalidade das forragens nativas, possuindo qualidade bromatológica elevada.

O azevém é uma das espécies mais cultivadas no sul do país, podendo ser utilizado isoladamente ou em consórcio. As forrageiras de estação fria são fundamentais para uma agricultura sustentável e representam a base alimentar de ruminantes nas regiões de clima temperado de todo o mundo.

Gillet (1984) citado por Flores et al. (2008) considerou o azevém como uma gramínea forrageira de fácil implantação e utilização. É uma espécie muito versátil, que pode ser utilizada em pastagem cultivada de inverno, como melhoradora de pastagens naturais ou como cobertura.

Segundo Gerdes (2003), o azevém além de alta produtividade e qualidade nutricional, apresenta resistência ao frio, boa produção de sementes, capacidade de ressemeadura natural, resistência às doenças e possibilidade de consorciação com outras gramíneas e leguminosas. Além de alto teor nutritivo, o azevém possui forte

ação alelopática, motivo esse que faz a cultura ser cada vez mais utilizada como planta de cobertura do solo durante o inverno.

A adubação nitrogenada provoca efeitos significativos no número de perfilhos por planta, conseqüentemente no número de perfilhos por metro quadrado, resultando em maior produção de matéria seca e também aumentando a produção de grãos, como resultado do maior número de sementes por panículas. O nitrogênio exerce efeito na qualidade fisiológica das sementes e na estatura das plantas, podendo proporcionar aumento de até 30 cm em sua altura. Também provoca grandes acréscimos no acúmulo de nitrogênio da parte vegetativa aérea da planta e na parte aérea total durante a maturação, resultando na maior produção de matéria seca. Assim, maiores concentrações de nitrogênio nas sementes e nas folhas, resultam em alimento de melhor valor nutritivo para alimentação dos animais (SCHUCH, 1999 citado por API et al. , 2010).

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) possui rota metabólica C3 e, morfológicamente, é caracterizada por possuir sistema radicular fasciculado e hábito cespitoso. É bem aceita pelos animais, produz forragem de alto valor nutritivo, tolera o pisoteio e possui boa capacidade de rebrotação (MORAES, 1991 citado por CAUDURO et al., 2007).

Para tanto, foi objetivo deste trabalho avaliar a produção e a qualidade bromatológica do azevém produzido sob adubação orgânica, utilizando vermicomposto bovino e ovino.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Local e solo do experimento**

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade da Região da Campanha – URCAMP Bagé, localizando-se no interior do município de Bagé, RS, na localidade Passo do Peres, distante 17 km do centro da cidade. O experimento foi realizado em ambiente protegido. sendo as

coordenadas geográficas, 31°17'09" Sul e 53°58'52" Oeste. O solo foi classificado como Luvissoilo Háplico órtico típico (EMBRAPA, 2013).

Segundo a classificação de Koeppen (MORENO, 1961), o clima da região é mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa, apresentando chuvas mensais distribuídas de maneira desuniforme. A precipitação média anual é de 1350mm com uma variação em torno de 20%, distribuída, aproximadamente, da seguinte forma durante o ano: 34% no inverno; 25% na primavera; 25% no outono e 16% no verão. A temperatura média anual é de 17,8°C, sendo a média do mês mais quente de 23,9°C (janeiro) e do mês mais frio de 12,1°C (junho e julho), podendo ocorrer temperaturas extremas. A ocorrência de geadas se concentra principalmente de abril a setembro, com maior incidência nos meses de junho, julho e agosto.

O cultivo plantas foi realizado em estufa plástica modelo capela com exposição leste-oeste, com aberturas e cortinas laterais, medindo 7m de largura x 50 m de comprimento, totalizando 350m<sup>2</sup>, coberta com filme de polietileno de baixa densidade de 0,15mm de espessura com aditivo anti-UV. No decorrer do estudo, a estufa foi manejada abrindo-se as cortinas laterais, pela manhã e fechadas no final da tarde, de modo a permitir a renovação do ar evitando-se a excessiva elevação da temperatura e umidade relativa do ar.

A análise inicial do solo utilizado no presente trabalho, encontra-se na tabela a seguir.

Tabela 10. Análise de solo inicial, antes da instalação do experimento.

Argila m v <sup>-1</sup>	pH	ISMP	M.O m v <sup>-1</sup>	P -----mg L <sup>-1</sup> -----	K -----	Al	Ca	Mg	
						-----cmolc L <sup>-1</sup> -----			
15	6,0	6,6	1,2	≥50	215	-	0,0	1,7	1,1

## 2.2. Tratamentos

Foi testada uma forrageira de estação fria, o azevém comum (*Lolium multiflorum*), produzido sob adubação orgânica. O experimento constou de nove tratamentos, onde foram testados dois tipos de adubo orgânico, bem como níveis de

aplicação dos mesmos em relação à análise de solos e a recomendação da Comissão de Fertilidade e Adubação para RS e SC (ROLAS, 2004) na produção da forrageira.

Como adubos orgânicos foram testados vermicomposto bovino e ovino, nas proporções de: 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da dose recomendada pela Rolas (2004). As doses foram calculadas de acordo com a análise de solo e a recomendação da ROLAS (2004) e considerando o índice de eficiência na liberação de nutrientes (da forma orgânica para a forma inorgânica).

Como adubos orgânicos foram testados vermicomposto bovino e ovino, nas proporções de: 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendação. Na tabela 07, pode-se observar os tratamentos.

Tabela 11: Tratamentos experimentais aos quais foi submetido o azevém.

<b>Tratamentos</b>	<b>Composição</b>
T1 (Azevém)	Ausência de adubação
T2(Azevém)	Vermicomposto Bovino (50% da recomendação ROLAS)
T3(Azevém)	Vermicomposto Bovino (Recomendação ROLAS)
T4(Azevém)	Vermicomposto Bovino (150% da recomendação ROLAS)
T5(Azevém)	Vermicomposto Bovino (200% da recomendação ROLAS)
T6(Azevém)	Vermicomposto Ovino (50% da recomendação ROLAS)
T7(Azevém)	Vermicomposto Ovino (Recomendação ROLAS)
T8(Azevém)	Vermicomposto Ovino (150% de recomendação ROLAS)
T9(Azevém)	Vermicomposto Ovino (200% da Recomendação ROLAS)

Comissão de Fertilidade e química do solo (ROLAS,2004)

Na tabela 12, observa-se as características da composição química dos dois vermicompostos utilizados no presente trabalho.

Tabela 12 – Características dos vermicompostos bovino (VB) e ovino (VO) na forma Sólida ( $\text{g kg}^{-1}$ )

	<b>Vermic. Bovino</b>	<b>Vermic. Ovino</b>
<b>C</b>	146	190
<b>N</b>	22,22	24,05
<b>C/N</b>	6,7	8,06
<b>P</b>	22,9	25,50
<b>K</b>	3,17	3,0
<b>Ca</b>	13,85	18,20
<b>Mg</b>	11,30	13,52
<b>Umidade</b>	29,49	33,39

Fonte : FAEM/UFPEL, 2011.

Na tabela a seguir, evidencia-se as quantidades (em gramas) de vermicomposto utilizadas em cada tratamento, após cálculo de doses.

Tabela 13: Quantidades utilizadas de vermicomposto bovino e ovino, nos diferentes tratamentos.

<b>Dose do vermicomposto</b>	<b>Vermic. Bovino</b>	<b>Vermic. Ovino</b>
50%	58g	57g
100%	115g	114g
150%	173g	171g
200%	230g	228g

Fonte : FAEM/UFPEL, 2011.

### 2.3. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi 'blocos casualizados' com nove tratamentos e dez repetições.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, Teste de médias (Duncan 5%) de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Sanest desenvolvido por Zonta e Machado (1987).

### 2.4. Condução do experimento

- Preparo do vermicomposto

A produção de vermicomposto foi feita no Minhocário do Centro de Ciências Rurais da Universidade da Região da Campanha, utilizando-se esterco de bovino e ovino. Os animais dos quais foram utilizado os esterco, estavam sendo alimentados com concentrado e campo natural.

Em cada caixa foram inoculadas 300 minhocas adultas e cliteladas do gênero *Eisenia* espécie *foetida*. A utilização foi após 45 dias de vermicompostagem.

- Preparo do solo

O solo utilizado foi coletado em uma área do Centro de Ciências Rurais; posteriormente, foi colocado para secar ao ar, peneirado em peneira com malha 4mm e então distribuído em vasos com capacidade de 12kg, sem furos, para que sejam mantidos à capacidade de campo.

- Cultivo

Foram adicionados a cada vaso doze quilos de solo, em todos os tratamentos. A semeadura foi feita levando-se em consideração a recomendação, ajustada ao teste de germinação das sementes, semeando-se 12 sementes por vaso com posterior desbaste permanecendo 10 plantas. O plantio foi realizado em maio de 2011.

- Adubação

Em cada vaso adicionou-se a quantidade de adubo de acordo com cada tratamento, conforme a recomendação da ROLAS (2004).

## 2.5. Avaliações

Para o azevém produzido sob adubação orgânica, foram realizados cinco cortes durante o período do experimento. Cada vez que as plantas atingiam a altura de 20cm, eram realizados os cortes.

Neste experimento, foram realizados cortes aos 47 dias, 59 dias, 72 dias, 86 dias e aos 103 dias de idade da planta. Em todas as idades de corte, foi realizado o corte de 10cm da parte superior, restando 10cm da planta. Para todas as análises realizadas e descritas, foram utilizadas as partes recolhidas da planta.

Entre o primeiro e o segundo corte observou-se um intervalo de 12 dias; para o terceiro corte, o intervalo foi de 13 dias; do terceiro para o quarto corte, 14 dias; do quarto corte para o quinto, 17dias, sendo este o ultimo corte.

As variáveis analisadas foram:

- Produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea

Para medir a produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea da forrageira, foram realizados cortes sempre que a planta estivesse com a altura de pastejo, que no presente trabalho foi de 20cm. O corte foi feito com tesoura a uma altura de dez centímetros do solo. Posteriormente o material foi identificado e pesado em balança de precisão (0,01g) para determinar a produção de fitomassa fresca em cada corte correspondente. Foram realizados quantos cortes possíveis, e somados para determinar a produção de matéria verde total.

- Fitomassa Seca da Parte Aérea

A determinação de fitomassa seca da parte aérea foi realizada no laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Rurais da URCAMP-Bagé. A amostra passou primeiramente por pré-secagem a 65°C, e após secagem definitiva a 105°C como a técnica proposta por Silva e Queiroz (2002).

- Proteína bruta

A proteína bruta foi determinada segundo o método de Kjeldahl, descrito por Silva e Queiroz (2002), onde é usado zero vírgula um gramas da amostra seca; esta foi digerida com ácido sulfúrico e mistura catalítica, no bloco digestor até a digestão total, e após realizada a destilação, por arraste, do nitrogênio com adição de hidróxido de sódio e água destilada; no destilador foi utilizado ácido bórico na saída do condensador, que logo após foi titulado com ácido clorídrico 0,1N.

Após a obtenção do valor do nitrogênio total, a proteína bruta foi estimada pela multiplicação pelo fator de conversão seis vírgula vinte e cinco.

- Fibra detergente neutro

A fibra detergente neutro foi determinada segundo o método, descrito por Silva e Queiroz (2002), em que um grama da amostra seca foi digerida no digestor de fibras com detergente neutro por 60 minutos, e após filtrada sob vácuo e lavada sucessivamente com água quente e com acetona. Após este processo o resíduo da amostra foi seco em estufa a 100° Centígrados.

- Fibra detergente ácido

A fibra detergente ácido foi determinada segundo o método proposto por Silva e Queiroz (2002), onde um grama da amostra foi digerida, em digestor de fibras, com detergente ácido por 60 minutos, logo após filtrada em cadinho filtrante à vácuo e lavada sucessivamente com água quente e com acetona. O resíduo foi seco em estufa a 100° Centígrados.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Fitomassa fresca da parte aérea

Os resultados da análise estatística, demonstram que a produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFPA) do azevém foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte, podem ser observadas na tabela 14.

Tabela 14. Fitomassa Fresca da Parte Aérea (g) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (g) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes					Total dos trat. (g)
	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	5,40 f C	6,72 g B	18,44 i A	4,73 e D	5,10 d C	40,39
<b>T2(50%Bov.)</b>	6,18 e D	9,74 f B	22,72 h A	6,80 c C	5,96 c D	51,40
<b>T3(100%Bov.)</b>	8,43 c C	13,15 c B	26,08 f A	8,46 a C	7,80 a D	63,92
<b>T4(150%Bov.)</b>	8,95 bc C	11,44 d B	27,73 e A	7,78 b D	6,15 b E	62,05
<b>T5(200%Bov.)</b>	9,43 b C	11,32 d B	33,14 d A	6,41 c D	5,97 c E	66,27
<b>T6 (50% Ov.)</b>	7,18 d C	10,52 e B	25,91 g A	6,41 c D	5,17 d E	55,19
<b>T7 (100%Ov.)</b>	8,76 bc C	13,06 c B	35,32 c A	6,54 c D	5,98 c E	69,66
<b>T8 (150%Ov.)</b>	9,15 bc C	14,06 b B	45,79 b A	5,18 d E	6,22 b D	80,40
<b>T9 (200%Ov.)</b>	10,81 a C	15,23 a B	56,77 a A	5,55 d D	5,75 c D	94,11
<b>Total das idades de corte (g)</b>	74,29	105,24	291,90	57,86	54,10	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.  
cv=11,86%

O tratamento que diferiu dos demais foi o T9, que era composto por 200% da dose recomendada do vermicomposto ovino; o tratamento T9 destacou-se nas idades de corte 47, 59 e 72 dias, correspondendo ao primeiro, segundo e terceiro

cortes. O tratamento T3 apresentou diferença estatística nas idades de 86 e 103 dias.

Quando analisadas as idades de corte, o corte realizado aos 72 dias apresentou-se como a idade que obteve diferença estatística das demais em todos os tratamentos e obteve os maiores resultados para FFPA do azevém.

A produção de FFPA foi crescente até seu terceiro corte (fig.17); após houve queda acentuada da produção desta variável ao quarto e quinto corte, 86 dias e 103 dias, respectivamente. A quantidade de FFPA, em gramas, produzida na idade de 72 dias de corte, foi superior à soma das demais idades.

Segundo Pedroso (2011), o azevém comum, utilizado neste experimento, pode apresentar esse comportamento após segundo ou terceiro pastejo.

Na figura 17 pôde-se observar que os tratamentos onde foi utilizada adubação orgânica foram superiores ao tratamento sem adubação, na produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea.

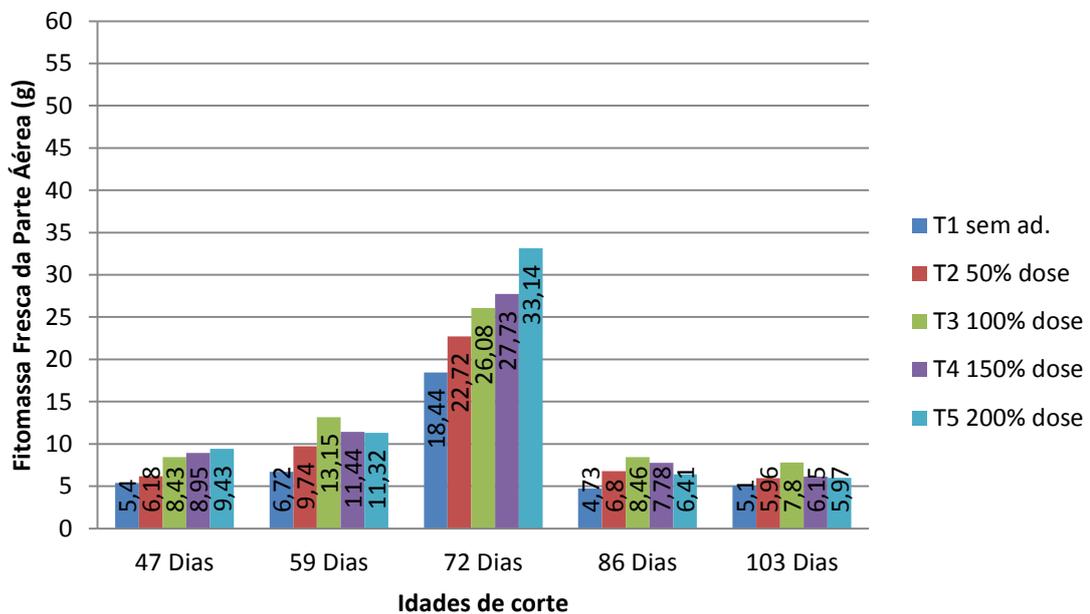


Figura 17: Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Em todas as idades de corte, o tratamento que obteve os menores resultados foi o sem adubação. As maiores produções da FFPA foram observadas quando se utilizou 100% da recomendação de adubação e na idade de 72 dias; os tratamentos com adubação acima da recomendada obtiveram resultados superiores.

Na figura 18 observa-se que a produção em cada tratamento foi crescente até a idade de 72 dias; após essa data, a produção diminuiu intensamente em todos os tratamentos, semelhante ao que ocorreu quando se utilizou vermicomposto bovino na cultura do azevém.

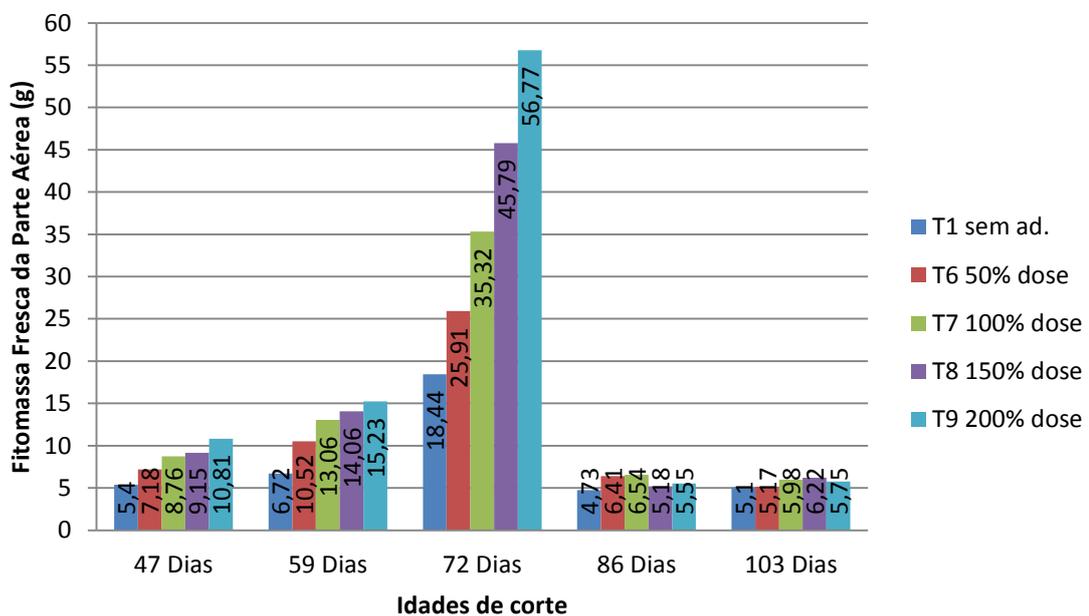


Figura 18: Produção média de Fitomassa Fresca da Parte Aérea- FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

A figura 18 também demonstra que, em todas as idades de corte, o tratamento que obteve os menores resultados foi o sem adubação. As maiores produções da FFPA foram observadas quando se utilizou os níveis recomendados e maiores que este.

No cultivo do azevém sob adubação orgânica, com vermicomposto bovino e ovino, observa-se que os tratamentos onde foi utilizada adubação orgânica foram superiores ao tratamento sem adubação; observa-se também que, para a cultura do azevém, o vermicomposto ovino apresentou um melhor desempenho na produção

da Fitomassa Fresca da Parte Aérea, sendo o total produzido na adubação com vermicomposto bovino 20% inferior ao total produzido com vermicomposto ovino de FFPA.

A produção média de FFPA no terceiro corte, em que o adubo utilizado foi o vermicomposto ovino, foi 50% superior a produção de FFPA, na mesma idade, sob adubação com vermicomposto bovino (fig.17 e fig.18).

O tratamento com maior produção percentual de FFPA foi o T9 (fig. 19), representando 16% da produção total. O T9 era composto por vermicomposto ovino (VO), na dose de 200% da recomendação ROLAS (2004).

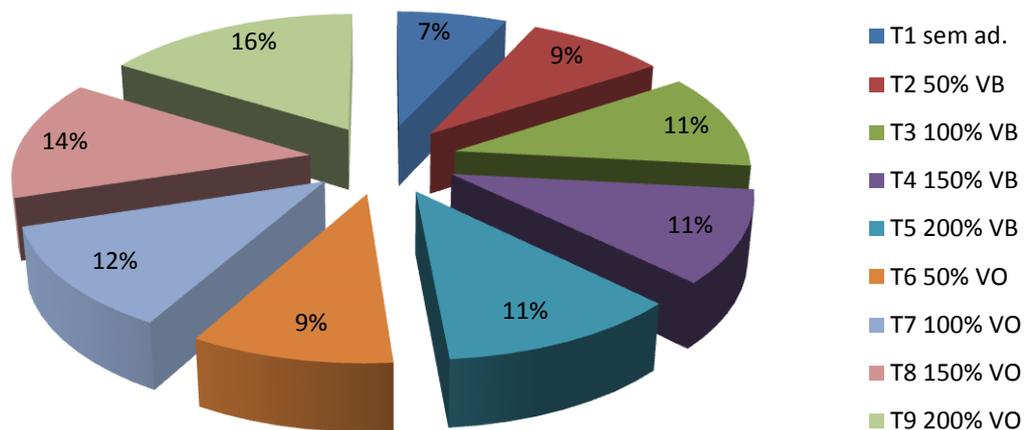


Figura 19: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6,T7, T8 e T9) observou-se que 51% do total produzido de FFPA pelo azevém foi obtido por tal conjunto, e 42% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 7% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável FFPA do azevém, o VO mostrou-se superior ao VB, quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente.

Na figura 20 se observa que a produção de FFPA do azevém foi crescente até o terceiro corte, na idade de 72 dias, corte este em que apresentou sua produção máxima, perfazendo 50% do total produzido pelo azevém no presente trabalho. Após, nos cortes subseqüentes, decresceu de maneira significativa sua produção de FFPA, obtendo 10% do total no quarto corte e 9% no quinto corte. Isso demonstra que a planta não manteve a oferta forrageira até o final de seu ciclo, o que na prática exigiria atenção em relação a carga animal a ser utilizada.

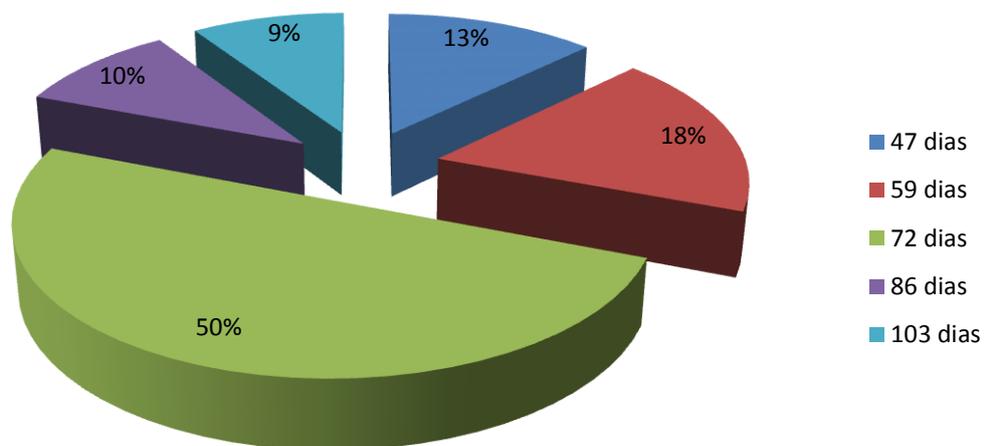


Figura 20: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FFPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

No que se refere a produção de FFPA do azevém sob adubação orgânica com vermicomposto bovino e ovino, entende-se que a planta respondeu positivamente à adubação. O fato do azevém não ter possibilitado cortes com quantidades expressivas de FFPA nas duas últimas datas pode ser atribuído à genética da planta, uma vez que as variáveis analisadas a seguir (principalmente FSPA e PB) demonstram respostas positivas à adubação. As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice 10.

### 3.2. Fitomassa seca da parte aérea

Os resultados da análise estatística mostram que a produção de Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSPA) do azevém foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte podem ser observadas na tabela 15.

Tabela 15. Fitomassa Seca da Parte Aérea (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes					Médias dos trat. %
	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	17,38 d E	19,80 g D	20,94 g C	22,93 g B	26,66 c A	21,54
<b>T2(50%Bov.)</b>	17,48 d E	21,92 e D	23,92 f C	25,94 f B	26,81 c A	23,57
<b>T3(100%Bov.)</b>	22,90 a D	24,99 b C	26,69 c B	27,87 c A	28,90 a A	26,27
<b>T4(150%Bov.)</b>	22,12 b D	24,34 c C	26,18 d B	27,11 d B	27,78 b A	25,51
<b>T5(200%Bov.)</b>	23,43 a E	24,18 c D	25,96 d C	27,18 d B	28,93 a A	25,94
<b>T6 (50% Ov.)</b>	19,44 c E	22,18 d D	25,30 e C	26,40 e B	27,46 b A	24,16
<b>T7 (100%Ov.)</b>	22,40 b D	26,34 a C	28,19 a B	28,99 a A	28,94 a A	26,97
<b>T8 (150%Ov.)</b>	23,20 a D	25,15 b C	27,20 b B	29,00 a A	28,74 a A	26,76
<b>T9 (200%Ov.)</b>	23,12 a E	25,28 b D	26,14 d C	28,40 b B	29,18 a A	26,42
<b>Média das idades de corte %</b>	21,27	23,80	25,61	27,09	28,16	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=5,63%

Na tabela 15, verifica-se diferenças estatísticas no tratamento T7 aos 59, 72, 86 e 103 dias de corte, porém sem diferir do T8 aos 86 e 103 dias de corte e do T9 aos 103 dias; aos 47 dias os tratamentos T3, T5, T8, e T9 não diferiram entre si; aos 59, 72, 85 e 103 dias destacou-se o tratamento T7, Aos 103 dias de corte não diferiram entre si os tratamentos T3, T5, T7, T8 e T9.

Analisando os dias de corte observa-se que todos os tratamentos apresentaram significância aos 103 dias de corte sobre os demais cortes. Os tratamentos T7 e T8 o foram também aos 86 dias de corte.

A determinação da FSPA é considerada o ponto de partida para a análise de alimentos, uma vez que permite comparações entre forrageiras produzidas de forma distintas (SILVA E QUEIROZ, 2002).

Lupatini et al. (1998), avaliando a mistura aveia e azevém sob pastejo e submetida a diferentes níveis de nitrogênio, observaram o alto potencial das duas espécies estudadas à adição de nitrogênio no que diz respeito a produção de FSPA, que aumentou linearmente com o aumento das doses aplicadas.

Barnabé et al. (2007), trabalhando com fertirrigação com dejetos líquidos suíno (DLS) em doses crescentes, observaram resultados semelhantes entre os tratamentos utilizados (sem adubação, adubação química e adubação orgânica), na produção de FSPA da *Brachiaria brizantha* no acumulado de três cortes realizados de 33 em 33 dias.

Na figura 21, ao observar a produção de FSPA do azevém sob adubação com vermicomposto bovino, evidencia-se que os teores foram crescentes nas diversas idades dentro de cada tratamento.

Na primeira idade de corte e na quinta, aos 47 dias e aos 103 dias, não houve diferença entre a produção de FSPA da planta no T1 (sem adubação) e no T2 (com 50% da recomendação).

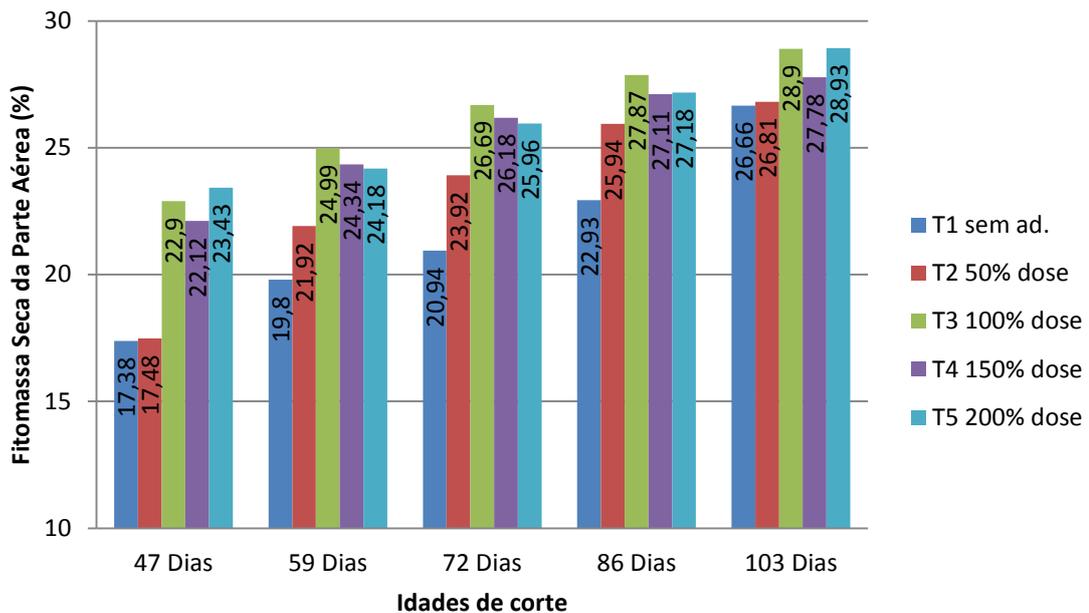


Figura 21: Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

A produção de FSPA sem adubação ou com a metade da dose recomendada, foi inferior às demais, em todas as idades de corte.

A produção de FSPA do azevém sob adubação orgânica com vermicomposto ovino foi crescente em todas as idades, observando-se diferenças entre os tratamentos dentro das mesmas idades (fig.22).

O aumento da FSPA das forrageiras ao longo do seu ciclo vegetativo é característica esperada, e foi descrita por Silva (1990).

Os teores de FSPA do azevém produzido sob adubação orgânica, seja com vermicomposto bovino ou ovino, foram crescentes; este comportamento é esperado no desenvolvimento fisiológico da planta e foi diferente do observado no que diz respeito a produção de FFPA do azevém sob adubação orgânica, uma vez que esta apresentou comportamento crescente até 72 dias, e após decaindo.

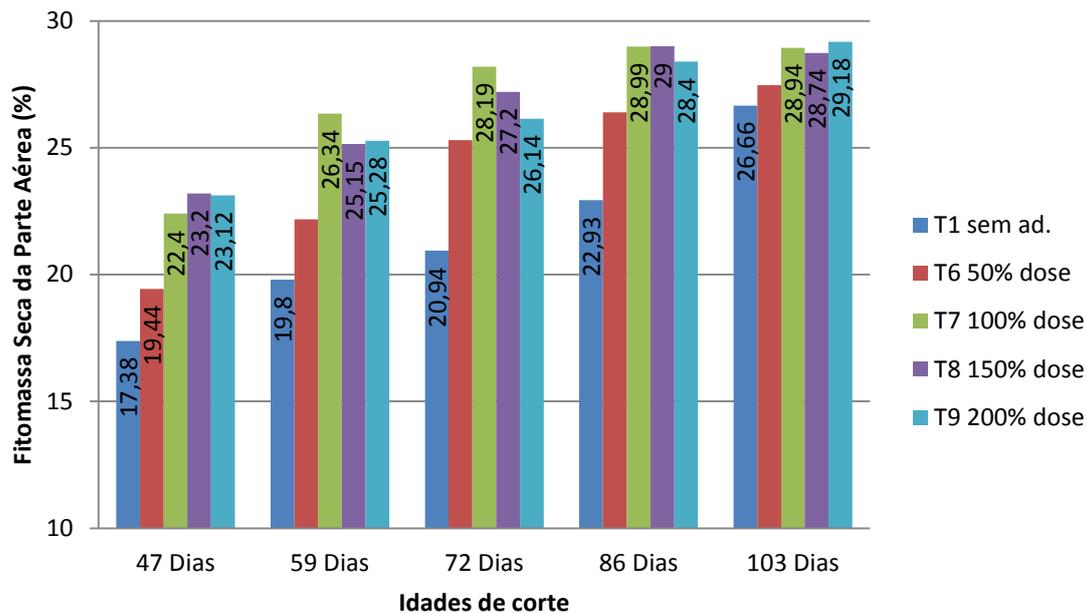


Figura 22: Produção média de Fitomassa Seca da Parte Aérea- FSPA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Ao observar a produção de FSPA do azevém sob adubação com vermicomposto ovino, evidencia-se que os teores foram crescentes nas diversas idades dentro de cada tratamento, semelhante ao ocorrido quando se utilizou vermicomposto bovino.

Grecco et al. (2011), estudando produtividade e composição química de gramíneas de estação fria, encontraram teores médios de 30% de FSPA na planta de azevém (realizando um só corte aos 90 dias); no presente trabalho, os teores de FSPA encontrado, em média, foram inferiores e, provavelmente, pela idade dos cortes das plantas.

Os teores de FSPA tabelados no NRC para o azevém variam de 18,84% a 72,36%, dependendo do estágio do ciclo de produção. No presente trabalho, onde foi avaliada parte do ciclo da planta, os percentuais de FSPA encontrados foram maiores que 17% e menores que 30%, o que pode ser atribuído aos cortes (cinco idades) realizados na planta.

Quando se estudou a produção percentual levando em consideração os tratamentos (fig. 23), o tratamento com maior produção percentual de FSPA foi o T9,

representando 17% da produção total. O T9 era composto por vermicomposto ovino (VO), na dose de 200% da recomendação ROLAS (2004).

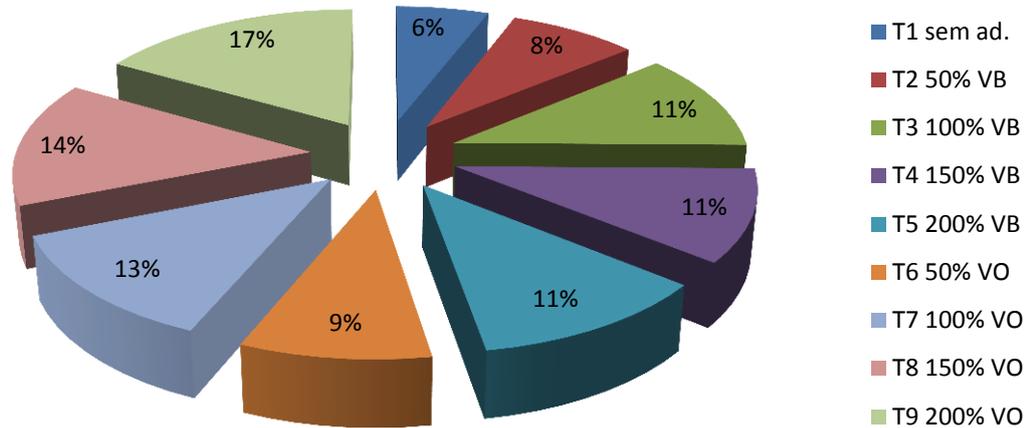


Figura 23: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de FSPA (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6, T7, T8 e T9) observou-se que 53% do total produzido de FSPA pelo azevém foi obtido por tal conjunto, e 41% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 6% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável FSPA do azevém, o VO mostrou-se superior ao VB, quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente.

Na figura 24 dá-se ênfase às idades de corte, e se observa que a produção de FSPA do azevém foi crescente até o terceiro corte, onde, à semelhança do que ocorreu com a FFPA na mesma idade, obteve sua maior produção de FSPA. Nos próximos cortes o azevém diminuiu a quantidade de FSPA produzida, sendo que no quarto corte produziu 11% do total, e no último corte produziu 10% desse somatório. Esse fato determina atenção na utilização desta forrageira e necessidade de ajuste de carga para sua utilização. Esse comportamento, como citado anteriormente, pode

ser atribuído às características fisiológicas da planta, e não aos tratamentos estudados.

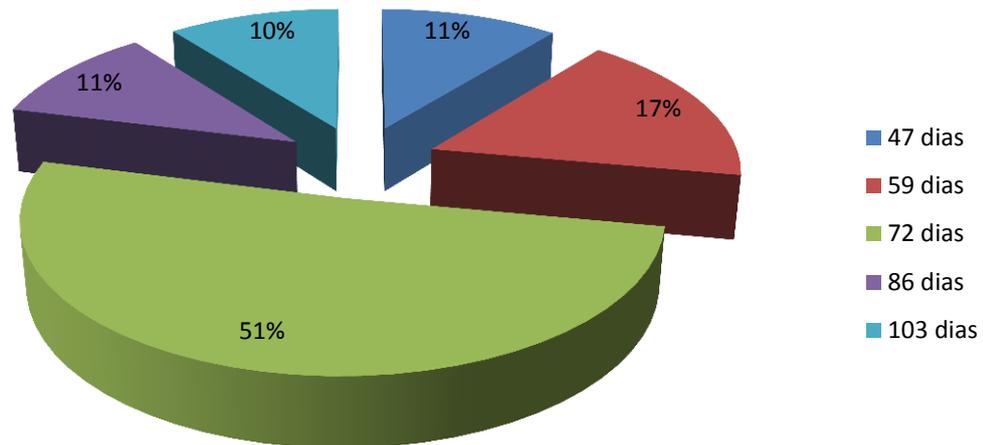


Figura 24: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de FSPA (g) do azevém produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Assmann et al. (2007), avaliando a eficiência da aplicação de esterco líquido suíno em doses crescentes, sobre a produção de fitomassa seca na mistura aveia preta e azevém, observaram a influencia positiva desta adubação no acúmulo de FSPA do consórcio.

Lana et al. (2010), estudando as alterações na composição nutricional de uma pastagem de *Brachiaria decumbens* após segundo ano de aplicação de doses crescentes de cama de frango e adubação mineral, observaram produção igual ou superior nos tratamentos com adubação orgânica, em todas as doses, quando comparado aos tratamentos com doses de adubação mineral.

É importante salientar o cuidado que se deve ter ao estabelecer comparações entre gramíneas C<sub>4</sub> e C<sub>3</sub>, assim denominadas devido a via de fixação de carbono, onde as forrageiras C<sub>4</sub> caracterizam-se por apresentar elevada taxa fotossintética, com a produtividade de FSPA superior a das forrageiras de clima temperado, C<sub>3</sub>.

A eficiência da adubação orgânica na produção de azevém pôde ser verificada nas respostas da planta nos teores de FSPA, ficando esses próximos ao tabelado no NRC. As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice 11.

### 3.3. Proteína bruta

Os resultados da análise estatística mostram que a produção de Proteína Bruta (PB) do azevém foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte. As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte podem ser observadas na tabela 16.

Tabela 16. Proteína Bruta - PB (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes					Média dos trat. %
	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	15,10 fAB	15,40 e A	14,40 h B	14,90 hAB	13,15 i C	14,59
<b>T2(50%Bov.)</b>	16,90 e B	17,10 d B	17,60 g A	17,94 g A	15,93 h C	17,09
<b>T3(100%Bov.)</b>	16,98 e C	17,10 d E	21,84 d A	20,10 e B	17,90 f D	18,78
<b>T4(150%Bov.)</b>	18,40 d D	19,78 c C	24,15 c B	24,90 b A	19,50 e C	21,35
<b>T5(200%Bov.)</b>	19,64 c D	24,60 a C	27,74 a A	27,19 a B	26,98 a B	25,23
<b>T6 (50% Ov.)</b>	16,90 e B	16,88 d B	18,83 f A	18,48 f A	16,00 g C	17,42
<b>T7 (100%Ov.)</b>	19,64 c D	24,03 a A	21,10 e C	21,88 d B	20,94 d C	21,52
<b>T8 (150%Ov.)</b>	21,87 b B	22,40 b B	24,18 c A	24,37 c A	21,94 c B	22,95
<b>T9 (200%Ov.)</b>	23,98 a B	24,40 a B	26,80 b A	26,90 a A	24,10 b B	25,24
<b>Média dos cortes %</b>	18,82	20,19	21,85	21,85	19,60	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=4,84%

Na tabela 16 observou-se diferença estatística no tratamentos T9 aos 47 dias de corte; no tratamento T5, T7 e T9, aos 59 dias; T5 também apresentou diferença aos 72, 86 e 103 dias de corte, e o tratamento T9 também aos 86 dias.

Apresentaram diferenças as idades de corte, no tratamento T1 as idades de 47, 59 e 86 dias não diferiram entre si; aos 72 dias os tratamentos T2, T3, T5, T6, T8 e T9 obtiveram as maiores médias significativas e aos 86 dias foram T1, T2, T4, T6, T8 e T9 que obtiveram os maiores teores de PB.

Quando se comparou as idades de corte dentro de cada tratamento, as idades que se destacaram na produção de PB foram 72 dias e 86 dias, terceiro e quarto corte, respectivamente.

Pôde-se evidenciar que os percentuais médios de PB foram crescentes até o quarto corte, caindo sua produção no quinto corte. No tratamento T1 destacaram-se as idades de 47, 59 e 86 dias (primeiro, segundo e quarto corte respectivamente), e no T7, a idade de 59 dias foi mais expressiva.

Pedroso et al. (2004) estudando diferentes estádios fenológicos de azevém anual sob pastejo, para a alimentação de ovinos, observaram decréscimo nos teores de PB da planta, de 36% no estágio vegetativo para 23% no estágio de florescimento, observando também que esta condição refletiu no desempenho dos animais estudados durante o período do experimento.

Na figura 25 observa-se que, em média, o tratamento T1, sem adubação, foi inferior aos demais em todas as idades; o destaque ficou por conta do tratamento T5, com 200% da recomendação, que se manteve superior aos demais em todas as idades.

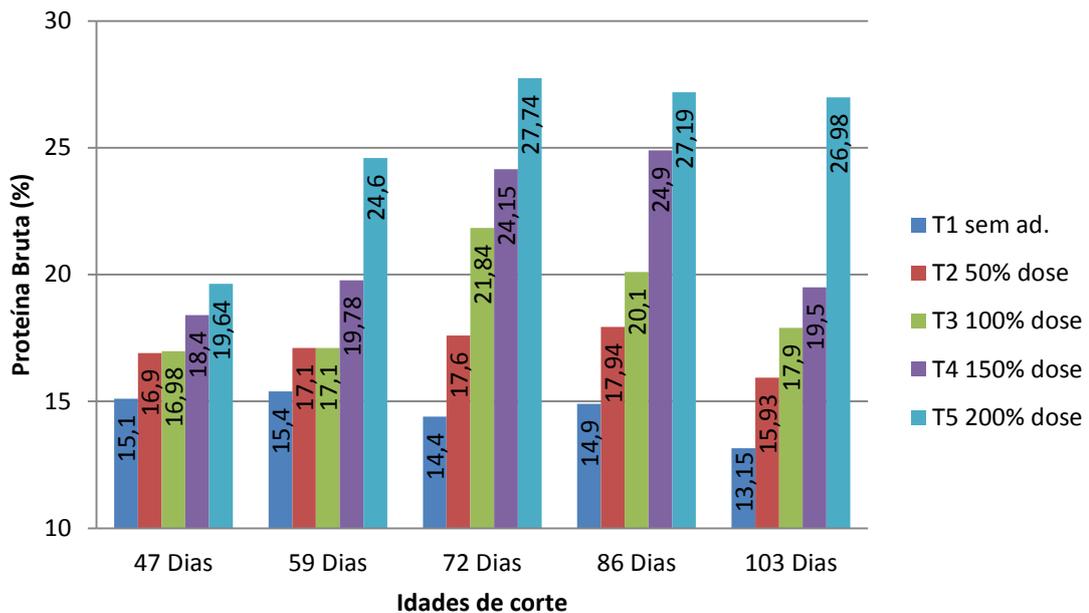


Figura 25: Produção média de Proteína Bruta- PB (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Os teores de proteína bruta foram crescentes no desenvolvimento da planta até o quarto corte, caindo posteriormente. Mesmo assim, esses dados referentes a PB não foram influenciados pela curva de produção de FFPA, a qual a partir do terceiro corte caiu significativamente.

Lupatini et al. (1998), avaliando a mistura aveia e azevém sob pastejo e submetida a diferentes níveis de nitrogênio, observaram aumento linear dos teores de PB com os níveis crescentes de adubação nitrogenada. Os autores salientam que os maiores teores de PB desse consórcio foram observados no início do pastejo (mês de julho) com valores de 19,7%, 24,9% e 32,4%, e os menores teores com 8,6%, 10,9% e 16,6% para as doses zero, 150 e 300 Kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Na figura 26 observa-se que o tratamento T9 apresentou resultados superiores em todas as idades de corte; já o T1 apresentou os menores índices de produção de PB, também em todas as idades.

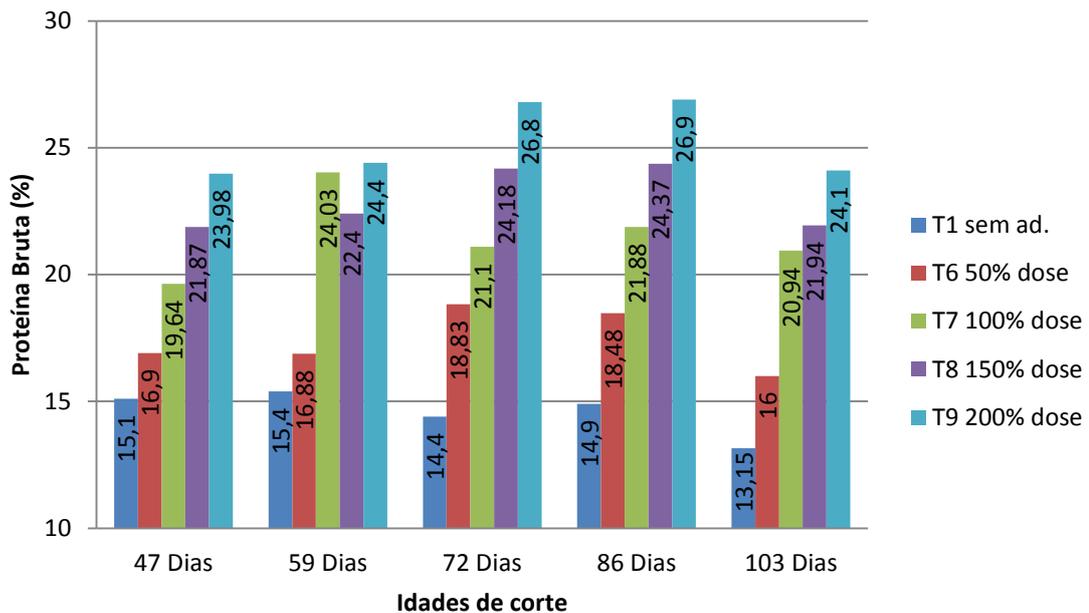


Figura 26: Produção média de Proteína Bruta- PB (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Os teores de PB, na maioria dos tratamentos, foram crescentes à medida que a idade da planta avançava, podendo ser evidenciado até o quarto corte; no quinto corte pôde-se evidenciar uma diminuição nesses teores. Fato semelhante ocorreu na produção de PB do azevém sob adubação com vermicomposto bovino.

Os teores de PB do azevém sob adubação com vermicomposto ovino também acompanharam as tendências das curvas dos teores de Fitomassa Seca da Parte Aérea, curva essa que apresentou grande diferença no estudo da curva de produção de Fitomassa Fresca da Parte Aérea da mesma planta.

No desenvolvimento dos estádios fenológicos do azevém anual, verifica-se crescente acúmulo de colmos e material senescente no resíduo da pastagem, determinando diminuição na qualidade da dieta (MEDEIROS, 2007).

Pedroso (2004), quando estudou a qualidade bromatológica do azevém em diversos estádios fenológicos, encontrou no estágio vegetativo teores de PB em torno de 24,50%. Esses teores assemelham-se aos encontrados no presente trabalho, a partir do segundo corte, quando se utilizou doses recomendadas ou maiores que esta, de vermicomposto ovino, e quando utilizou-se doses superiores a recomendada de vermicomposto bovino.

Grecco et al. (2011), estudando produtividade e composição química de gramíneas temperadas, encontraram teores médios de 16,92% de PB na planta de azevém cortada aos noventa dias. Já Silva (2013), estudando dois métodos de estabelecimento do azevém, quando observou a qualidade do mesmo, encontrou teores de PB entre 21,96% e 24,90%.

Rocha et al. (2007), trabalhando com diferentes cultivares de azevém, verificaram diminuição nos teores de proteína bruta à medida que os cortes foram sendo realizados. Os valores do estudo finalizaram com médias de 20,1% de PB.

Ao trabalhar com fertirrigação com dejetos líquidos suíno (DLS) em doses crescentes, Barnabé et al. (2007) observaram significância nos teores médios de PB quando o tratamento foi composto por DLS em sua maior dose.

Lana et al. (2010), quando trabalharam com crescentes doses de adubação química e orgânica com dejetos líquidos suíno na cultura da *Brachiaria decumbens* no segundo corte (60 dias após a aplicação da segunda metade das doses estudadas do adubo), observaram aumento da PB nos tratamentos com adubação orgânica.

O tratamento com maior produção percentual de PB foi o T8, representando 15% da produção total (fig. 27). O T8 era composto por vermicomposto ovino (VO), na dose de 150% da recomendação ROLAS (2004).

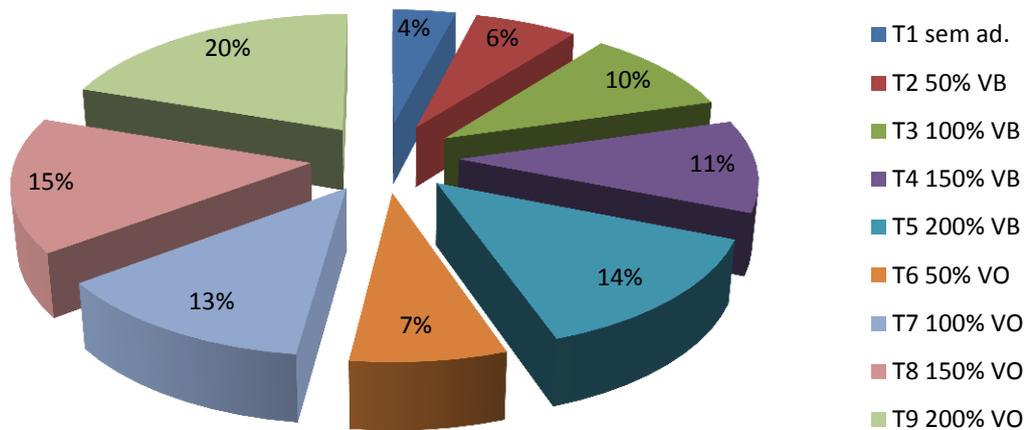


Figura 27: Contribuição percentual de cada tratamento na produção de total de PB (g) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

Quando somada a produção percentual total dos tratamentos compostos por VO (T6, T7, T8 e T9) observou-se que 55% do total produzido de PB pelo azevém foi obtido por tal conjunto, e 41% foi produzido pelo conjunto de tratamentos onde se utilizou VB. O restante de 4% foi atribuído ao T1, sem adubação.

Na variável PB do azevém o VO mostrou-se superior ao VB, quando analisados o somatório dos tratamentos individualmente.

Na figura 28 se observa que a produção de PB do azevém foi crescente até o terceiro corte, sendo que neste último a forrageira produziu 53% do total de PB produzido em todos os cortes; isso ocorreu à semelhança dos valores de FFPA e FSPA. Após, nos dois últimos cortes, o azevém produziu 11% e 10% do total, respectivamente.

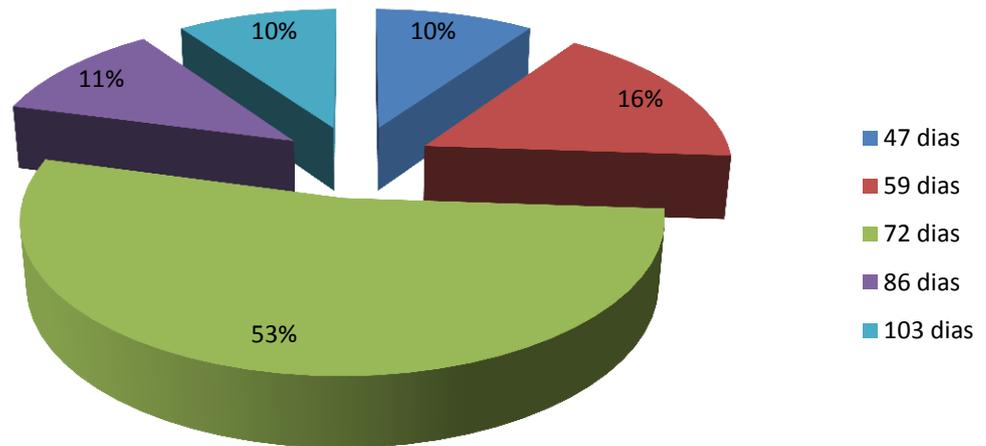


Figura 28: Contribuição percentual de cada idade de corte na produção de total de PB (g) do azevém produzida sob adubação orgânica com vermicomposto bovino (VB) e vermicomposto ovino (VO). URCAMP – Bagé, 2011.

O percentual produzido de PB acompanhou o percentual de FFPA e FSPA obtidos no terceiro corte, exigindo, da mesma forma, atenção e ajustes para a produção animal.

Church (1998) ressalta que na dieta de ruminantes a deficiência de proteína reflete em menor produção animal, e que ainda a fermentação ruminal só seria garantida com um teor mínimo de PB de 7% na dieta. O autor também salienta que com o avanço da maturidade da planta os teores de PB decrescem.

No presente trabalho foi evidenciada a resposta positiva do azevém à adubação orgânica com vermicomposto ovino e bovino, no que se refere aos teores de PB. Quando analisada a produção de PB, obtida em relação a FSPA, esta foi superior nos tratamentos com vermicomposto ovino. As curvas de regressão para esta variável, podem ser evidenciadas no apêndice12.

### 3.4. Fibra detergente neutro

Os resultados da análise estatística mostram que a produção de Fibra Detergente Neutro do azevém foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte, podem ser observadas na tabela 17.

Tabela 17. Fibra Detergente Neutro – FDN (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes					Média dos trat. %
	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	40,15 d D	42,14 e C	45,90 f B	47,90 e A	47,28 h A	44,67
<b>T2(50%Bov.)</b>	40,94 d D	44,18 d C	46,91e B	49,90 cdA	49,30 d A	46,25
<b>T3(100%Bov.)</b>	42,26 b E	45,25 b D	54,21a A	52,40 b B	50,14 c C	48,85
<b>T4(150%Bov.)</b>	43,90 a	45,74 a C	50,30 c B	50,18 cdB	51,32 a A	48,29
<b>T5(200%Bov.)</b>	43,70 a D	45,63 a C	49,12 d B	48,99 d B	50,70 b A	47,63
<b>T6 (50% Ov.)</b>	40,97 d E	44,00 d D	46,30 f C	49,70 cdA	48,15 f B	45,82
<b>T7 (100%Ov.)</b>	41,18 c D	44,05 d C	53,56 b A	53,12 a A	47,95 g B	47,97
<b>T8 (150%Ov.)</b>	41,17 c D	44,20 d C	53,27 b A	50,40 c B	49,89 c B	47,79
<b>T9 (200%Ov.)</b>	40,44 d E	44,83 c D	54,18 a A	52,15 b B	48,90 e C	48,10
<b>Média dos cortes %</b>	41,63	44,45	50,41	50,53	49,29	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.  
cv=4,37%

A diferença estatística pôde ser evidenciada na idade de 47 e 59 dias onde se destacaram os tratamentos T4 e T5; aos 72 dias destaca-se o tratamento T3e T9; aos 86 dias de corte, destacou-se o T7, e aos 103 dias, o T4.

Quando se analisou as idades de corte, obtiveram diferenças os tratamentos T1, T2, T4 e T5 na idade de 103 dias; já T1, T2, T6 e T7, na idade de 86 dias, enquanto T3, T7, T8, T9 obtiveram diferenças aos 72 dias de corte, no que diz respeito a teores de FDN.

A produção de FDN do azevém adubado com vermicomposto bovino foi crescente acompanhando o ciclo da planta.

Barnabé et al. (2007) não observaram diferença estatística nos teores médios de FDN da *Brachiaria brizantha* fertilizada com dejetos líquidos suínos em doses crescentes e analisadas de 33 em 33 dias.

Lana et al. (2010), estudando doses crescentes de adubação mineral e adubação orgânica com dejetos líquidos suínos (DLS) na cultura da *Brachiaria decumbens*, observaram diferença estatística entre os tratamentos, obtendo os menores índices de FDN nas doses máximas de DLS.

A figura 29 demonstra a produção média de Fibra Detergente Neutro- FDN (%) do azevém sob adubação com vermicomposto bovino.

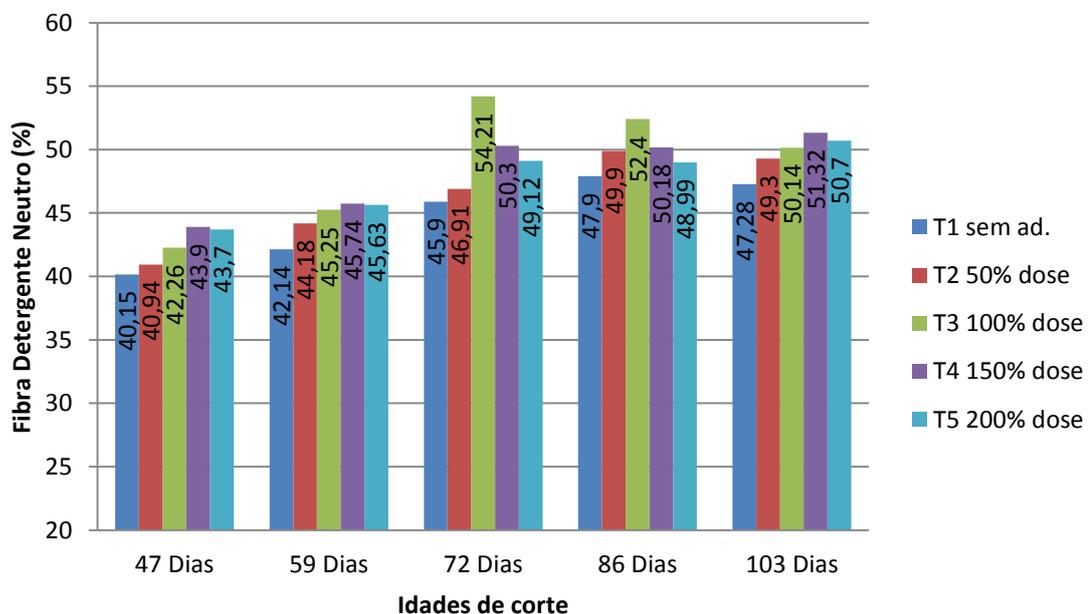


Figura 29: Produção média de Fibra Detergente Neutro- FDN (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Os teores de FDN se destacaram nos tratamentos que utilizaram a adubação recomendada ou superiores a esta, com vermicomposto bovino.

Os teores de FDN do azevém adubado com vermicomposto ovino foram crescentes à medida que o ciclo da planta avançava, semelhante ao ocorrido no azevém adubado com vermicomposto bovino (fig. 30).

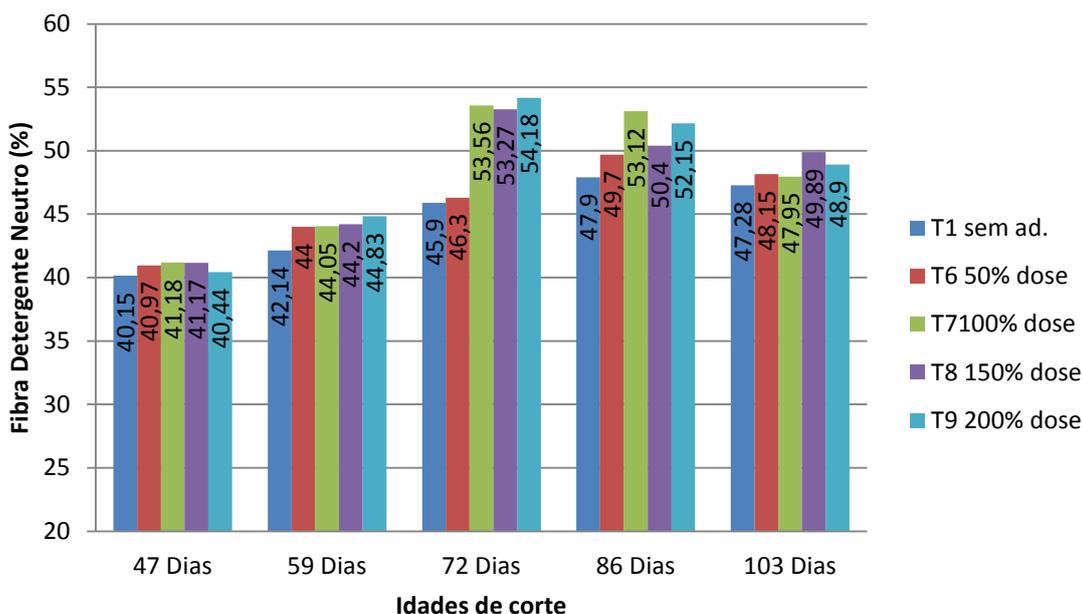


Figura 30: Produção média de Fibra Detergente Neutro- FDN (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Os teores de FDN se destacaram nos tratamentos que utilizaram a adubação recomendada, ou superiores a esta, com vermicomposto ovino.

Os teores de Fibra Detergente Neutro encontrados no azevém sob adubação orgânica com vermicomposto bovino e ovino, na maioria dos tratamentos e idades de corte, permaneceram em níveis onde o valor nutritivo da forrageira pôde ser preservado.

Grecco et al. (2011) estudando produtividade e composição química de gramíneas temperadas, encontraram teores médios de 49,92% de FDN na planta de azevém.

Silva (2013) estudando dois métodos de estabelecimento do azevém, quando observou a qualidade do mesmo, encontrou teores de FDN entre 46,51% e 48,19%.

Conforme Pedroso et al. (2004) as pastagens de clima temperado bem manejadas apresentam valores de proteína bruta próximos a 20% e fibra detergente neutro (FDN) entre 40 e 50%, indicativos de uma forragem de excelente qualidade na inclusão de dietas de ruminantes, e isso pôde ser observado no presente

trabalho, onde os níveis encontrados, em todos os tratamentos, apresentaram-se dentro dos padrões de qualidade adequada.

O teor de FDN é um dos importantes parâmetros de valor nutritivo da forragem e é inversamente proporcional à digestibilidade e ao consumo de matéria seca; por esse motivo é de extrema importância descobrir qual a melhor combinação forrageira e época de semeadura. Comparando o desempenho dos dois vermicompostos utilizados, observou-se que, em todos os casos, os teores de FDN ficaram nos patamares considerados como excelentes para garantir a produção animal, sendo os teores de FDN próprios de forrageiras de alto valor nutricional.

### **3.5. Fibra detergente ácido**

Os resultados da análise de variância (tabela 1 do Apêndice), mostram que a produção de Fitomassa Fresca da Parte aérea do azevém foi influenciada pelos diferentes tratamentos e pelas diferentes idades de corte.

As médias obtidas nos tratamentos e nas idades de corte, podem ser observadas na tabela 18.

Tabela 18. Fibra Detergente Ácido - FDA (%) na cultura do azevém nos diferentes tratamentos e idades de corte. Produção média (%) nos tratamentos e nas idades de corte. URCAMP, Bagé, 2011.

Tratamentos	Dias dos cortes					Média dos trat. %
	47	59	72	86	103	
<b>T1 (Zero)</b>	17,66 e E	20,30 c D	22,49 f C	25,84 b A	23,11 d B	21,88
<b>T2(50%Bov.)</b>	18,44 d D	20,24 c C	22,68 f B	24,40 c A	24,60 c A	22,07
<b>T3(100%Bov.)</b>	18,90 d D	21,14 b C	27,31 b A	27,19 a A	26,06 b B	24,12
<b>T4(150%Bov.)</b>	18,87 d E	20,57 c D	24,14 d C	25,60 b B	27,20 a A	23,28
<b>T5(200%Bov.)</b>	19,66 c E	20,32 c D	23,57 e C	24,67 c B	26,80 a A	23,00
<b>T6 (50% Ov.)</b>	18,43 d E	20,60 c D	22,90 f C	25,38 b B	26,34 b A	22,73
<b>T7 (100%Ov.)</b>	18,94 d E	22,17 a D	28,18 a A	27,25 a B	26,57 b C	24,62
<b>T8 (150%Ov.)</b>	20,17 b D	21,90 a C	26,86 c A	25,70 b B	26,30 b A	24,19
<b>T9 (200%Ov.)</b>	21,03 a D	21,90 a C	27,63 b A	27,64 a A	25,90 b B	24,82
<b>Medias dos cortes %</b>	19,12	21,02	25,08	25,96	25,87	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nos diferentes tratamentos e maiúsculas nos diferentes cortes não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. cv=4,51%

Os tratamentos que diferiram estatisticamente foram: aos 47 dias o tratamento T9; aos 59 dias os tratamentos T7, T8 e T9; aos 72 dias o T7; aos 86 dias os tratamentos T3; aos 86 dias o T3, T7 e T9 e aos 103 dias os tratamentos T4 e T5.

Quando se verificou as diferenças nas idades de corte, observou-se que na idade de 72 dias, os tratamentos T3, T7, T8 e T9 apresentaram diferença estatística dos demais; aos 86 dias, o T1, T2, T3 e T9; já aos 103 dias os tratamentos T2, T4, T5, T6 e T8.

Em relação aos parâmetros FDN e FDA, Van Soest (1994) infere que a variação destes teores estariam relacionados mais ao estágio fisiológico da planta pelo adensamento da parede celular.

No que diz respeito aos teores de FDA, Barnabé et al. (2007) observaram diferença estatística entre os tratamentos (sem adubação, adubação química e adubação orgânica – DLS em doses crescentes) da *Brachiaria brizantha* avaliada de 33 em 33 dias, sendo os menores teores observados na dose máxima utilizada de DLS.

De acordo com Van Soest (1994) nutricionalmente a fibra é a fração de carboidratos da dieta lentamente degradada no rumem e que não seria digerida por enzimas e a forma mais indicada de quantificar a porção fibrosa seria através da determinação da FDN e FDA desta forma atribuindo índices de qualidade à forragem.

Os teores de Fibra Detergente Ácido do azevém sob adubação orgânica com vermicomposto bovino foram crescentes nas idades de corte, bem como nas doses utilizadas, acompanhando o comportamento da FDN (fig.31).

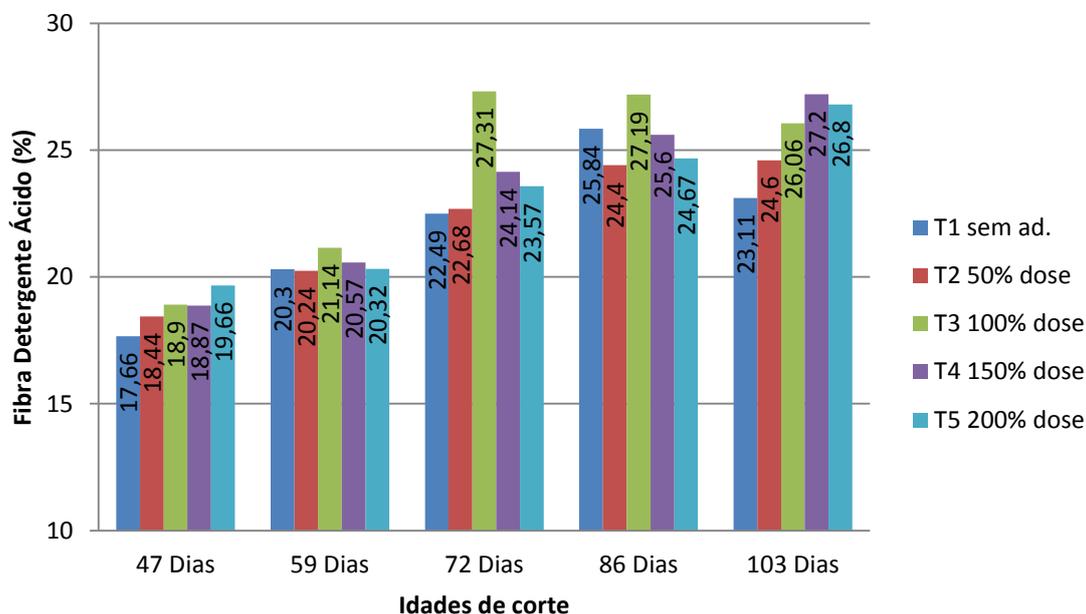


Figura 31: Produção média de Fibra Detergente Ácido- FDA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Assim como no caso anterior, onde se utilizou vermicomposto bovino, os teores de FDA do azevém produzido com vermicomposto ovino foram crescentes

com o avanço da idade e na maioria dos tratamentos, e isso pode ser evidenciado na figura 32.

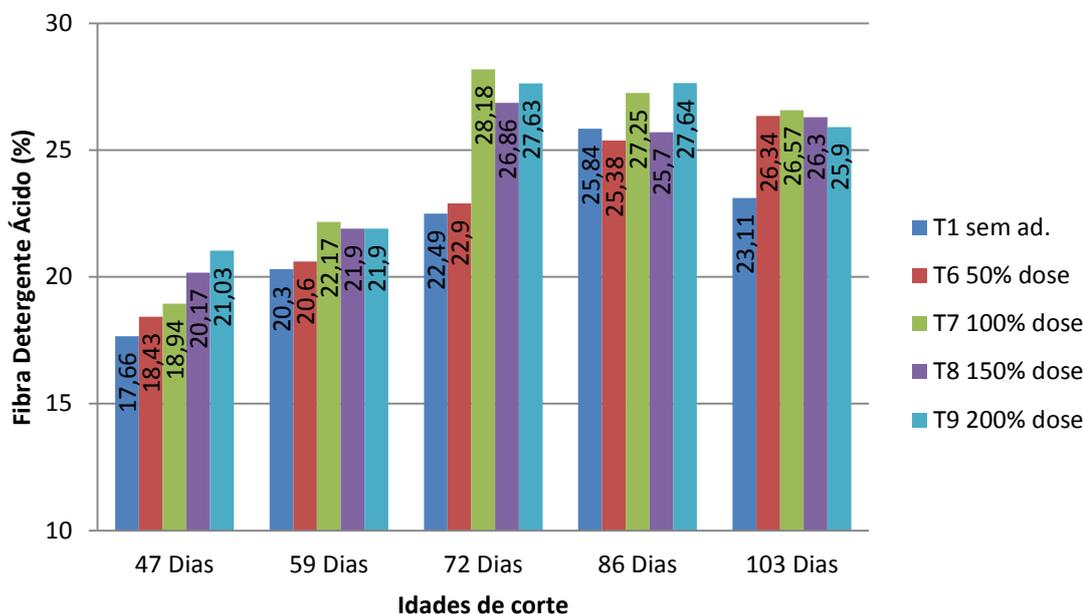


Figura 32: Produção média de Fibra Detergente Ácido- FDA (%) do azevém produzido sob adubação orgânica com vermicomposto ovino em diferentes doses, nas diferentes épocas de corte. URCAMP – Bagé, 2011.

Silva (2013) estudando dois métodos de estabelecimento do azevém, quando observou a qualidade do mesmo, encontrou teores de FDA entre 24,46% e 26,65%.

Os teores de FDA acompanharam a tendência da FDN, aumentando sua relação no final do ciclo, onde os constituintes da parede celular, lignina e celulose, aumentam naturalmente.

Ao estudar a adubação orgânica com VB e VO, fica evidente sua eficiência nos parâmetros produção de FFPA, FSPA e PB, uma vez que esse parâmetros são considerados os mais influenciáveis pela adubação orgânica.

#### **4. Conclusões**

A adubação com vermicomposto (bovino e ovino) na cultura o azevém permite uma produção de FSPA, PB, FDN e FDA dentro dos limites que caracterizam uma boa forrageira.

O vermicomposto ovino é um adubo que promove melhores respostas à cultura do azevém até os 103 dias de corte

## Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos e nas condições de realização do trabalho, pode-se concluir que:

A adubação orgânica de forrageiras com vermicomposto bovino ou vermicomposto ovino, é uma técnica que permite a produção de volumosos de alta qualidade nutricional.

As respostas obtidas pelas culturas de aveia e azevém produzidos sob adubação orgânica com vermicomposto bovino ou vermicomposto ovino, em ambiente protegido, baseada no nível de nitrogênio da adubação recomendada pela Comissão de Fertilidade e Adubação para RS e SC (ROLAS, 2004), foram semelhantes.

A aveia preta se destaca em relação ao azevém para as variáveis fenométricas Fitomassa Fresca e Fitomassa Seca, no decorrer de seu ciclo vegetativo.

O vermicomposto bovino e o vermicomposto ovino apresentam-se como uma alternativa de destino correto para resíduos sólidos gerados em propriedade familiar, com seu uso potencial como adubo orgânico em áreas de pastagens.

O uso de doses recomendadas pela Comissão de Fertilidade e Adubação para RS e SC (ROLAS, 2004) e superiores a essa demonstraram desempenho produtivo satisfatório nas forrageiras estudadas.

Cabe salientar a importância da adubação orgânica para a forrageira em estudo, ressaltando a habilidade do vermicomposto em permitir um melhor aproveitamento de seus nutrientes pela planta, provavelmente por melhorar os atributos físicos químicos e biológicos do solo com reflexo nas respostas esperadas pelo agricultor familiar.

Considerando que muitos produtores familiares são criadores de ovinos, e que esta área vem crescendo ano a ano, torna-se fundamental estudos que incluam o vermicomposto ovino como adubo orgânico.

## Referências

AITA, C.; PORT, O.; GIACOMINI, S. J.: **Dinâmica do nitrogênio no solo e produção de fitomassa por plantas de cobertura no outono/inverno com o uso de dejetos de suínos**. Revista Brasileira do Solo, vol. 30, num. 5, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 901-910, 2006.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável** – Guaíba – RS, Editora: Agropecuária Ltda, 2002, 592p.

ALVIM, M.J.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; BROTEL, M. de A.: Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta da aveia (*Avena sativa* L.), na Zona da Mata de Minas Gerais. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Brasília, 16(4), Anais, p. 171. 1987.

API, I.; RESTELATTO, R.; SIMIONATTO, C. C.; PAIXÃO, S. J.; MENEZES, L. F. G. **Produção De Azevém Com Diferentes Doses Nitrogenadas e Alturas De Corte** III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária – Zootecnia. 2010.

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; CASSOL, L. C.; DIEHL, R. C.; MANTELI, C.; MAGIERO, E. C.: **Desempenho da mistura forrageira de aveia preta mais azevem e atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco líquido de suínos**. Revista Brasileira Ciência do Solo, 31:1515-1523, 2007.

BAGÉ - PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ, **Secretaria de Desenvolvimento Rural**, Bagé – 2013.

BARNABÉ, M. C.; ROSA, B.; LOPES, E. L.; ROCHA, G. P.; FREITAS, K. R.; PINHEIRO, E. P.: **Produção e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos**. Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 3, p.435-446, 2007.

CAMARGO, A. C. NOVO, A. L. M. **Manejo intensivo de pastagens**. 2.Ed. São Carlos, SP: EMBRAPA – Pecuária Sudoeste. 2004. p.14-24.

CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 2010, 464p.

CAUDURO, G. F.; CARVALHO, P. C. F.; BARBOSA, C. M. P.; LUNARDI, R.; NABINGER, C.; SANTOS, D. T.; VELLEDA, G. L; Fluxo de biomassa aérea em azevém anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.282-290, 2007.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio na produção e composição bromatológica do capim aruana. (Panicum maximum jacq cv. Aruana)**. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

CECATO, U.; RÊGO, F. C. A.; GOMES, J. A. N.; CANTO, M. W.; CLÓVES CABREIRA JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S.; MOREIRA, F. M.: Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena spp*). **Acta Scientiarum**, v.20, n.3, p.347-354, 1998.

CHURCH, C. D.: **El ruminante fisiologia digestiva y nutrición**. Ed. Acribia. Zaragoza. 1988. 466p.

COSTA, M. B. B. DA; MILANEZ, A. I.; CHABARIBERI, D. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1986. 102p.

DIAS, H. L. C. **Valor nutritivo das pastagens tropicais**. Disponível em: <[http://www.forragicultura.com/valor nutritivo das pastagens tropicais.htm](http://www.forragicultura.com/valor_nutritivo_das_pastagens_tropicais.htm)>. Acesso em 12 de julho de 2007. Viçosa, MG. 1997.

DIFANTE, G. S.; MARCHEZAN, E.; VILLA, S. C. C.: Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1107-1113, 2006.

EINSFELD, S.M.; SARTOR, L. R.; ANDRÉIA BALOTIN FIORELI, A. B.; BALDICERA, F. P.; RESTELATTO, R.: **Qualidade bromatológica da aveia preta cv. Iapar 61 sob doses crescentes de nitrogênio**. II Congresso de Ciência e Tecnologia, 2012.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2013.

FLORES, R. A.; DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C.; MONTARDO, D. P.; Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul: **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.37, n.7, p.1168-1175, 2008.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.: **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Embrapa Trigo, 2009.

FRIZZONE, J. A.; TEODORO, R. E. E.; PEREIRA, A. S.; BOTREL, T. A.; Lâminas de água e doses de nitrogênio na produção de aveia (*Avena sativa L.*) para forragem **Sci. Agricultura de Piracicaba** 52(3): 578-586, set/dez. 1995.

GALLO, C. H. **Avaliação da aveia preta ( *Avena strigosa Schreb*) e de cultivares de aveia amarela (*Avena byzantina Koch*) sob diferentes sistemas de manejo**. 1991. 42f. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) – Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília: **IICA / EMBRAPA - CNPGL**, 1986. p.28-33.

GERDES, L. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em pastagem irrigada de capim-Aruana**. 2003. 73 f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandú, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem , 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 223-248.

GRECCO, F. C. A, R.; FILHO, L. F. C. C.; OKANO, W.; SILVA, L.C.; ZUNDT, M. ; VIANNA, L. C.: **Produtividade e composição química de gramíneas temperadas na cidade de arapongas-PR. *Colloquium Agrariae***, v. 7, n.1, Jan-Jun. 2011, p. 17-23. DOI: 10.5747/ca. v07.n01.a063. 2011

HADDAD, R. M.; RIBEIRO, C. P.; BIANCHINI, E. **Estudo da viabilidade técnica da criação de minhocas em cativeiro para produção de húmus**. Boletim Técnico - UPIS Faculdades Integradas, Planaltina-DF, 16 p. 2008.

HUBER, A. C .: **Respostas agrônômicas de alfaca sob adubação orgânica e cultivo sucessivo em ambiente protegido**. Tese de Doutorado, UFPEL, 123f. il. Pelotas, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Perfil dos Municípios Brasileiros: Cultura 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007, 275p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISAS E ESTATÍSTICA - IBGE/**Pesquisa da Pecuária Nacional** – IBGE 2010. Elaboração: R. Zoccal - Embrapa Gado de Leite. Acesso: janeiro 2013.

KEMP, D. R; MICHALK, D. L.: Towards sustainable grassland and livestock management. **The Journal of Agricultural Science**, v. 145, p. 543-564, 2011.

KOZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C.: **Cultivo do milho**. EMBRAPA Milho e Sorgo – sistemas de produção. 2012.

KROLOW, I. R. C.: **Produção de mudas de eucalipto em substratos obtidos a partir de resíduos agroindustriais compostados e vermicompostados** produção de mudas de eucalipto em substratos obtidos a partir de resíduos agroindustriais compostados e vermicompostados. Dissertação. 74f. UFPEL. Pelotas . 2007.

LANA, R. M. Q.; ASSIS, D. F.; SILVA, A. A.; LANA, A. M. Q.; GUIMARÃES, E. C.; BORGES, E. N.: **Alterações na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango**. Bioscience Journal, v. 26, n. 2, p.249-256, 2010.

LANG, C. R. : **Atributos de fertilidade do solo e rendimento de milho submetido à presença e ausência de pastejo e nitrogênio em sistema de integração lavoura-pecuária**. Tese. Universidade Federal do Paraná, 2004. 91p.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E. L. BARTZ, H. R.: **Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 11, n. 33, Brasília, p.1939-1943, 1998.

MEDEIROS, C. A. **Tecnologias para os sistemas de produção e desenvolvimento sustentável da agricultura familiar** – Projeto RS Rural. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005

MEDEIROS, R. B.; PEDROSO, C. E. S.; JORNADA, J. B. J.; SILVA, M. A.; SAIBRO, J.C.; Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.1, p.198-204, 2007.

MONDARDO, D.; BELLON, P. P.; MEINERZ, C. C.; CASTAGNARA, D. D.; SANTOS, L. B.; OLIVEIRA, P. S. R.; MESQUITA, E. E.: **Aplicação De dejetos**

**líquido suíno na cultura do milheto.** Ensaios e Ciência – Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. Vol. 15, num. 2011.

MOREIRA, F.B.; CECATO, U.; PRADO, I. N.; WADA, F. Y.; REGO, F. C. A.; NASCIMENTO, W.G.: Avaliação de aveia preta cv 'Iapar 61' submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p.815-821, 2001.

MORENO, J. A.. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 46 p.

MORSELLI, L, A,; **Produção de forragem hidropônica em solução orgânica.** Tese Universidade Federal de Pelotas, 95p. 2010a

MORSELLI, T. B. G. A. **Biologia do Solo.** Pelotas:Ed. Universitária UFPEL/PREC, 2009. 146 p.

MORSELLI, T. B. G. A. **Comunicação pessoal. Material Didático.** Biologia do Solo. Disciplina de pós-graduação UFPEL, 2010b.

NETO, S. L. **Manejo de pastagens.** Volume 06, Editora Aprenda Fácil, Viçosa, MG. 2002. 124p .

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of sheep.** 6.ed.rev. Washington, D.C.: National Academy of Science, 2001. 99p.

PAULUS, G.; MULLER, A. M.; BARCELOS, L. A. R.: **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica.** Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 86p.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A., JORNADA, J. B. J.; SAIBRO, J.C.; TEIXEIRA, J. R. F.: Produção de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.5, p.1345-1350, 2004a.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A., JORNADA, J. B. J.; SAIBRO, J.C.; TEIXEIRA, J. R. F.: Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual1 **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004b.

PRETTY, K. M.: **O potássio e a qualidade da produção agrícola**. In: INSTITUTO DA POTASSA E DO FOSFATO. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba, 1982. p.177-194 .

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas, SP: Instituto Campeiro de Ensino Agrícola. 2002. p.94.

RADIS, A.C.; SOUZA, L.C.; SOUZA, F. H.; NERES, M. A.; BARROS, P.C.: Acúmulo de matéria seca e matéria verde de folhas e Colmos de *Avena spp.* em cinco idades de corte. In: **Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente**, 28 a 30 de abril de 2009. UNIOESTE, Cascavel – Paraná – Brasil.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal: FUNEP. 1993. p.26.

ROCHA DA, M.G.; PEREIRA, L. E. T.; SCARAVELLI, L. F. B.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A. A.; MAGNOS FERNANDO ZIECH, M. F.: Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.1, p.7-15, 2007.

RODRIGUES, J. R. M.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G.; MORAIS, A. R.; REZENDE, P. M.: População de plantas e rendimento de grãos do feijoeiro em função de doses de nitrogênio e fósforo. **Ciência e Agrotecnologia**, 26(6):1218-1227. 2002.

ROLAS: Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

SÁ, J. C. M.; Manejo de nitrogênio na cultura do milho no sistema plantio direto. In: **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba, Escola Superior Luiz de Queiroz, 1997.

SANTI, A. AMADO, T. J. C.; ACOSTA, J. A. A. Adubação nitrogenada na aveia preta. I – Influência na produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 1075-1083, 2003.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. M.; SCHWENGBER, J. E.; Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. **Circular técnica 57**. Pelotas/RS: Embrapa Clima Temperado, 2006.

SILVA, D. F. F.: **A A altura que maximiza a taxa de ingestão em pastos de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é afetada pela existência de palhada quando o método de estabelecimento é em sementeira direta?**. Dissertação Universidade Federal do Paraná, 2013. 88p.

SILVA, D. J. S. : **Produção de Forrageiras**. Material didático. Disciplina Graduação. Urcamp- Bagé, 2010.

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

SILVEIRA, P. M.; BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p.377-381, 2005.

SIQUEIRA, C. M. G.: **Bromatologia**. Material didático. Disciplina de graduação. Urcamp- Bagé, 2010.

SOUZA, L. C.; RADIS, A. C.; CASTAGNERA, D.; NERES, M. A.; SOUZA, F.H.: Produção de matéria seca e matéria verde de aveia preta (*Avena strigosa*) em cinco idades de corte. In: **Anais Congresso ZOOTEC 2009**, Águas de Lindóia/SP – Brasil.

STEINER, F.; CZYCZA, R. V.; FEY, R.; ZOZ, T.; GUIMARÃES, V. F.; Acúmulo de matéria seca e nitrogênio da aveia preta pela adubação orgânica e mineral. **Global science and technology**., v. 03, n. 8, p. 55 - 66, mai/agos. 2009.

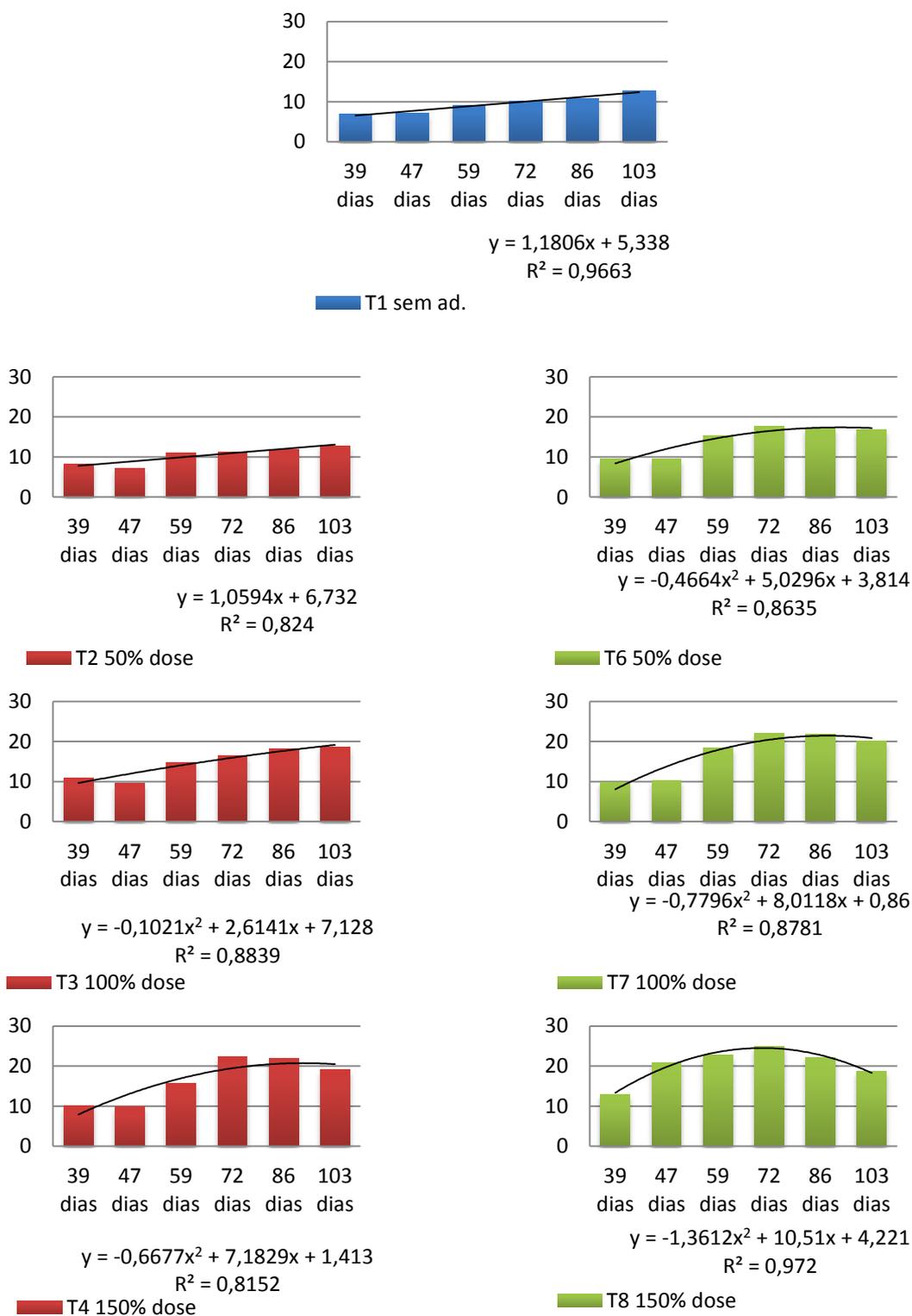
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Vice-Reitoria. Coordenação de Bibliotecas. **Manual de normas UFPel para trabalhos acadêmicos**. Pelotas, 2013. Revisão técnica de Aline Herbstrith Batista, Carmen Lúcia Lobo Giusti e Elionara Giovana Rech. Disponível em: <<http://sisbi.ufpel.edu.br/?p=documentos&i=7>> Acesso em: janeiro de 2014.

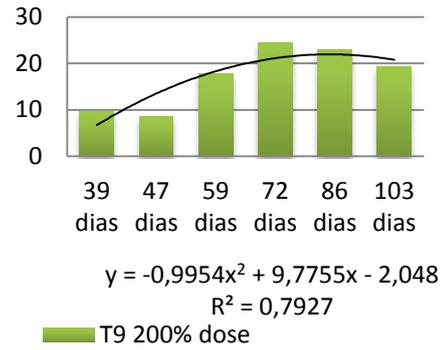
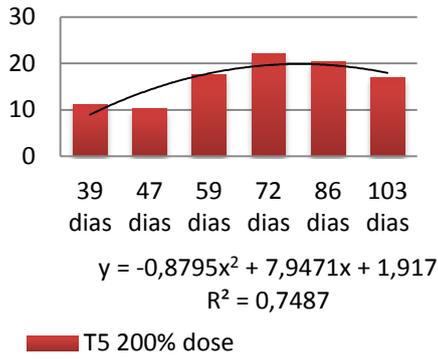
VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York. 1994. 476p.

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

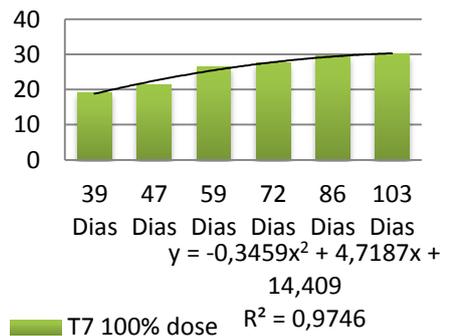
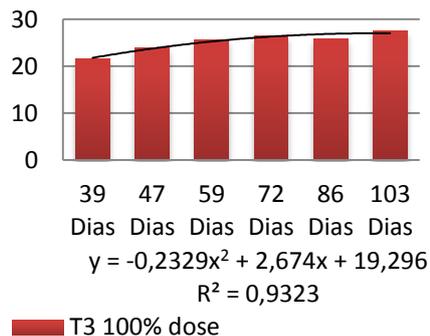
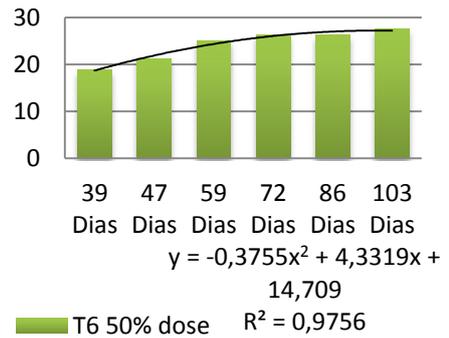
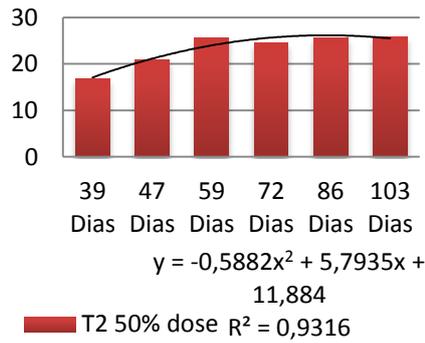
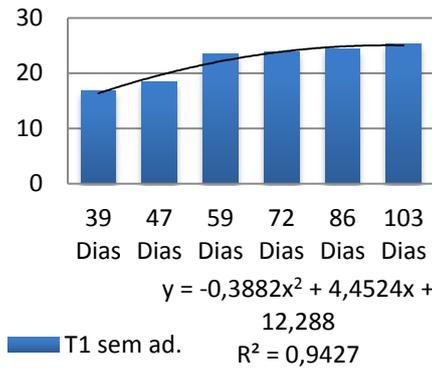
ZONTA, E. P., MACHADO, A. A. **SANEST – Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Pelotas: DMEC/IFM/UFPel, 1987. 138 p.

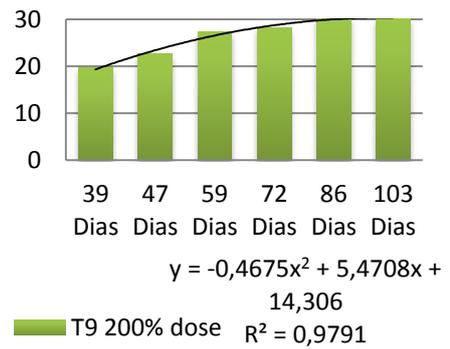
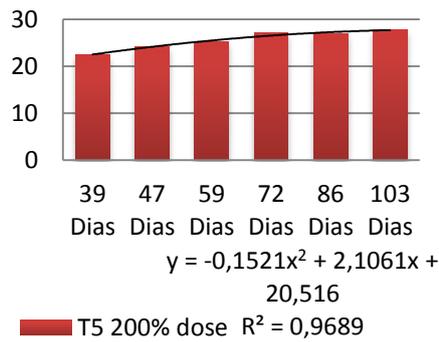
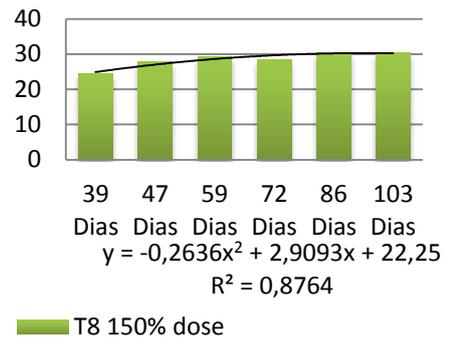
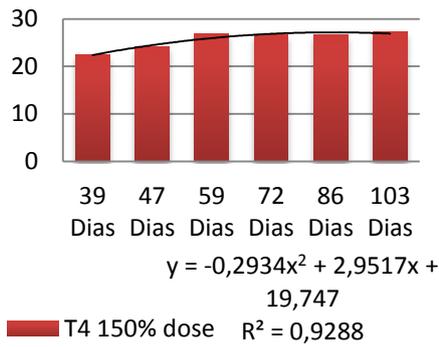
### Apêndice 1: Fitomassa Fresca da aveia submetida aos diferentes tratamentos e idades de corte



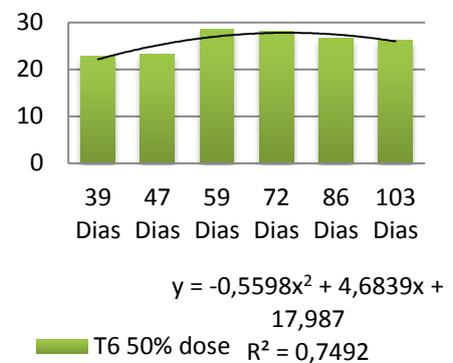
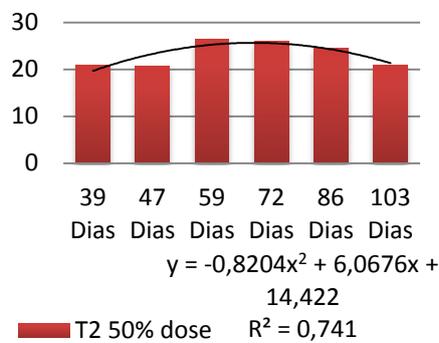
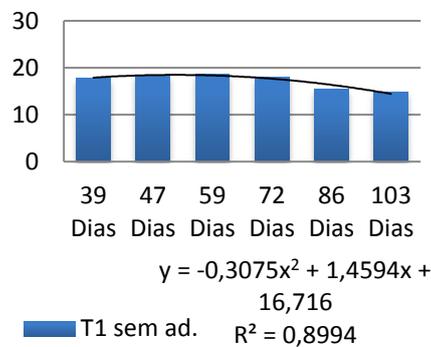


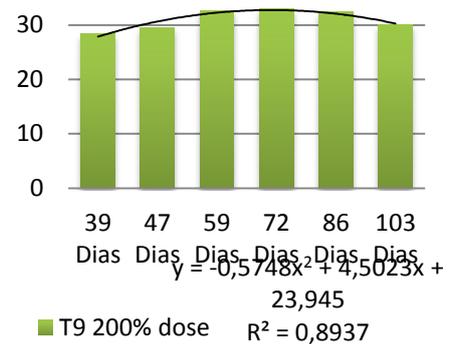
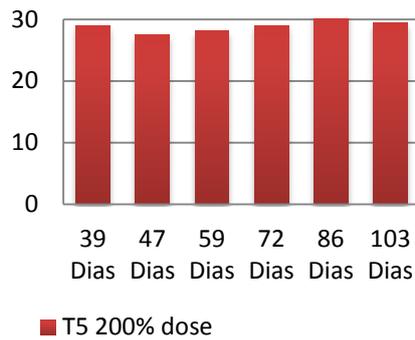
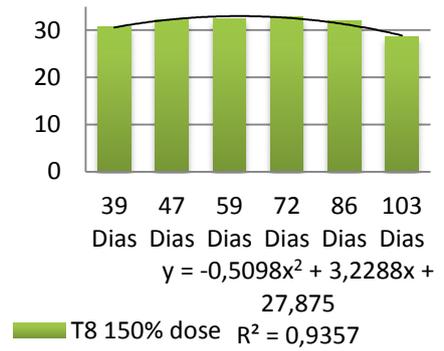
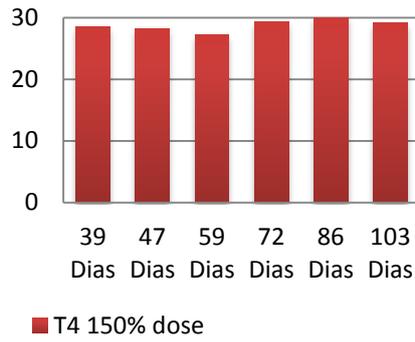
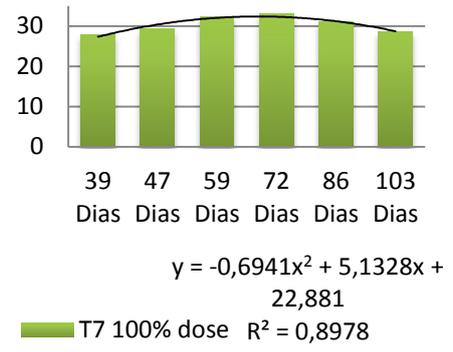
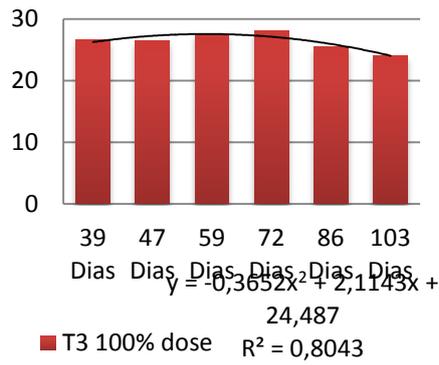
Apêndice 2: Fitomassa Seca da aveia submetida aos diferentes tratamentos e idades de corte



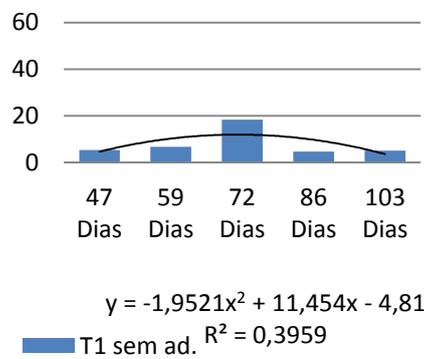


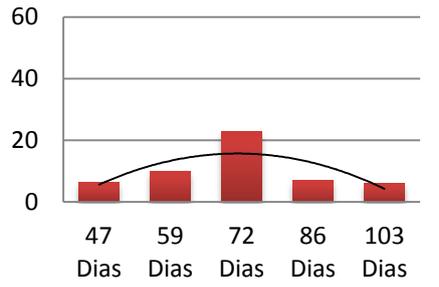
Apêndice 3: Proteína Bruta da aveia submetida aos diferentes tratamentos e idades de corte



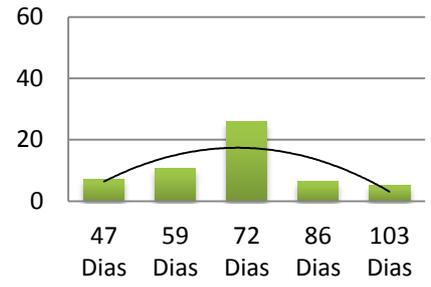


Apêndice 4: Fitomassa Fresca do azevém submetid aos diferentes tratamentos e idades de corte

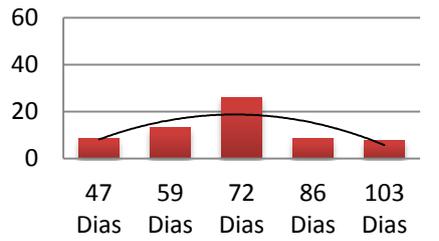




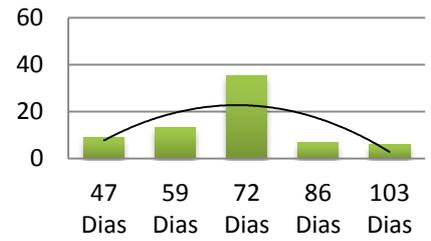
$y = -2,6929x^2 + 15,819x - 7,556$   
 ■ T2 50% dose  $R^2 = 0,5067$



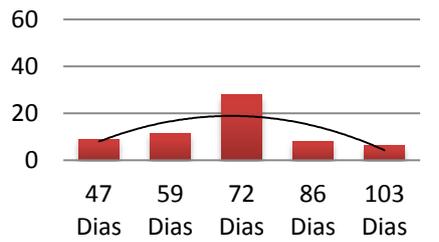
$y = -3,1464x^2 + 18,066x - 8,548$   
 ■ T6 50% dose  $R^2 = 0,497$



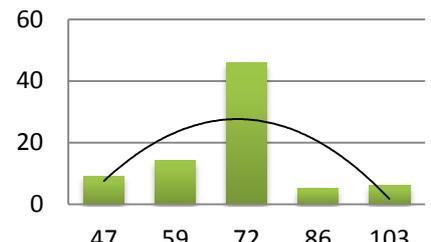
$y = -2,9507x^2 + 17,109x - 6,086$   
 ■ T3 100% dose  $R^2 = 0,5239$



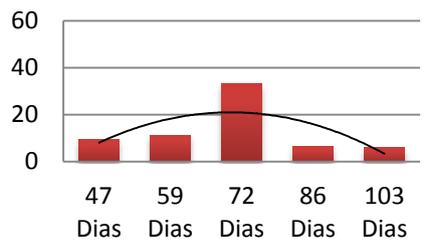
$y = -4,34x^2 + 24,832x - 12,824$   
 ■ T7 100% dose  $R^2 = 0,4616$



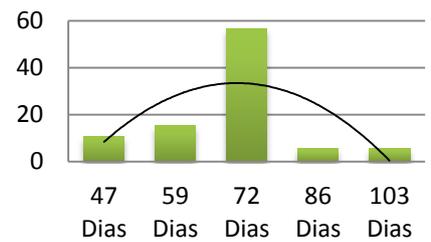
$y = -3,1771x^2 + 18,137x - 7,052$   
 $R^2 = 0,4863$   
 ■ T4 150% dose



$y = -5,72x^2 + 32,846x - 19,538$   
 ■ T8 150% dose  $R^2 = 0,4169$

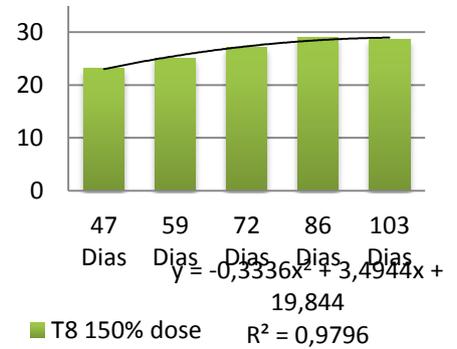
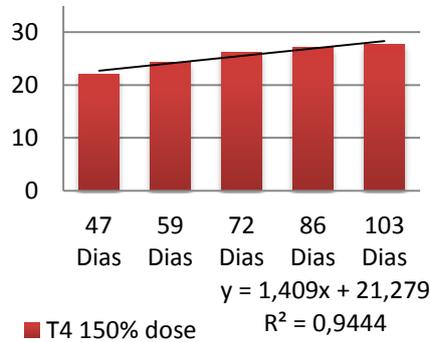
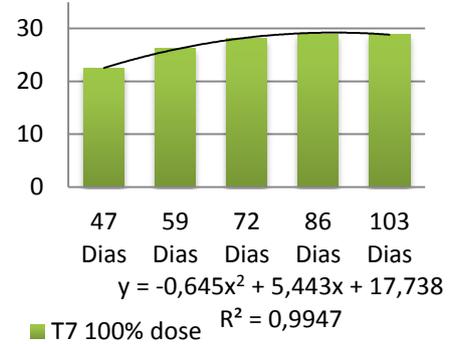
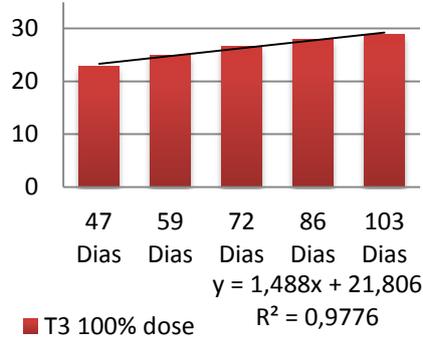
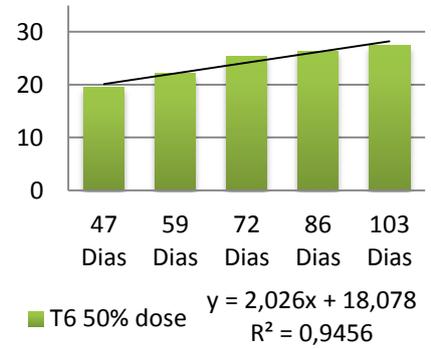
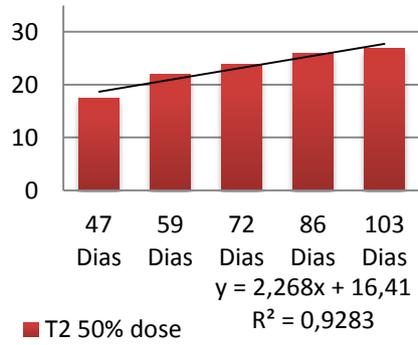
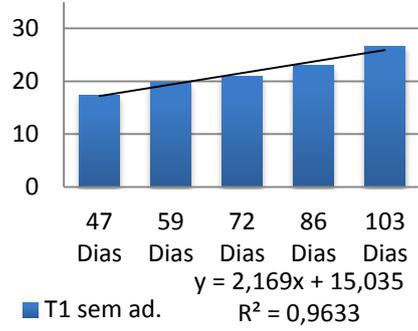


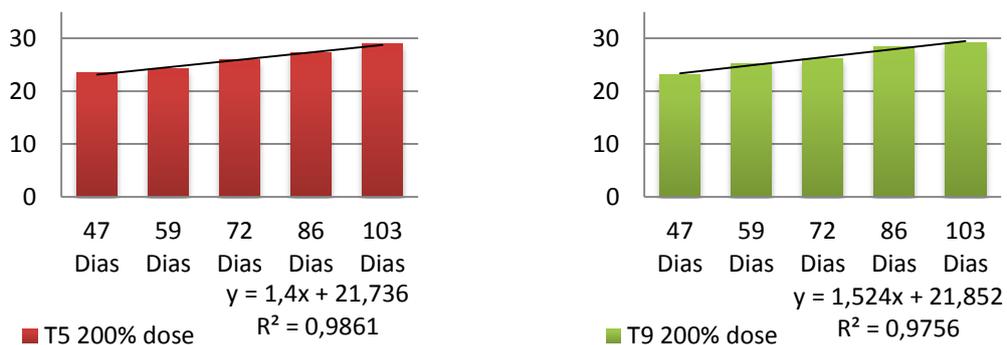
$y = -3,8007x^2 + 21,621x - 9,802$   
 $R^2 = 0,4209$   
 ■ T5 200% dose



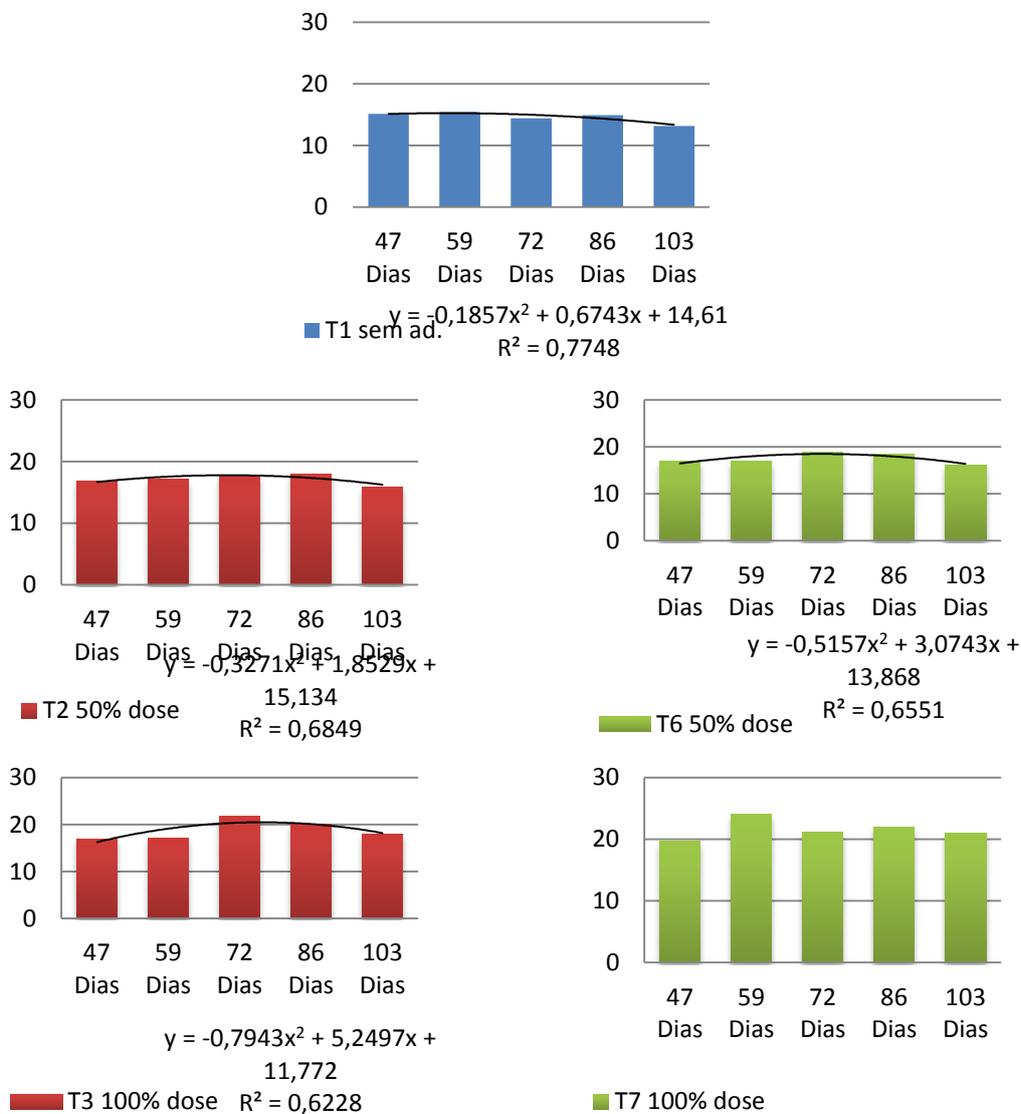
$y = -7,2286x^2 + 41,391x - 25,838$   
 $R^2 = 0,4134$   
 ■ T9 200% dose

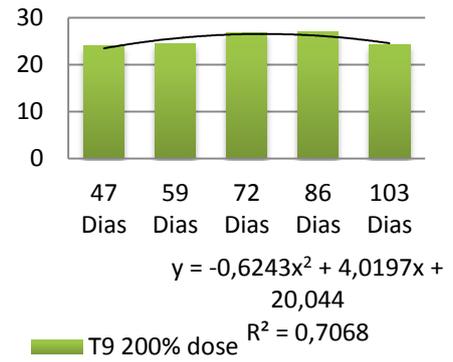
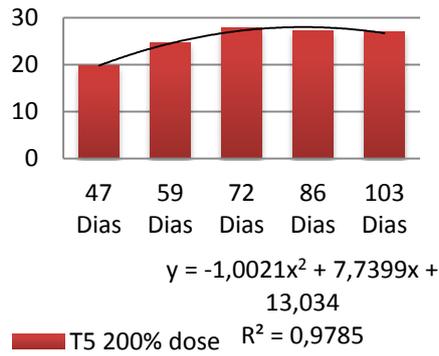
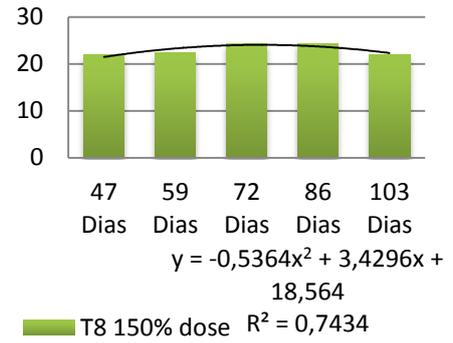
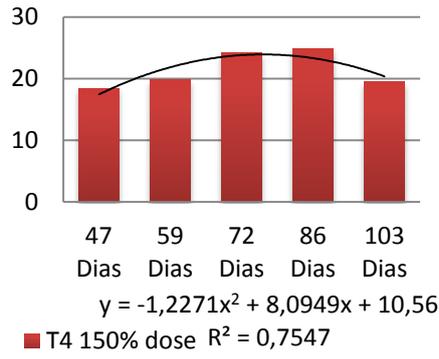
Apêndice 5: Fitomassa Seca do azevém submetido aos diferentes tratamentos e idades de corte



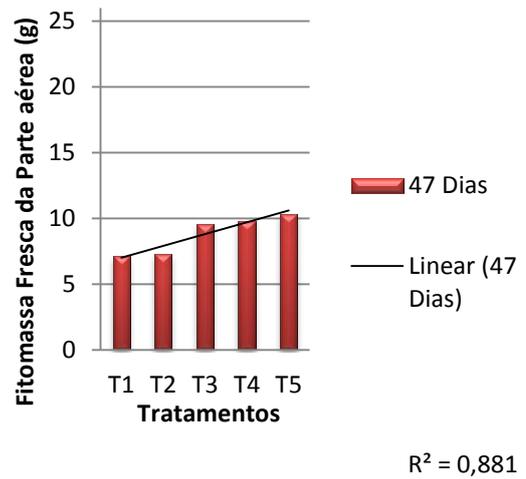
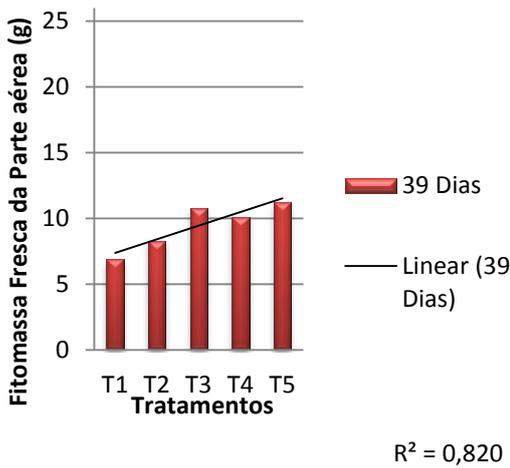


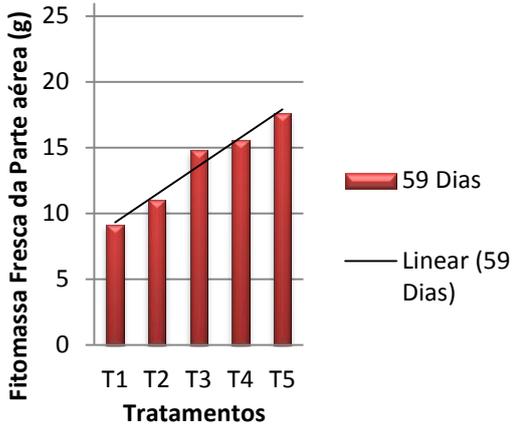
Apêndice 6: Proteína Bruta do azevém submetido aos diferentes tratamentos e idades de corte



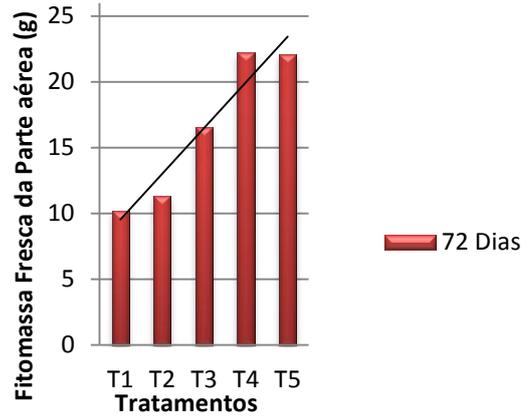


Apêndice 7: Fitomassa Fresca da aveia nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.

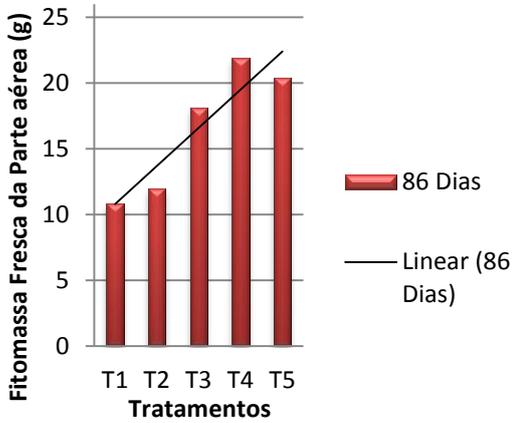




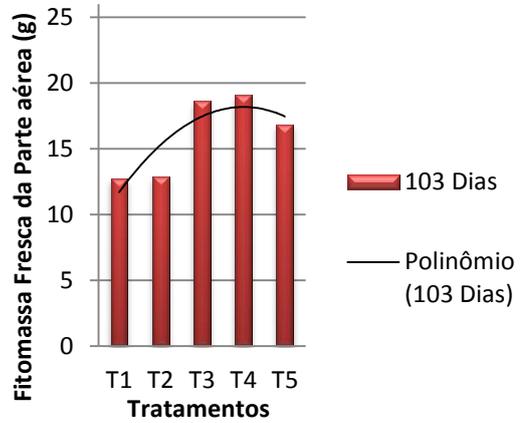
$R^2 = 0,963$



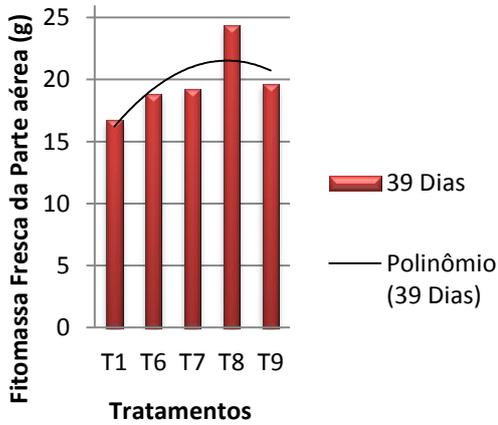
$R^2 = 0,921$



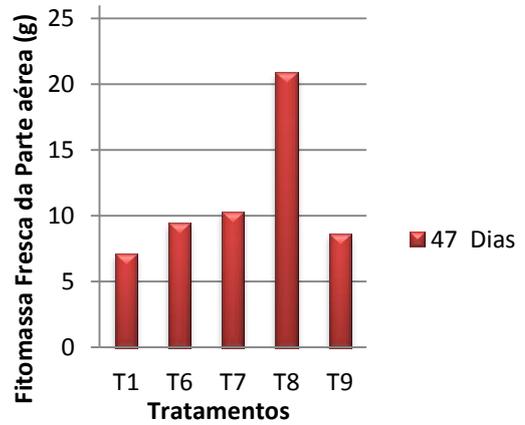
$R^2 = 0,847$

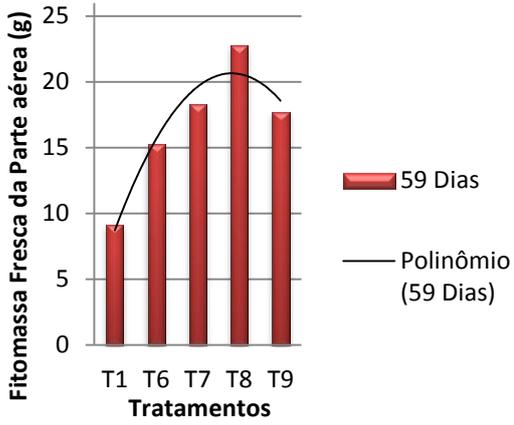


$R^2 = 0,745$

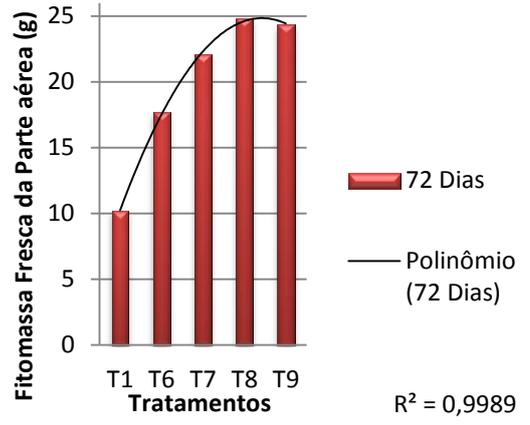


$R^2 = 0,584$

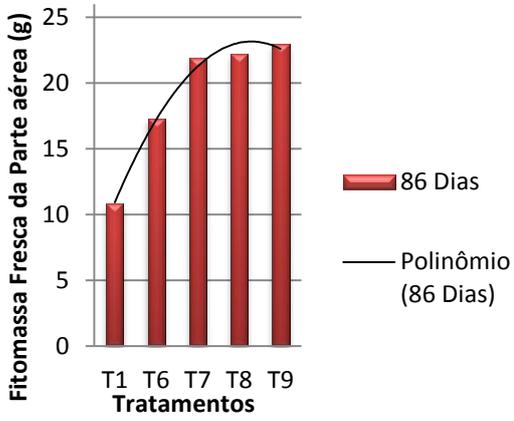




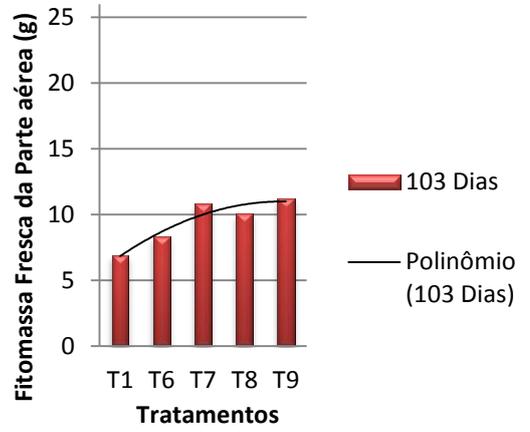
$R^2 = 0,923$



$R^2 = 0,9989$

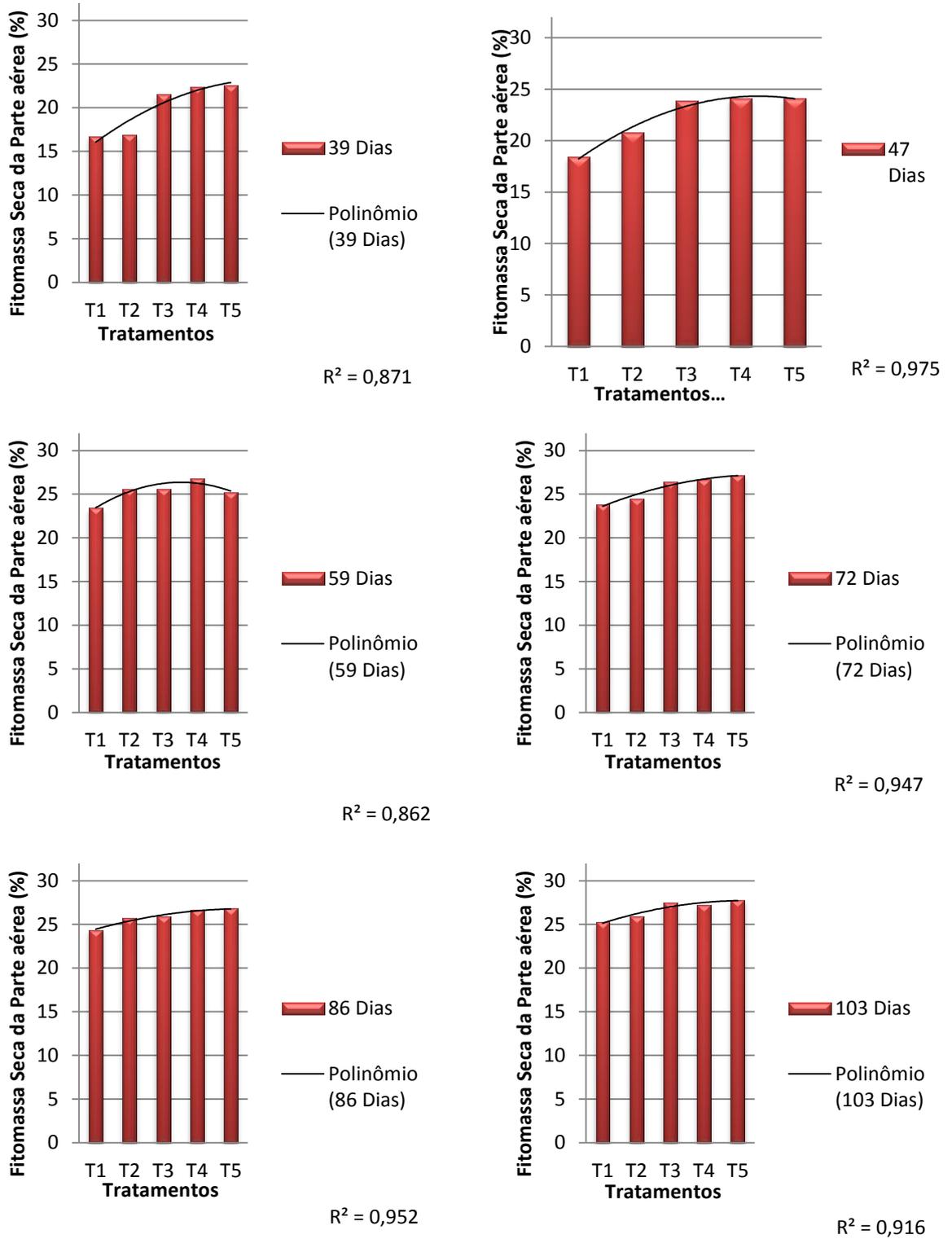


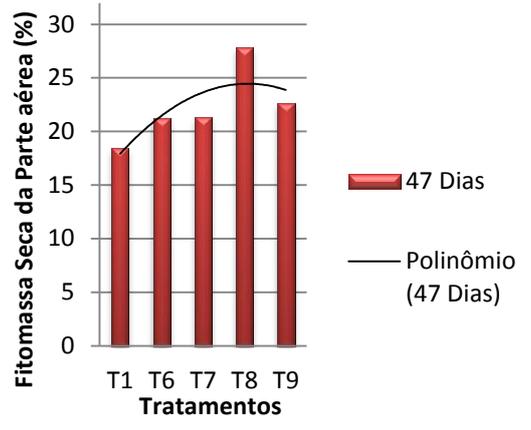
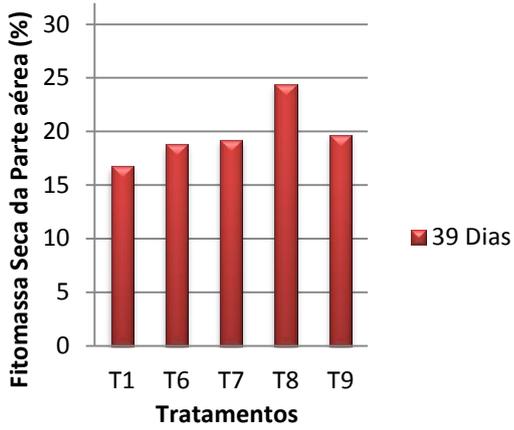
$R^2 = 0,9874$



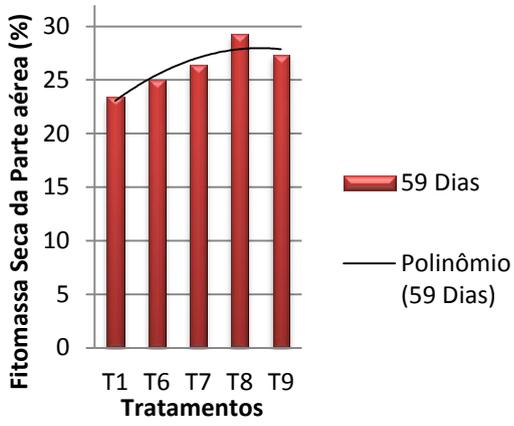
$R^2 = 0,8986$

Apêndice 8: Fitomassa Fresca da aveia nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.

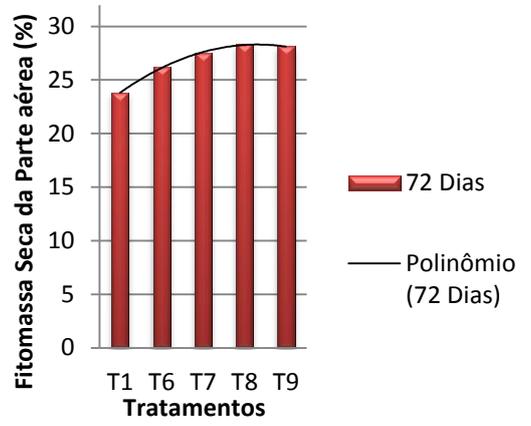




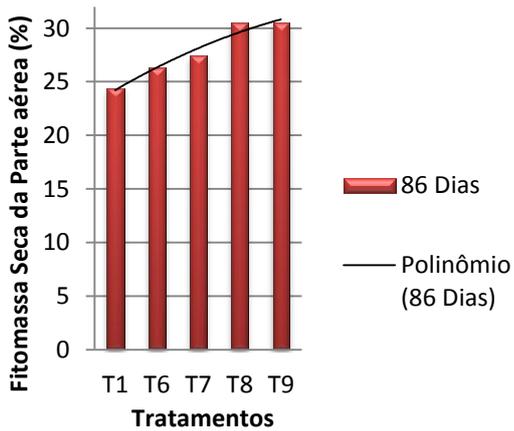
$R^2 = 0,6094$



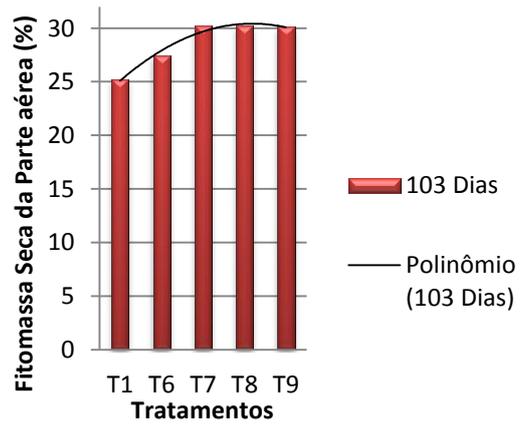
$R^2 = 0,8491$



$R^2 = 0,9985$

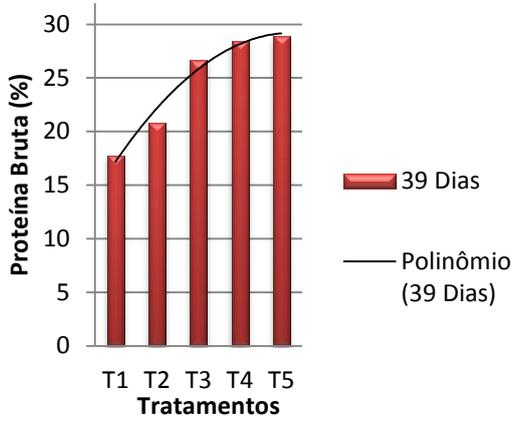


$R^2 = 0,9539$

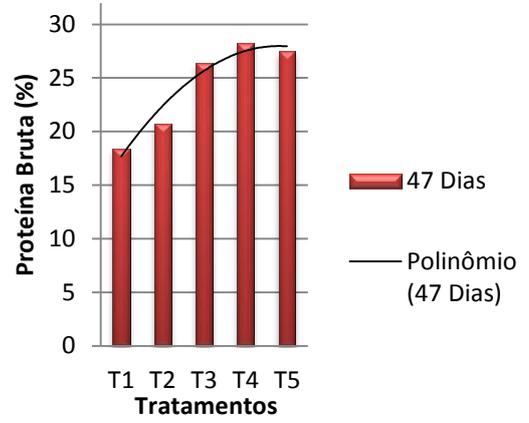


$R^2 = 0,9742$

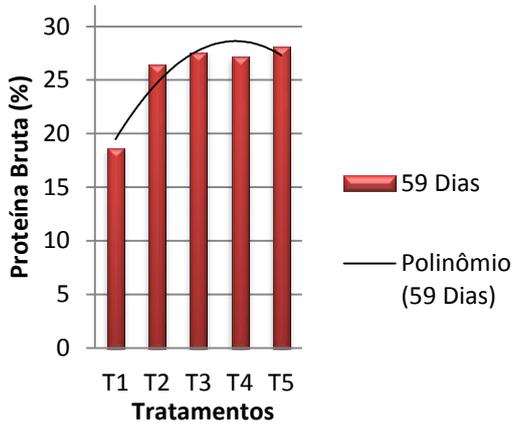
Apêndice 9: Proteína Bruta da aveia nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.



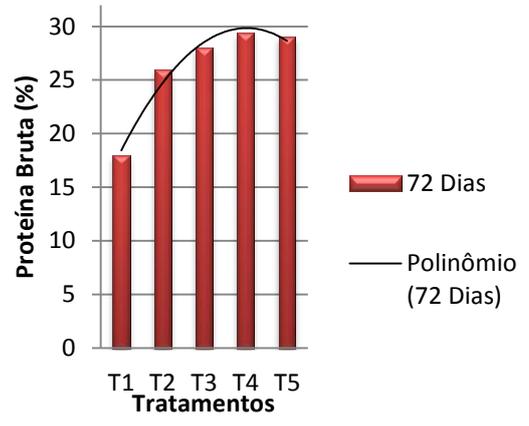
$R^2 = 0,9693$



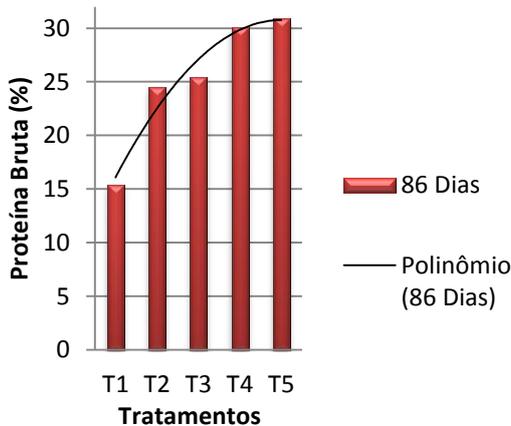
$R^2 = 0,942$



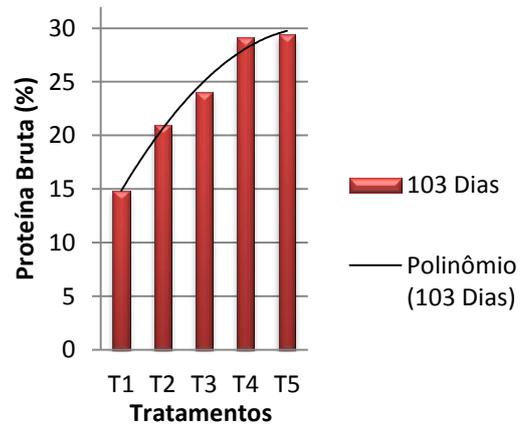
$R^2 = 0,8981$



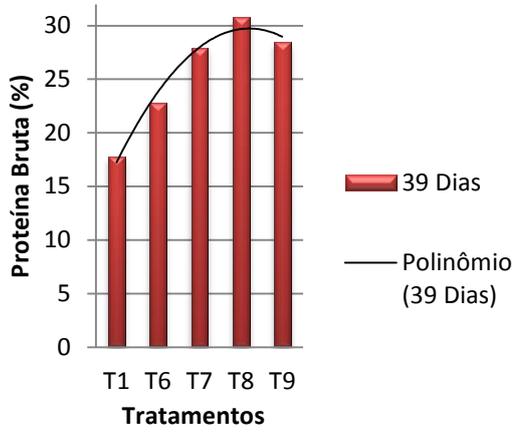
$R^2 = 0,9751$



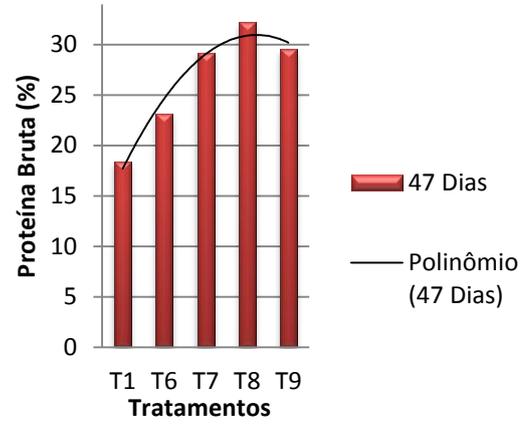
$R^2 = 0,9521$



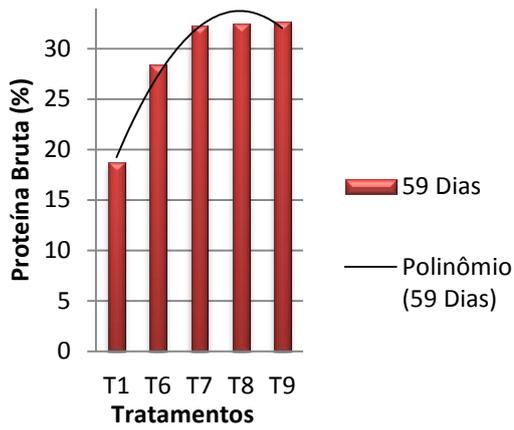
$R^2 = 0,9846$



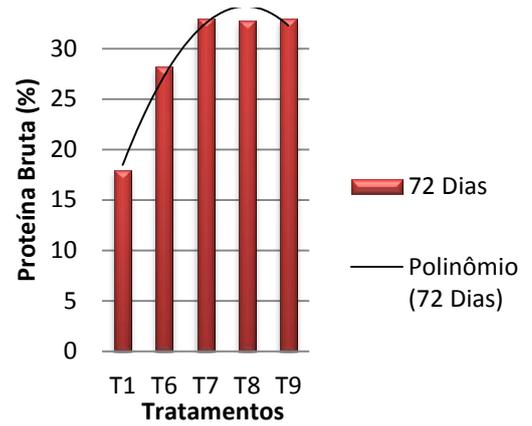
$R^2 = 0,9751$



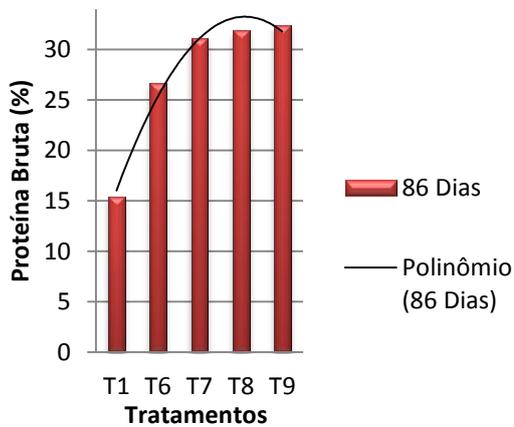
$R^2 = 0,9605$



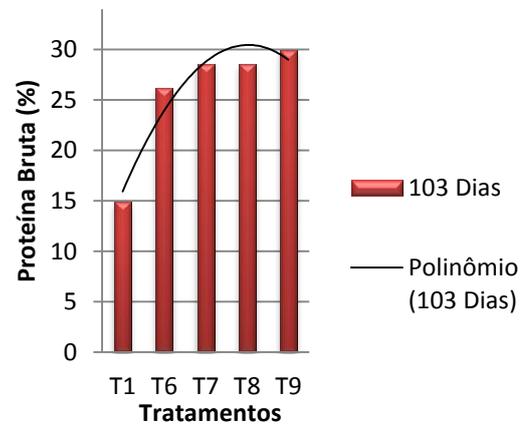
$R^2 = 0,9761$



$R^2 = 0,9779$

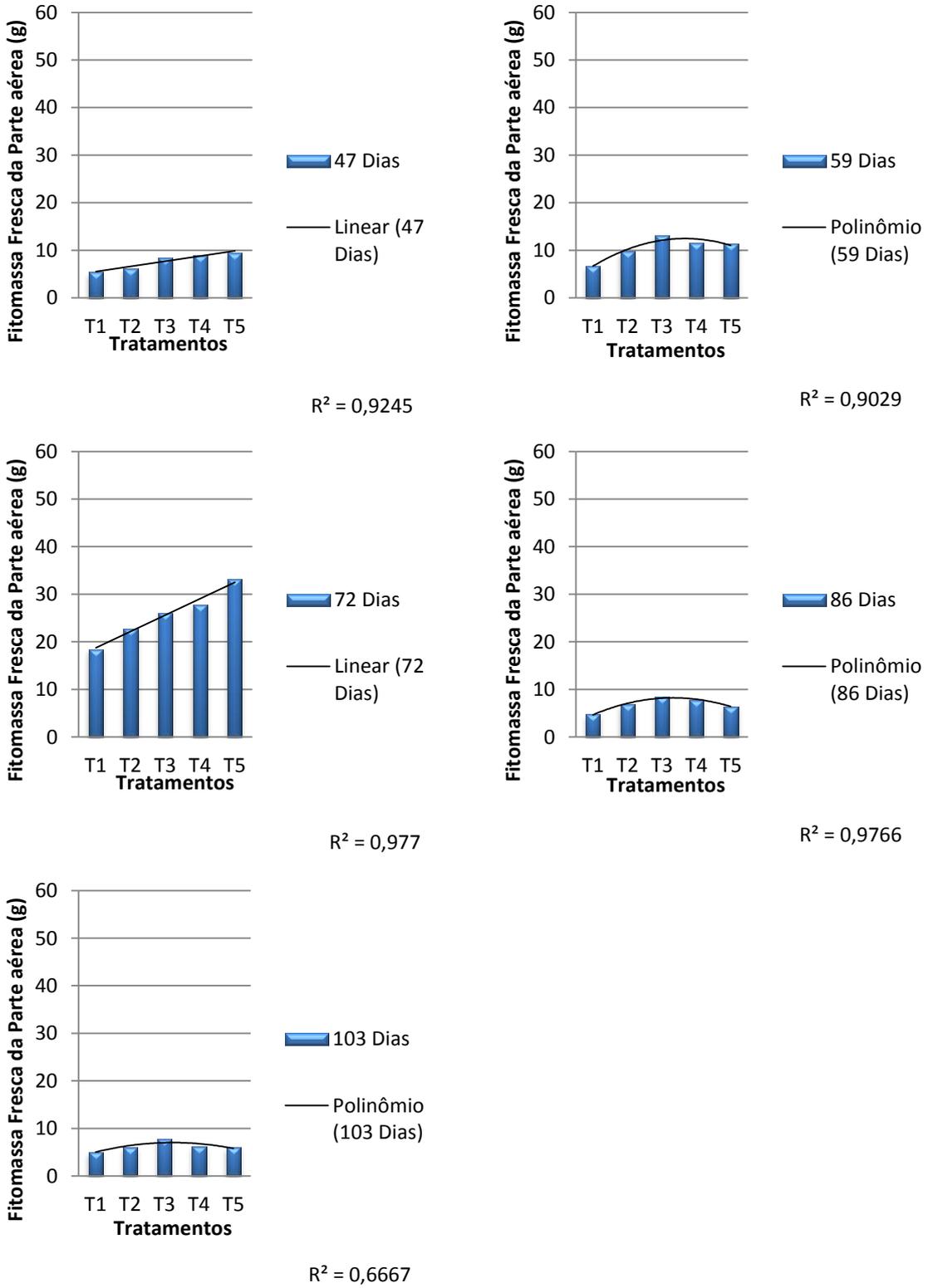


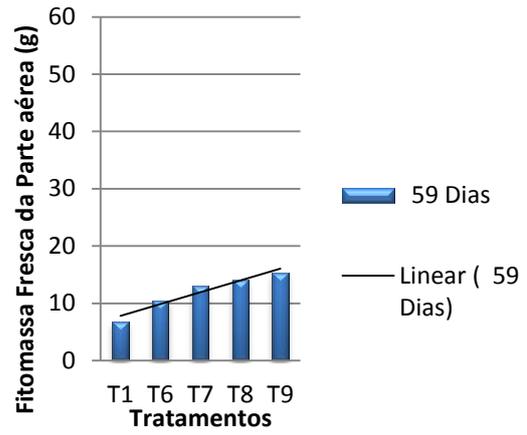
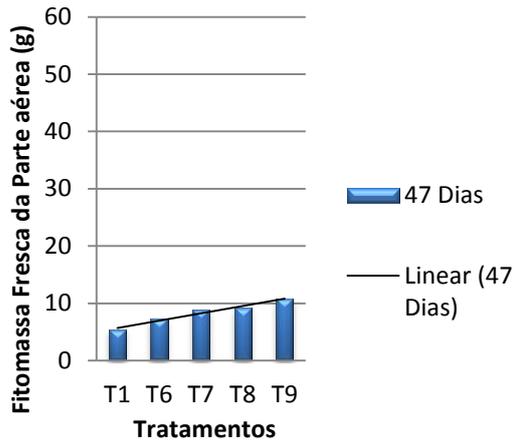
$R^2 = 0,9792$



$R^2 = 0,929$

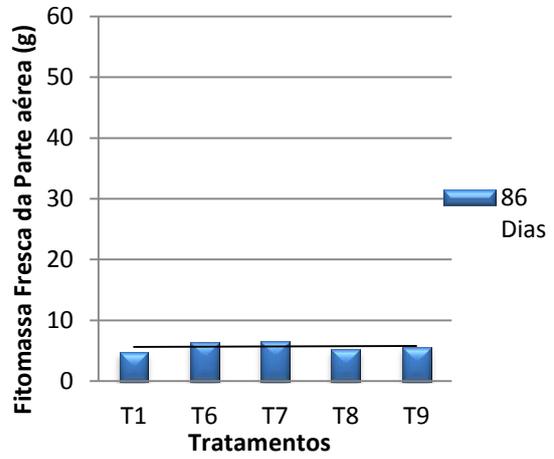
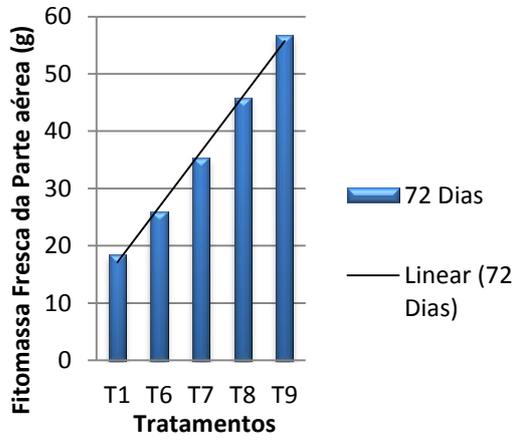
Apêndice 10: Fitomassa Fresca da Parte aérea do azevém nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.



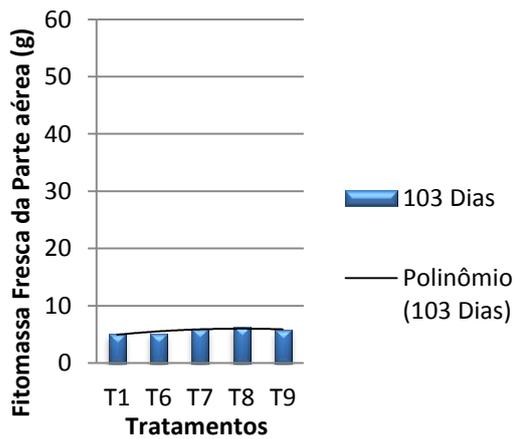


$R^2 = 0,968$

$R^2 = 0,922$

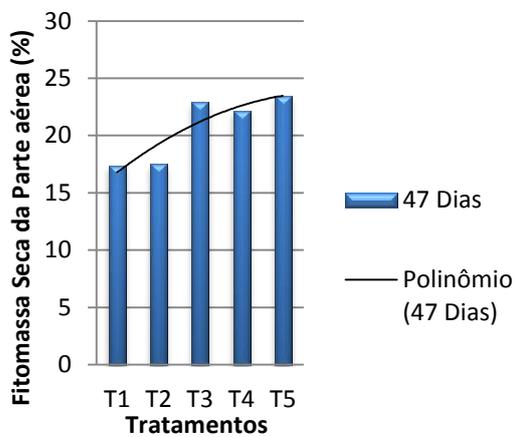


$R^2 = 0,994$

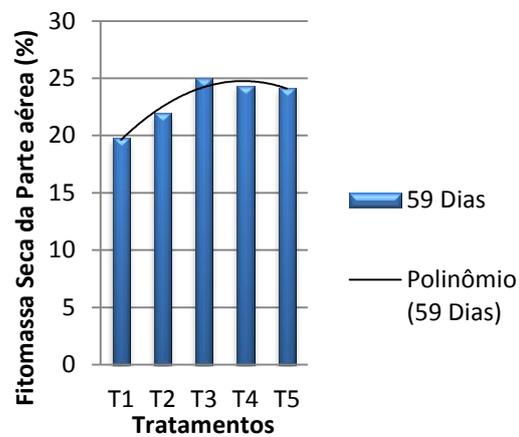


$R^2 = 0,7647$

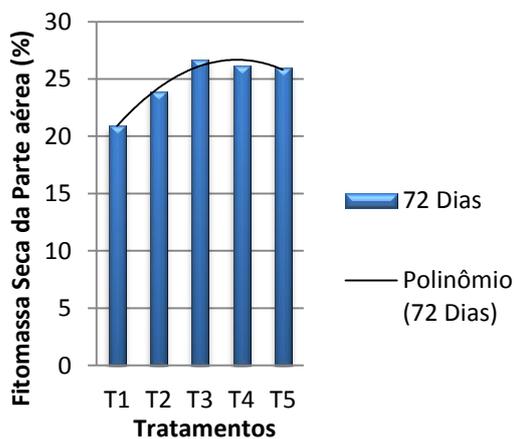
Apêndice 11: Fitomassa Seca da Parte aérea do azevém nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.



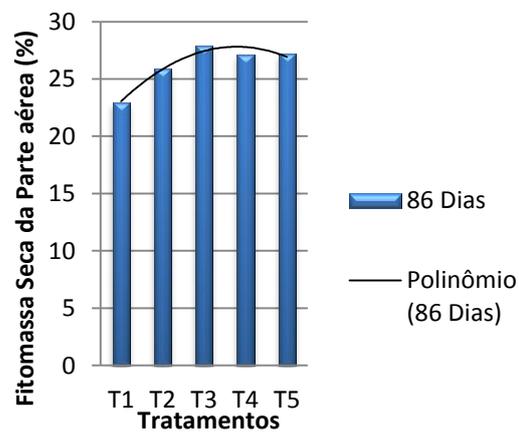
$$R^2 = 0,8137$$



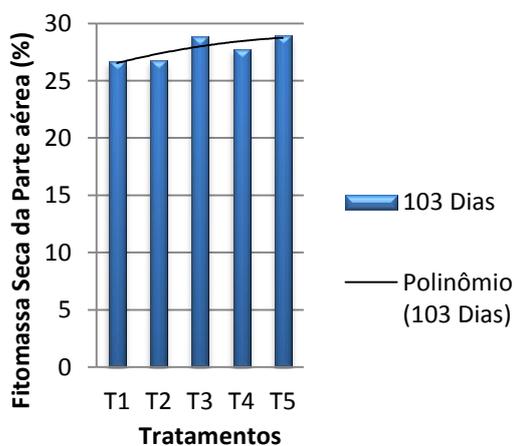
$$R^2 = 0,9381$$



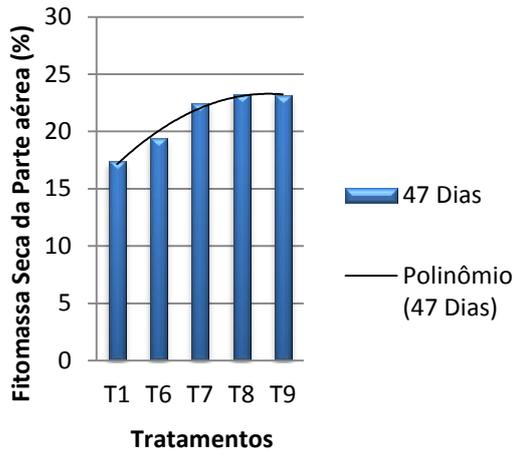
$$R^2 = 0,9713$$



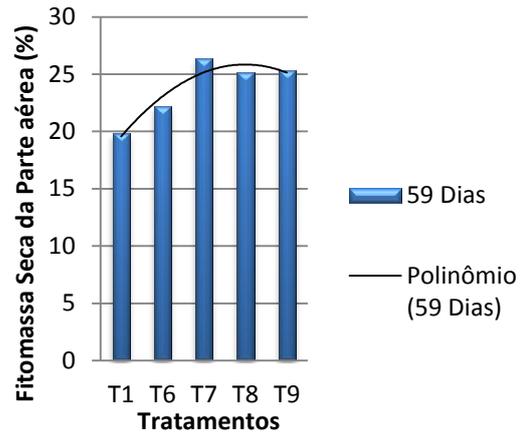
$$R^2 = 0,9517$$



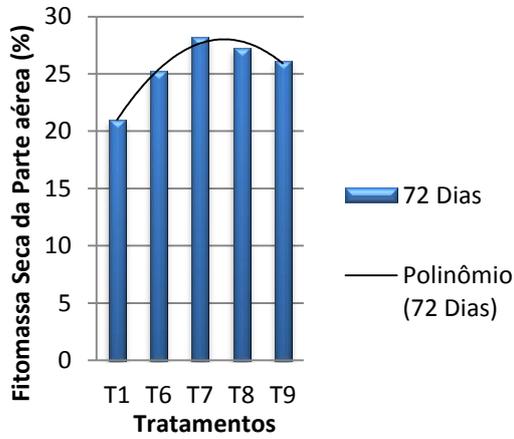
$$R^2 = 0,659$$



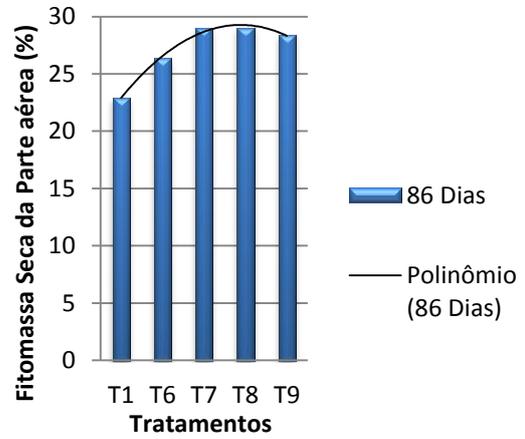
$R^2 = 0,9781$



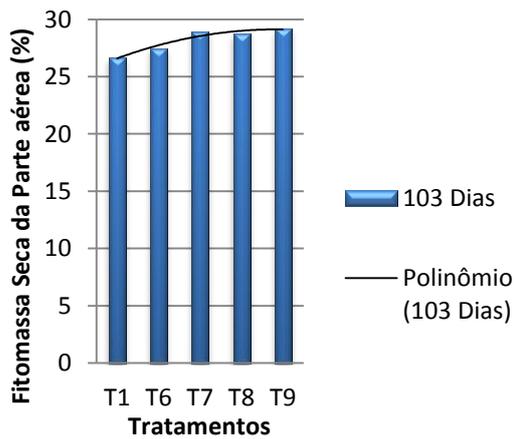
$R^2 = 0,9057$



$R^2 = 0,9761$

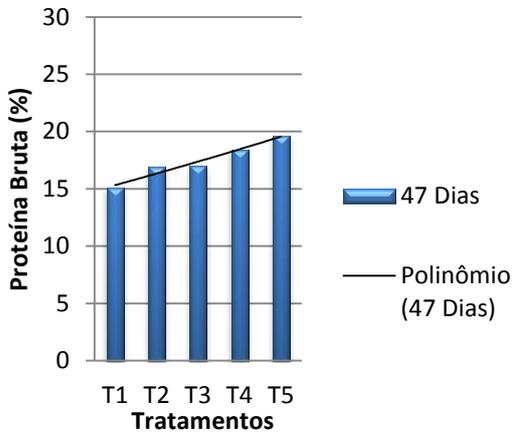


$R^2 = 0,9925$

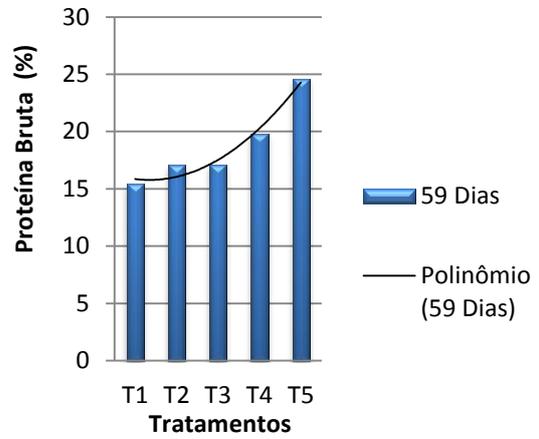


$R^2 = 0,9337$

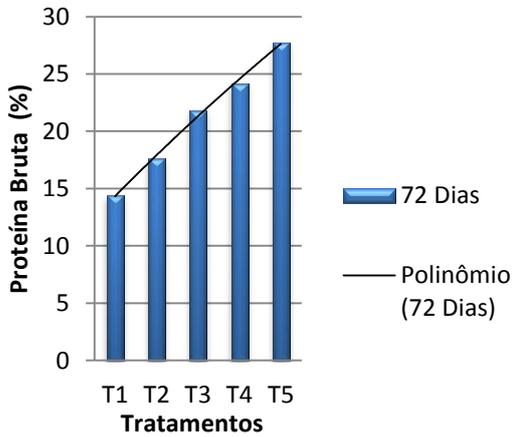
Apêndice 12: Proteína Bruta do azevém nas diferentes idades de corte e tratamentos. URCAMP-BAGÉ, 2011.



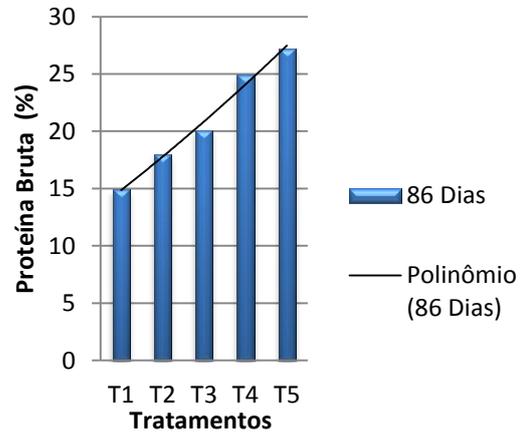
$R^2 = 0,9543$



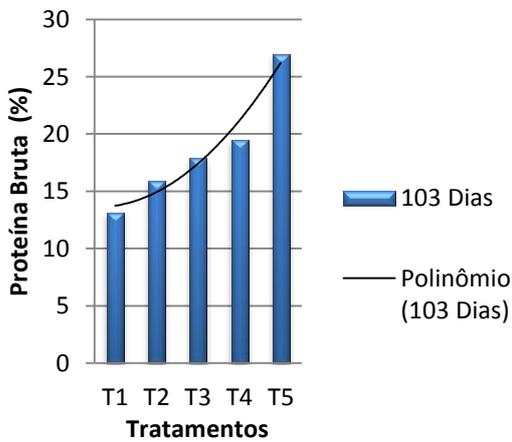
$R^2 = 0,965$



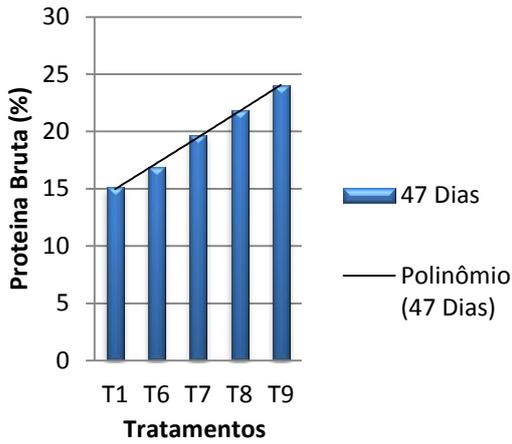
$R^2 = 0,995$



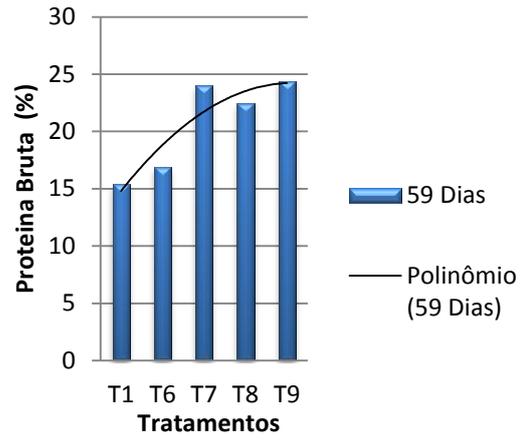
$R^2 = 0,9867$



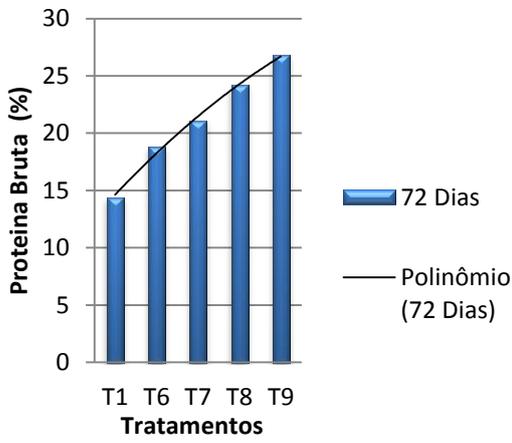
$R^2 = 0,9542$



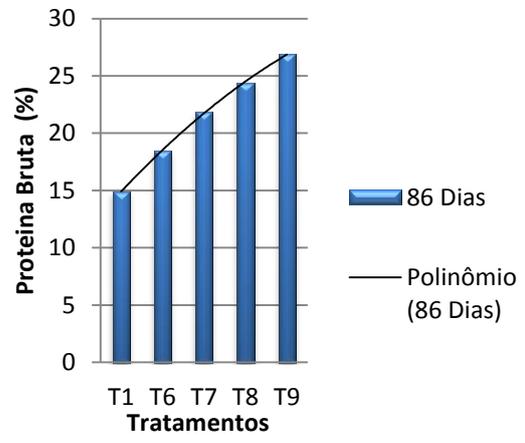
$R^2 = 0,9969$



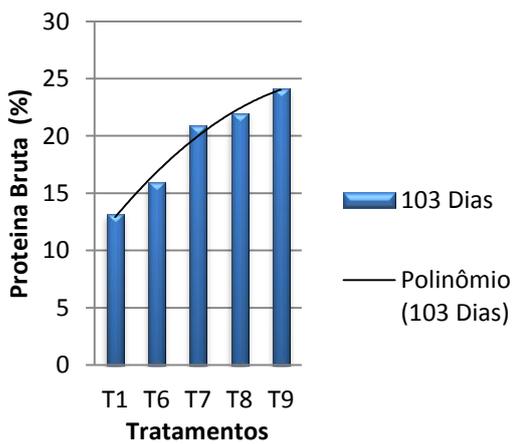
$R^2 = 0,8475$



$R^2 = 0,9941$



$R^2 = 0,9995$



$R^2 = 0,9772$



Instalação do experimento



Instalação do experimento