

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



0.282.754-6

UFSC-BU

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM, DA QUALIDADE NUTRICIONAL E DO POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO ANIMAL DA FORRAGEIRA TRITICALE (*X triticosecale*) EM COMPARAÇÃO AS FORRAGEIRAS AVEIA (*Avena strigosa*) E AZEVEM (*Lolium multiflorum*) CONSORCIADAS.

Relatório apresentado, como um dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador : José Antônio Ribas Ribeiro  
Supervisor : Edison Azambuja Gomes de Freitas  
Aluna : Juliana de Caldas Rosa

Florianópolis, 21 de outubro de 1994

" Semeai para vós outros  
em justiça, ceifai  
segundo a misericórdia;  
arai o campo de pousio;  
porque é tempo de  
buscar ao Senhor, até  
que ele venha e chova a  
justiça sobre vós."  
(Oséias 10 : 12)

### Agradecimentos

Agradeço a oportunidade fornecida pela EPAGRI de Lages, na pessoa do pesquisador Eng<sup>o</sup>. Agrônomo Edison Azambuja Gomes de Freitas, bem como a todos os pesquisadores e apoiadores constituintes desta.

Cabe ainda agradecer ao Centro de Ciências Agrárias, mais precisamente ao Departamento de Zootecnia, na pessoa do professor José Antônio Ribas Ribeiro pela orientação concedida.

De modo especial, agradeço aos meus pais e irmãos pelo apoio, amor e compreensão sempre presentes e que foram fundamentais na conclusão de mais um objetivo. Agradeço também aos amigos de curso, pela força e pelos momentos que compartilhamos ao longo desses anos. E, finalizando, agradeço a Deus por ser o Pastor que me conduz por todos os caminhos.

## SUMARIO

Apresentação.....	2
Introdução.....	3
Objetivos gerais.....	4
Objetivos específicos.....	4
<b>PARTE I</b>	
1) Aspectos edafo-climáticos do Planalto Serrano Catarinense.....	5
2) Situação da produção leiteira na Região.....	6
3) Forrageiras utilizadas no sistema tradicional de produção.....	7
3.1) Aveia ( <i>Avena strigosa</i> ) .....	7
3.2) Azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> ) .....	8
4) Forrageira em estudo para futura utilização.....	10
4.1) Triticale ( <i>X triticosecale</i> ) .....	10
5) Noções de nutrição animal.....	11
5.1) Valor Nutritivo das Forrageiras (VNF) .....	12
5.1.1) Componentes determinantes do VNF.....	12
5.1.1.1) Consumo de matéria seca.....	12
5.1.1.2) Proporção de nutrientes utilizáveis.....	15
5.1.1.3) Digestibilidade.....	16
6) Importância da Fibra Bruta X Lignificação.....	20
7) Análises Químico-bromatológicas.....	21
7.1) Digestibilidade " in vitro " da Matéria Orgânica (DIVMO) ....	21
7.2) Método de Weende.....	22
7.3) Método de Van Soest.....	24
7.4) Análise de Minerais.....	24
7.5) Umidade por tolueno.....	25

**PARTE II**

1) Introdução.....26

2) Material e Métodos.....28

3) Resultados e Discussão.....32

4) Conclusões.....48

Bibliografia.....50

Anexos.....56

## **Apresentação**

O referido estágio foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (EPAGRI), no Centro de Tecnologia Agrícola do Planalto Serrano Catarinense, situado no município de Lages, Santa Catarina, durante o período compreendido entre 01/08/1994 e 02/09/1994.

Durante o estágio foi acompanhada a segunda etapa do experimento realizado com o triticales (*X tritico-secale*), visando avaliar sua produção, qualidade nutricional e potencial para a produção leiteira na Região. Sua avaliação objetiva o fornecimento de uma nova alternativa para uma futura recomendação de uso nas épocas frias do ano em que ocorre escassez de pasto, e a pastagem nativa apresenta baixa produção e qualidade muito inferior às necessidades requeridas pelos animais, forçando o produtor a suprir essa deficiência pelo uso de concentrados, o que aumenta os seus custos de produção e torna a atividade ineficiente e com viabilidade limitada.

## Introdução

Um dos fatores de importância que restringem a produtividade dos rebanhos leiteiros brasileiros é a alimentação que a estes está destinada. Normalmente, os animais são submetidos a pastagens degradadas pelo mau manejo, ingerindo material de reduzida qualidade nutritiva e, além disso, durante o inverno passam por um período em que não só a qualidade é inferior, mas também a quantidade de forragem disponível para o consumo é insuficiente. O resultado disso tudo não poderia ser diferente dos baixos índices de produção de leite, além do abandono da atividade.

A utilização de recursos forrageiros de produção hibernal oferece a possibilidade de uma distribuição uniforme da carga animal ao longo do ano, mantendo a produção leiteira mais estável, além de reduzir os custos impostos pelo uso de concentrados como fonte principal de alimentação nesse período, e com qualidade comparável.

É de responsabilidade dos profissionais da área, a busca de novas alternativas que viabilizem a produção agropecuária de modo racional, com economicidade, e acima de tudo, que respeitem a natureza na sua capacidade infinita de produzir.

### **Objetivos Gerais:**

- Oferecer a oportunidade de aquisição de conhecimentos práticos e teóricos na área de possível atuação profissional futura.

- Despertar o futuro profissional para a importância de sua atuação não só na área técnica específica, mas também, na sociedade na qual está inserido.

### **Objetivos Específicos:**

- Obter conhecimento sobre a técnica das análises químico-bromatológicas.

- Avaliar a produção de forragem (MS/ha) das pastagens de triticales e de aveia + azevém.

- Avaliar o consumo de matéria seca exercido pelos animais nestas pastagens.

- Determinar o número de pastejos, a capacidade de suporte e o período de descanso das mesmas.

- Estimar a qualidade nutricional das pastagens, com enfoque à nutrição animal.

- Avaliar o potencial forrageiro através da produção leiteira e ganho de peso dos animais.

- Fazer uma comparação entre as duas pastagens cultivadas de inverno, visando a avaliação da potencialidade do triticales para a Região.



## PARTE I

### 1) Aspectos edafo-climáticos do Planalto Serrano Catarinense

O solo da Região, onde foi implantado o experimento, segundo Ritter & Sorrenson (1985), é um Cambissolo, desenvolvido de sedimento e que cobre 5% da área do Planalto, caracterizando-se por ser muito ácido, com baixa saturação de bases, elevado teor de matéria orgânica e de alumínio trocável. O relevo é do tipo ondulado, coberto de campo nativo entrecortado com matas de galeria. A sua composição química média se encontra expressa na Tabela I.

Segundo dados meteorológicos obtidos por análise de vários anos, as temperaturas médias do município de Lages ficam entre 18°C e 22°C em janeiro e fevereiro, 18°C em dezembro, março e novembro, e nos demais meses do ano permanece menor do que 18°C.

A ocorrência de geadas inicia-se nos meses de abril/maio, podendo estender-se até novembro. As geadas no período podem atingir o número de 30. A temperatura mínima na relva pode chegar a -10°C, porém a temperatura do solo não decresce de 10°C.

A precipitação pluviométrica é uniforme durante o ano, com média de 1457mm no ano. Há ocorrência de deficiência hídrica entre outubro e abril, podendo se tornar um fator limitante à produção de forragens na Região (RITTER & SORRENSON, 1985).

TABELA I - Composição Química Média do Solo do Planalto

---

CTC	22,2
Saturação de bases (%)	10,0
Ca <sup>+2</sup> + Mg <sup>+2</sup> (meq/100g)	2,0
Al <sup>+3</sup> (meq/100g)	6,7
Saturação de Al	74,0
Matéria Orgânica (%)	6,1
P (ppm)	9,0
pH em água	4,0

---

Fonte: Santa Catarina (1973) e Uberti (com. pessoal) apud Ritter & Sorrenson (1985).

## 2) Situação da produção leiteira na Região

RITTER & SORRENSON (1985) caracterizam a realidade da produção leiteira regional, como tendo os seguintes aspectos:

Os níveis de produção são muitos baixos, atingindo somente 850 litros/vaca/ano para produtores sem muita tecnologia, e 1600 litros/vaca/ano para produtores com mais sofisticação.

O sistema atual consiste no plantio de milho para silagem e/ou grãos e pastagem cultivada de inverno (aveia + azevém) para o período crítico do ano. A produção de forragem é pequena devido à baixa aplicação de adubos, e a qualidade

nutritiva dos pastos nativos é muito baixa, o que resulta em índices reduzidos de produção leiteira nas propriedades.

Os custos variáveis com ração representam 36% dos custos totais, sendo, portanto, de grande importância que se pesquise novos sistemas de produção de forragens, que sejam baratos e que apresentem qualidade superior, de forma a suprir as exigências dos animais durante o ano, mantendo-se a produção estável, e permitindo rentabilidade ao produtor.

### 3) Forrageiras utilizadas no sistema tradicional de produção

#### 3.1) Aveia (*Avena strigosa*)

A aveia é uma gramínea anual cultivada, originária da Europa, que apresenta alta produção de massa verde, e é própria para o período frio do ano, época essa em que ocorre escassez de forragem para a produção animal. A aveia preta é, dentre as aveias, a mais utilizada como forrageira devido à sua resistência ao pisoteio, às doenças e às baixas temperaturas (ANDRADE, 1992; BAIER et al, 1989; POSTIGLIONI,1982).

Apresenta ótima qualidade nutricional, sendo rica em proteínas e sais minerais, além de ter boa palatabilidade, sendo portanto bem aceita pelos animais (CARDOSO, 1977; VILELA, 1981). Porém, devido à sua baixa produção de matéria seca (MS), é recomendado que se forneça outros volumosos conjuntamente, no intuito de se aumentar a ingestão de MS (ANDRADE, 1992; VILELA,1981).

As características ideais de solo para o seu desenvolvimento são boa permeabilidade, boa drenagem, alto teor de matéria orgânica (MO), pH entre 5,5 e 6,0 e Al<sup>3+</sup> tóxico em níveis baixos (ANDRADE, 1992; BAIER et al, 1989).

Seu plantio deve ser efetuado entre março e abril, a uma densidade de 80 Kg/ha, podendo ser utilizada para pastejo quando estiver com 25-35cm de altura, aproximadamente aos 40-45 dias pós-plantio, sendo retirados os animais quando alcançar 7cm do solo (ANDRADE, 1992; BAIER et al, 1989; POSTIGLIONI, 1982). O intervalo entre pastejos deve ser de 31 dias (MARSHAL apud VILELA, 1981), e durante o seu ciclo pode-se fazer 3 cortes (CARDOSO, 1977).

Segundo CARDOSO et al (1972), apud CARDOSO (1977), as produções de massa verde desta forrageira situam-se entre 25 e 71t/ha (com 6-8t/ha de MS), atingindo valores de proteína bruta acima de 13,0%. Sua produção se concentra nos meses de junho/julho, representando 60% do total (BAIER et al, 1989).

Em regime de pastoreio exclusivo em aveia, foram conseguidas produções médias de 11 Kg/vaca/dia, com capacidade de suporte de 3,0 UA/ha, equiparando-se a produções obtidas com o uso de silagem de milho e concentrado como dieta exclusiva (ANDRADE, 1992; COSER et al 1981; GONÇALVES et al apud ALVIM et al, 1986; VILELA, 1981).

### **3.2) Azevém (*Lolium multiflorum*)**

O azevém anual é uma gramínea de clima temperado, originária da região Mediterrânea (Europa, Ásia e Norte da

Africa), bastante utilizada em pastagens na Região Sul do Brasil, sendo recomendado para a produção de forragem durante o inverno e primavera, como complementação à dieta das vacas em produção, pela sua boa produção de forragem (ALVIM et al,1986; POSTIGLIONI, 1982). É uma planta rústica, agressiva e com boa capacidade de perfilhamento, produzindo forragem verde de alta palatabilidade (DERPSCH & CALEGARI, 1985).

Expressa seus melhores rendimentos em solos argilosos, ricos em matéria orgânica, resistindo bem à acidez. É exigente em umidade, no entanto não tolera água estagnada (DERPSCH & CALEGARI, 1985).

Seu plantio pode ser realizado a partir de meados de março, com uma densidade de 20Kg/ha (ALVIM & MARTINS,1986 apud ALVIM, 1990). O início de uso como pastejo poderá ser feito com cerca de 20cm de altura, aos 55 dias aproximadamente (ALVIM, 1990), retirando-se os animais quando atingir 5cm do solo (ALVIM & OLIVEIRA, 1985). Recomenda-se a aplicação de adubação nitrogenada em cobertura após cada pastejo (DERPSCH & CALEGARI, 1985).

Em pastejo exclusivo de azevém, foram obtidas médias acima de 10 Kg/vaca/dia, com carga animal de 2,5 UA/ha, não sendo necessário o fornecimento de suplementação adicional (ALVIM & OLIVEIRA, 1986; ALVIM et al, 1986;ALVIM, 1990).

#### 4) Forrageira em estudo para futura utilização

##### 4.1) Triticale

O triticale é originário da hibridação artificial entre o trigo (*Triticum aestivum*) e o centeio (*Secale cereale*), combinando as características qualitativas do primeiro (potencial de rendimento, grãos grandes e bem formados, alto índice de colheita, baixa estatura) e do segundo (estabilidade de rendimento, espiga grande, alta produção de biomassa, sistema radicular profundo, tolerância ao frio, seca, doenças e solos ácidos) (BAIER et al, 1994).

As condições ambientais mais favoráveis ao seu cultivo e produção são altitudes maiores que 500m, temperaturas entre 12 e 14°C. Os solos devem ter teor de MO maior que 3,5%, pH entre 4,5 e 5,5 e Al trocável de 0,5 a 3,0 meq/dl de solo (BAIER & NEDEL, 1985; BAIER, 1991).

Baseando-se na utilização do centeio como forrageira, faz-se o plantio a partir de março, com densidade de 300 plantas/m<sup>2</sup>. O início do pastejo realiza-se com 15-25cm de altura (BAIER, 1994).

Em avaliação feita por FONTANELI et al (1993), com diversos cereais de inverno, com cortes aos 60 e 90 dias, obteve-se rendimentos de matéria verde para triticale de 13725 Kg/ha com 17,6% de MS na média de dois cortes. Os cortes foram efetuados a 30cm de altura, tendo o meristema apical situado a 19cm no segundo corte. As médias de proteína bruta,

densidade de plantas/m<sup>2</sup>, número de afilhos, índice de afilhamento, produção de grãos, índice de colheita, número de grãos/panícula e ciclo da emergência até a floração foram respectivamente, 530 Kg/ha, 462 pl/m<sup>2</sup>, 590 afilhos/m<sup>2</sup>, IA=1,38, 1412 Kg grãos/ha, IC=25%, 36,7 grãos/panícula e 129 dias.

Na Austrália, o triticales tem sido cultivado em regiões mais frias, onde as condições de geada reduzem o crescimento da aveia (JESSOP et al, 1991). Na Argentina, em regiões semi-áridas onde a aveia apresenta limitações de qualidade e produção instável devido à seca e às baixas temperaturas, e o centeio tem o seu valor nutritivo reduzido, o triticales apresentou-se como alternativa de substituição, em função da sua boa adaptabilidade, produção e alta qualidade nutricional (JESSOP et al, 1991; LOPEZ, 1991).

## **5) Noções de nutrição animal**

Segundo Caielli (1979) e Islabão (1989), quanto maior a produção, maior deve ser o consumo voluntário (CV), ou seja, o CV é função da produção animal. Se uma vaca produz 20 litros de leite, certamente necessitará maior quantidade de nutrientes que uma vaca que produz 10 litros, e portanto, o seu consumo de alimentos para atender essa demanda será imprescindivelmente maior. Porém, com o aumento do consumo, não necessariamente deverá ocorrer aumento de produção animal. Isto se deve à variação que existe no valor nutritivo dos alimentos ingeridos. Por isso, uma vaca consumindo , por exemplo, 25 Kg de uma pastagem velha produz menos que uma vaca consumindo 15 Kg de uma

pastagem mais nova.

### **5.1) Valor nutritivo das forrageiras (VNF)**

Valor nutritivo da forragem (VNF) é definido por Barnes (19-- ) apud FREITAS (1989) como sendo " o tipo e a quantidade de nutrientes digestíveis disponíveis ao animal por unidade de tempo" para que este possa exercer sua respectiva função zootécnica. Este valor é regulado em função da quantidade consumida num dado tempo, da proporção dos nutrientes que são utilizados para a produção animal e da rapidez com que determinado volume é digerido. Daí resulta a fórmula citada por GOMIDE (1979) de que:

$$\text{VNF} = \text{Consumo de MS} * \% \text{nutrientes} * \% \text{digestibilidade}$$

#### **5.1.1) Componentes determinantes do VNF**

##### **5.1.1.1) Consumo de matéria seca**

A determinação da quantidade de MS consumida pelo animal é influenciada por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos a ele. Dentre os fatores intrínsecos destacam-se o peso, o estágio fisiológico e o genótipo do animal. E os extrínsecos estão relacionados aos fatores climáticos e alimentares, sendo este último parcialmente controlado pelo homem.

##### **a) Fatores intrínsecos**



a.1) Peso - O CV de MS está condicionado ao peso vivo do animal; quanto maior o peso, maiores as exigências energéticas de manutenção, e portanto, maior deve ser o consumo. O consumo é expresso em Kg de alimento consumido por 100 kg de peso vivo (HOLMES & WILSON, 1990).

a.2) Estádio fisiológico - Devido às diferenças de energia requeridas para as diversas fases (lactação, prenhez, manutenção), o CV é variável, acompanhando, em termos quantitativos, a maior ou menor exigência nutricional do animal. Por exemplo, vacas em lactação chegam a consumir 30 a 60% mais alimento do que vacas secas (HOLMES & WILSON, 1990).

a.3) Genótipo - Vacas com aptidão para maior produção de leite, apresentam maior capacidade de ingestão de alimento, associada à maior exigência em nutrientes. Têm sido relacionadas diferenças de 20 a 30% na produção com diferenças de 5 a 15% no consumo (HOLMES & WILSON, 1990). E ainda, segundo Islabão (1989), o número de bocadas por minuto, assim como o tempo em que a vaca permanece sob pastejo, são herdáveis, e portanto, o CV é variável também entre indivíduos com o mesmo potencial leiteiro.

## **b) Fatores extrínsecos**

b.1) Clima - O clima exerce influência sobre o CV de forragem de maneira conjunta, associando-se à regulação térmica exercida pela energia dos alimentos ingeridos. A produção de calor gerada pela degradação dos constituintes nutricionais do

alimento, é captada pelo hipotálamo que irá restringir ou ampliar a ingestão, conforme o ambiente externo esteja quente ou frio, respectivamente (HOLMES & WILSON, 1990).

b.2) Alimentos - As características dos alimentos que regulam o CV podem ser físicos ou químicos.

Como um fator de ordem física atuante nessa regulação, tem-se a densidade relativa do alimento que, à medida que se eleva, pela concentração dos nutrientes, reduz o consumo de MS, mantendo o consumo de energia (SCHMIDT & VAN VLECK, 1974). No entanto, densidades muito baixas também atuam reduzindo o CV, devido ao rápido enchimento do trato digestivo, como é o caso de forragens muito fibrosas (SEIFFERT et al, 1990). Então, dessa correlação entre densidade e ingestão, determinou-se que o consumo máximo ocorre quando o nível de concentrados na dieta está entre 33 e 55% da dieta (ISLABAO, 1989).

Como propriedade químico-biológica ou qualitativa tem-se a digestibilidade do alimento. O consumo é primordialmente regulado pela velocidade de passagem do alimento pelo trato digestivo, sendo essa definida pela taxa de digestão do mesmo (CAMPLING, 1970; SEIFFERT et al, 1990). Alimentos com maior digestibilidade apresentam mais rápida passagem pelo rúmen, permitindo maior consumo pelos animais. Este consumo tende a ser elevado se a demanda energética for alta, e se a digestibilidade do alimento for maior (ARNOLD, 1970). Em dietas ricas em concentrados ou pastagens imaturas (alta digestibilidade), a capacidade do rúmen não é completamente preenchida, sendo nesse caso pouco limitante o fator físico do alimento (CAMPLING, 1970).

Porém, existe uma correlação curvilínea entre digestibilidade e consumo voluntário, onde o máximo de ingestão para forragens em pastejo é atingido com 80% de digestibilidade (HOLMES & WILSON, 1990). Isto se deve ao aumento de energia disponível para o metabolismo animal, que ao atingir o limite de absorção faz cessar o consumo. E com forragens de maior digestibilidade, um consumo menor é necessário para atingir esse limite. Por isso, acima de determinado valor de digestibilidade, o consumo tende a decrescer.

b.3) Disponibilidade de pasto - HOLMES & WILSON (1990) reportaram que, à medida que se aumenta a disponibilidade de pasto, o consumo tende a se elevar até atingir um máximo, sendo então estabilizado. O consumo tende a ser maior se a disponibilidade de pasto for ilimitada. Onde a quantidade de pasto inicial é baixa, o consumo tende a se elevar com maior oferta, no entanto, onde o consumo inicial já é alto, há pouca modificação nesse comportamento (HOLMES & WILSON, 1990).

#### **5.1.1.2) Proporção de nutrientes utilizáveis**

A proporção de nutrientes utilizáveis ou a eficiência de utilização dos nutrientes representa a porcentagem da energia metabolizável que é convertida em produção animal (FREITAS, 1989).

A energia metabolizável representa a porção da energia total do alimento, excluindo-se as perdas ocorridas pelas fezes, urina e gás metano (ANDRIGUETTO, 1983; PEIXOTO, 1988). Porém,

como essa energia não é completamente aproveitada, devido às perdas de calor (muito embora parte do calor possa ser utilizado para manutenção da temperatura corporal), a energia usada para produção é menor que 100%. (Entende-se aqui como produção, toda função fisiológica animal, quer seja manutenção, lactação, gestação ou crescimento.) Contudo, com o aumento da energia metabolizável e aumento da digestibilidade do alimento, essa eficiência tende a ser maior, refletindo-se diretamente na conversão alimentar (FREITAS, 1989). Pode-se explicar essa tendência, tendo em vista que para a mesma condição ambiental e para um dado animal, a porcentagem gasta para manter a temperatura corporal deverá ser igual, ou seja, as perdas com a produção de calor deverão também ser as mesmas. Com isso, se são fornecidos alimentos com diferentes níveis de digestibilidade, a energia metabolizável tende a ser maior ou menor conforme o maior ou menor valor destes, respectivamente, resultando em produção animal na mesma relação.

#### **5.1.1.3) Digestibilidade**

A digestibilidade de um alimento pode ser definida como sendo a porção do alimento ingerido não recuperada nas fezes, e portanto, assimilada pelo animal (ANDRIGUETTO, 1983; PEIXOTO, 1988; SEIFFERT, 1990; VAN SOEST, 1983).

Pode-se considerar a digestibilidade como principal fator responsável pela determinação do VNF, visto sua influência exercida tanto sobre o consumo de MS, como sobre a proporção dos nutrientes utilizados para a produção.

No entanto, da mesma forma, existem variáveis atuando na modificação de sua amplitude, e portanto, são de fundamental importância nos estudos de nutrição animal.

#### **a) Estádio de desenvolvimento da planta**

A medida que a planta amadurece, ocorrem mudanças na sua constituição física e química que se refletem sobre a digestibilidade da forragem, e em conseqüência, sobre o consumo e o desempenho animal. Essas modificações se devem ao decréscimo da relação folha/caule e aumento dos glicídios estruturais em detrimento dos carboidratos solúveis e da proteína da forragem (HOLMES & WILSON, 1990).

##### **a.1) Relação folhas/caule**

A redução da proporção folha/caule resulta num aumento do tempo de permanência da forragem no rúmen, pois sua digestão se torna mais lenta (BLASER, 19--). Isto quer dizer que há redução na digestibilidade do material. Pode-se explicar esse efeito pelo fato de que o caule apresenta maiores quantidades de glicídios estruturais, fibra bruta, que são de mais difícil digestão.

##### **a.2) Aumento dos glicídios estruturais**

Com o desenvolvimento da planta, a parede celular secundária, constituída de glicídios estruturais, basicamente

celulose, hemicelulose e lignina, sofre engrossamento devido ao acúmulo destes componentes, ocasionando a redução da proporção conteúdo celular/parede celular (SILVA, 1984; VAN SOEST, 1983).

O conteúdo celular, composto por nutrientes altamente digestíveis, é então diluído na composição total da MS pelo aumento da fração parede celular, o que resulta, num balanço geral, na menor digestibilidade do alimento consumido. Essa digestibilidade tenderá a ser menor, quanto maior for o conteúdo de lignina presente encrustada na parede celular, podendo até chegar a zero, ou seja, forragem completamente indigestível (SILVA, 1984).

### a.3) Redução da proteína bruta (PB)

Assim como os glicídios solúveis, a proteína se encontra basicamente no conteúdo celular, sendo, da mesma forma, afetada pela presença da lignina.

Cerca de 70 a 85% da matéria seca dos alimentos é degradada pelos microrganismos do rúmen na síntese microbiana, resultando na produção de ácidos graxos voláteis (AGV), principal fonte de energia, dióxido de carbono, metano e amônia ( $\text{NH}_3$ ) (SILVA & LEAO, 1979). Os carboidratos são utilizados como fonte essencial de energia e de cadeias carbonadas para a produção de proteína microbiana, sendo o  $\text{NH}_3$  fornecido pela proteína do alimento (incluindo a proteína verdadeira e o nitrogênio não protéico). Essa síntese atinge o máximo quando o teor de PB na dieta é de 12 a 13% (PRATES, 1989).

Com o avançar da idade, a planta reduz o seu conteúdo

protéico na MS, o que pode afetar a eficiência da síntese microbiana e, com isso, reduzir a atividade dos microrganismos na utilização e degradação dos alimentos. Isso acontece se a fração proteína em relação à matéria orgânica for baixa. Foi observado que em forragens onde esta proporção (MOD/PB) era maior que 8, ou seja, teor de PB menor que 6%, a síntese era inibida, e que para uma boa atividade microbiana, a relação deveria ser mantida com a MOD acima de 50% e a PB acima de 6% (PRATES, 1989).

Porém, muito embora o nível protéico esteja a níveis satisfatórios na dieta, a fermentação no rúmen poderá ser afetada se essa proteína for de baixa digestibilidade para o aproveitamento pelos microrganismos (SILVA, 1984).

#### **b) Teor de lignina**

A lignina é o componente de maior responsabilidade pela limitação da digestibilidade das forrageiras (JESSOP et al, 1991; VAN SOEST, 1983). A sua importância se traduz nas correlações negativas encontradas entre a sua concentração e a digestibilidade da MS e da fibra (hemicelulose e celulose) (SILVA, 1984). Toda a fração digestível do alimento está intimamente dependente da proporção em que a lignina se encontra na parede celular.

A lignina, ao contrário dos demais componentes da parede celular, é indigestível, e ao se entremear com a celulose formando complexos, reduz não só a digestibilidade desta, como também, impede a ação dos microrganismos sobre o conteúdo celular, influenciando sobre o resultado final da digestibilidade

(JESSOP et al, 1991; SILVA & LEAO, 1979).

O conteúdo de lignina na MS pode variar de 4 a 12%, podendo atingir 20% (SILVA, 1984). Até 7% de lignina na MS, os alimentos são considerados relativamente digestíveis. Acima deste valor, já apresentam pouca digestibilidade (FREITAS, 1994).

## **6) Importância da Fibra Bruta X Lignificação**

Para que o teor de gordura do leite se mantenha em valores normais, o teor de fibra bruta da dieta deve estar em pelo menos 17% na MS (SILVA, 1984). A influência positiva da fibra encontrada nos alimentos volumosos, se deve a proporção final dos AGV acetato:propionato, que se eleva induzindo a uma maior produção de gordura do leite. Esse efeito pode ser explicado pela função exercida pela fibra no rúmen que, além de fornecer a celulose e a hemicelulose responsáveis pela maior produção de acetato (precursor da gordura do leite), atua aumentando a secreção salivar, pelo aumento da ruminação, mantendo o pH ruminal entre 6,0 e 6,8, devido ao seu poder tampão, propício para a maior produção do ácido acético (CETREJO, 1992; DESCHAMPS, 1989; SILVA, 1984).

No entanto, a lignificação da fibra é que vai definir a disponibilidade de celulose e hemicelulose para a fermentação e produção de acetato (SILVA, 1984). Se muito alta, o substrato fermentativo não será suficiente, acarretando na diminuição do teor de gordura do leite produzido.



## 7) Análises Químico-bromatológicas

### 7.1) Digestibilidade " in vitro" da Matéria Orgânica (DIVMO)

É utilizado 0,5g de cada amostra das pastagens a serem avaliadas. As amostras são colocadas em tubo de vidro e permanecem na incubadeira a 39°C.

No dia 1, a coleta do líquido ruminal é feita em uma vaca fistulada, anteriormente mantida em jejum, e o líquido é colocado em uma garrafa térmica para manter sua temperatura normal. No laboratório se faz a filtração do líquido em funil com tecido de musselina, passando-o para uma proveta de 1000 ml.

O líquido filtrado é misturado à uma saliva artificial (1:5 em água), mantida previamente em banho-maria a 40°C e gaseificada com CO<sub>2</sub>. A proporção é de 10 ml de líquido para 40 ml de saliva por tubo.

Retira-se uma a uma da incubadeira, as bandejas com os tubos, e coloca-se 50 ml da mistura. Faz-se a gaseificação superficial, fechando o tubo, em seguida, com rolha munida de válvula de Bunsen. Coloca-se as bandejas de volta nas incubadeiras. Durante o dia faz-se agitações dos tubos.

No dia 2, faz-se nova gaseificação dos tubos e, durante o dia, continuam as agitações.

No dia 3, terminada a digestão microbiana, coloca-se 0,1g de pepsina diluída em 2 ml de água por tubo, sendo a amostra anteriormente acidificada com HCl 20% V/V na dose de 5 ml por tubo.

No dia 5, retira-se os tubos da incubadeira e faz-se a filtração da fração digestível do alimento com água fervente, sendo a parte indigestível retida em cadinho de vidro. Os cadinhos são colocados em estufa a 105°C para secar.

No dia 8, os cadinhos com a amostra seca são pesados e colocados para calcinar numa mufla a 500°C. Após a calcinação, são pesados novamente. Faz-se então os cálculos para determinação da DIVMO das pastagens.

## 7.2) Método de Weende

Pelo método de Weende é analisada a composição centesimal do alimento, estimando-se sua matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), gordura bruta (GB), fibra bruta (FB) e extrativos não nitrogenados (ENN).

Para MS, é pesado 1g de amostra homogeneizada num cadinho, em balança analítica, e colocado em estufa a 105°C, por um dia, para secar. A diferença entre o peso úmido e seco é a umidade da amostra, e subtraindo esse valor de 100, acha-se a matéria seca da amostra.

A amostra seca anterior e pesada é colocada para calcinar. Após a calcinação, faz-se nova pesagem e a diferença entre as duas pesagens representa a MO da amostra. A diferença entre o peso da MS calcinada e o peso do cadinho resulta na MM da amostra.

Para PB, pelo método KJELDAHL, é pesado 1g de amostra num papel de filtro, que é colocado num balão contendo 30 ml de

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p.A), 2g de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e uma pitada de CuO. O balão é colocado para aquecer, quando é realizada a digestão com transformação do N orgânico em amônia, que se fixa com o íon sulfato, formando o sulfato de amônio. Resfriado o balão, é feita a destilação, acrescentando-se 250 ml de água e 100 ml de NaOH (50%). Em um erlenmeyer são colocados 50 ml de ácido bórico com indicador. O balão é novamente aquecido, liberando o N que é então fixado na solução de ácido bórico, inicialmente roxo, o que é constatado pela mudança de coloração, que torna-se verde, pela formação de meio alcalino. Terminada a destilação, faz-se a titulação com HCl (0,1 N), determinando-se por meio de cálculo a porcentagem de nitrogênio da amostra, que multiplicado por 6,25, resulta na PB da amostra.

Para GB, pesa-se 1,5g de amostra em papel de filtro quantitativo, colocando-o num cartucho de fibra. Esse cartucho é acoplado a um balão volumétrico de 250 ml, pesado, com 200 ml de éter (0,5% em água), e colocado num aparelho extrator Soxlet. O éter aquecido é volatilizado e condensado, circulando sobre a amostra por 10 a 20 horas, arrastando a sua fração gordurosa. Após a extração, o balão é colocado em estufa por 3 horas, para volatilização do resíduo de éter. A diferença de peso entre o balão com a amostra e o balão vazio, resulta na GB da amostra.

Para FB, é pesado 1g da amostra e colocado para ferver em solução fervente de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1,25%) por 30 minutos. Após, é fervido em solução de NaOH (1,25%) por 30 minutos. Lava-se a amostra com água fervente e depois com acetona, e coloca-se para secar em estufa por 8 horas. Depois de seco, faz-se a pesagem e coloca-se para calcinar. A diferença entre o peso seco e o

calcinado, resulta na FB da amostra.

Os ENN são calculados por diferença, subtraindo-se de 100, os resultados da umidade, MM, GB e FB e PB.

### **7.3) Método de Van Soest**

Pelo método de Van Soest são calculados a parede celular (PC), a fibra em detergente ácido (FAD) e a lignina em detergente ácido (LAD).

Para PC, pesa-se 1g de amostra e acrescenta-se 100 ml de solução detergente neutra. Coloca-se para ferver, colocando-se um anti-espumante, deixando-se, após iniciar fervura, por uma hora. Depois, filtra-se a amostra e coloca-se para secar em estufa. A diferença de peso resulta na PC da amostra (celulose, hemicelulose e lignina).

Para FAD, a seqüência é a mesma da análise da PC, utilizando-se, ao invés de solução detergente neutra, solução detergente ácida. A diferença de peso resulta na FAD da amostra (celulose e lignina).

Para LAD, pega-se a amostra seca da análise da FAD, cobre-se com amianto. Coloca-se os cadinhos num pirex inclinado e lava-se com  $H_2SO_4$  (72%) por 3 vezes. Faz-se a secagem, a pesagem e a calcinação da amostra resultante, e a diferença de peso resulta na LAD da amostra (lignina).

### **7.4) Análise de Minerais**

A análise de minerais é feita através de um

espectrofotômetro de absorção atômica, onde pelo desvio da luz é calculada a concentração dos minerais existentes na amostra, individualmente. Faz-se uma curva padrão com soluções do nutriente específico com concentrações conhecidas, e a partir dessa curva, a determinação da concentração dos nutrientes da amostra é realizada.

#### 7.5) Umidade por Tolueno

A determinação da umidade por tolueno é feita colocando-se 25 a 30 g de amostra num balão de 500 ml, onde é acrescentado 250 ml de tolueno. O balão é colocado para aquecer e a amostra é fervida por uma hora e meia. Na separação entre tolueno e água na escala graduada, faz-se a leitura da umidade presente na amostra.

## PARTE II

**Avaliação da Produção de Forragem, da Qualidade Nutricional e do Potencial para a Produção Animal da Forrageira Triticale (*X triticosecale*) em Comparação às Forrageiras Aveia (*Avena strigosa*) e Azevém (*Lolium multiflorum*) consorciadas.**

### 1) Introdução

O triticale (*X triticosecale*) foi recentemente introduzido no Brasil, em 1961, em áreas experimentais, com a finalidade de se tornar um substituto do trigo na fabricação de farinha. No entanto, devido à sua má conformação de grão, sua utilização industrial não foi bem aceita.

Posteriormente, devido à alta qualidade apresentada pelo seu grão, comparando-se ao trigo, o triticale foi empregado na alimentação suína e aviar (BAIER et al, 1994).

Recentemente, as pesquisas têm direcionado o triticale para a produção de forragem na época fria do ano. Em outros países, como a Argentina, o triticale tem demonstrado bom potencial produtivo e qualitativo, igualando-se às aveias e superando outros cereais de inverno, inclusive com melhor adaptação a efeitos adversos, como seca e baixas temperaturas (LOPEZ, 1991). Porém, ainda são poucos os dados existentes sobre essa forrageira.

Neste ano de 1994, iniciou-se uma pesquisa no Centro de Tecnologia Agrícola do Planalto Serrano Catarinense, em Lages,

com o propósito de se avaliar a potencialidade do triticale como forrageira, tendo como base comparativa a pastagem consorciada de aveia e azevém, comumente usada na região, e que apresenta ótima qualidade nutricional e produção de biomassa.

A avaliação de forrageiras para alimentação é realizada, levando-se em consideração seus aspectos quantitativos e qualitativos. Os parâmetros normalmente utilizados na determinação do potencial forrageiro para a produção animal são a quantidade de matéria seca produzida, seu valor nutricional e o consumo realizado pelos animais, os quais exercem influência no desempenho animal (NASCIMENTO Jr., 1974; SEIFFERT, 1990).

No presente trabalho, serão descritas as primeiras etapas da avaliação desta forrageira, visando a produção de leite, onde os principais parâmetros utilizados foram produção e consumo de matéria seca, qualidade nutricional e produção leiteira.

## **2) Material e Métodos**

O trabalho foi realizado no CTA de Lages, conduzido por Dimas Bressanini Pereira (Técnico agrícola - Sistema de Produção de Leite), Vilmar Francisco Zardo (Pesquisador Médico veterinário MSC Zootecnia) e Edison Gomes de Freitas (Pesquisador Eng.Agrônomo - Laboratório de Nutrição Animal), utilizando-se, como tratamentos, as pastagens cultivadas de inverno aveia + azevém, tradicional na Região, e triticales, a ser avaliada quanto ao seu potencial forrageiro. O período destinado ao experimento foi de 23/06/1994 a 31/08/1994, sendo o período de estágio abrangendo a segunda etapa deste, realizada de 04/08/1994 a 31/08/1994.

### **a) Pastagens**

A pastagem de aveia+azevém foi implantada no dia 21/04, em duas áreas distintas, uma com 3 ha (Frei Rogério) e outra com 2 ha (Pinheirão), num total de 28 piquetes de 1600m<sup>2</sup> cada. A pastagem de triticales foi implantada no dia 24/04, em duas áreas, uma com 3 ha (Refeitório) e a outra com 2 ha (Antiga Area 4), no total de também 28 piquetes de 1600m<sup>2</sup> cada. Não foi efetuada adubação de plantio. A análise de solo das áreas implantadas consta no Anexo 1. Nos dias 19/05 e 18/05 foi feita a aplicação de 100 Kg/ha de uréia em cobertura para aveia+azevém e triticales, respectivamente.

A densidade de sementeira foi de 20 Kg/ha de azevém, de



75 Kg/ha de aveia e de 150 Kg/ha de triticale, baseada em tabelas de recomendação em função do peso da amostra de semente.

A utilização pelos animais em pastoreio rotativo foi iniciada no dia 23/06, sendo o período de ocupação igual a 1 dia e o período de descanso igual a 27 dias. Após cada pastejo eram aplicados 50 Kg/ha de uréia em cobertura, para estimular um rápido rebrote. Os animais entravam na pastagem quando a altura das plantas era de cerca de 30 a 35 cm, sendo retirados quando esta alcançava 7 cm do nível do solo.

Dois pastejos foram realizados, o primeiro iniciado em 23/06 e o segundo em 04/08, cada um dividido em quatro semanas. Para cada semana e para cada pastagem, era estipulado um piquete padrão, onde era amostrada uma área de 0,27m<sup>2</sup> para 5 amostras, fazendo-se o corte rente ao solo, para estimar a produção de MS das pastagens em avaliação.

Anteriormente à entrada dos animais, eram coletadas amostras dos piquetes a serem utilizados na semana, para avaliação da qualidade nutricional. A amostragem era realizada de diversos pontos, nos 7 piquetes pertencentes àquela semana de pastejo.

#### **b) Animais**

Dois lotes, cada um com 7 vacas da raça holandesa, foram compostos, sendo que um lote correspondia à pastagem consorciada e o outro à pastagem de triticale. Cada lote foi constituído por animais de idade, peso e produção semelhantes. No Anexo 2, pode-se verificar os dados referentes às vacas de cada

tratamento.

As vacas eram ordenhadas duas vezes por dia, e suas produções eram registradas em planilhas de controle leiteiro. Os dados de produção foram avaliados a partir de médias individuais de cada semana de pastejo.

A cada duas semanas era feita a pesagem dos animais, estimando-se o seu ganho de peso.

Uma ração suplementar foi fornecida na quantidade de 4 Kg por vaca/dia, além da pastagem dos referidos tratamentos. No Anexo 3, consta a composição químico-bromatológica da ração.

O consumo de MS era estimado por diferença entre as amostragens de pré-pastejo e pós-pastejo, sendo os valores correspondentes à média de 5 amostras do piquete padrão das pastagens de cada tratamento.

### **c) Análises Laboratoriais**

As análises de qualidade nutricional das pastagens foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao CTA de Lages.

Os parâmetros avaliados foram matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade " in vitro " da matéria orgânica (DIVMO), lignina em detergente ácido (LAD), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e minerais cálcio (Ca) e fósforo (P).

### **d) Análises Estatísticas**

As análises estatísticas realizadas para comparação entre os dois tratamentos, foram a ANOVA (análise de variância), com teste de separação de médias TUKEY (5%).

Para as produções leiteiras foram feitas correções para padronização dos desempenhos segundo a idade, usando-se os fatores de correção relacionados na tabela II.

TABELA II - Fatores de correção para a produção de leite segundo a idade da vaca.

---

Idade	Fator de correção
4	1,10
5	1,02
6	1,00
7	1,00
8	1,01
10	1,04

---

Fonte: SCHMIDT & VAN VLECK, 1974.

Análises de regressão foram realizadas entre as variáveis consumo e temperatura, consumo e peso dos animais, consumo e disponibilidade de pasto, consumo e digestibilidade, produção de leite e consumo, digestibilidade e fibra, digestibilidade e lignina, digestibilidade e idade da planta, e proteína e idade da planta.

### 3) Resultados e Discussão

#### a) Produção de matéria seca das pastagens

As produções de matéria seca estimadas nas 8 semanas do experimento encontram-se na tabela III.

TABELA III - Produção semanal de matéria seca (Kg/ha) das pastagens de aveia + azevém e triticales.

Pastagem	Aveia + Azevém	Triticales
semana 1	967,0	1504,0
semana 2	1181,0	1666,0
semana 3	1356,0	1552,0
semana 4	1270,0	1426,0
semana 5	829,0	881,0
semana 6	1088,0	1141,0
semana 7	1174,0	1296,0
semana 8	989,0	915,0

Pode-se verificar pela Anexo 4, que o triticales apresentou-se superior à aveia + azevém nas 7 primeiras semanas, sendo inferior apenas na última semana, quando já se apresentava em final de ciclo, porém essa diferença não foi significativa, como pode ser verificado pela ANOVA (Tabela IV).

TABELA IV - Resultados da ANOVA para produção de matéria seca das pastagens de aveia + azevém e triticales.

Tratamentos	DF	Soma de quadrados	F valor	Pr > F
Modelo	2	195006,8015	1,66	0,2283
Erro	13	764419,6360		
Total corrigido	15	959426,4375		

As médias de produção obtidas em dois cortes, durante o período do experimento, foram de 2595,2 Kg/ha e 2213,5 Kg/ha para triticales e aveia+azevém, respectivamente.

Verifica-se pelos anexos 5 e 6, as curvas de regressão entre produção de matéria seca e idade para essas pastagens.

Para o triticales, resultados semelhantes foram obtidos por FONTANELI et al (1993), ao trabalhar com diversos cereais de inverno, onde em dois cortes a pastagem produziu 2416,0 Kg/ha.

#### **b) Carga Animal**

Estimando-se que a oferta diária fosse de 5% do peso vivo em MS, iniciou-se o pastejo 1 com 7 animais por lote, o que equivaleria a 1,6 UA/ha. Para a pastagem de aveia + azevém, a capacidade de lotação para a semana 1 era de 6,2 animais, ou seja, a forragem disponível não era suficiente. Porém, como era fornecida ração, essa deficiência foi suprida.

Já para o 2º pastejo, devido à menor produção obtida em

ambas as pastagens, a carga animal teve que ser reduzida para 5 animais (1,1 UA/ha) nos dois lotes.

Pela tabela V, verifica-se a capacidade de suporte por piquete de ambas as pastagens, sem suplementação, ao longo das 8 semanas do experimento.

TABELA V - Capacidade de suporte das pastagens de aveia + azevém e triticale sem suplementação, nas 8 semanas de pastejo.

Pastagens	Aveia + Azevém	Triticale
	capacidade de suporte (vacas/piquete)	
semana 1	6,2	9,6
semana 2	7,6	10,7
semana 3	8,7	9,9
semana 4	8,1	9,1
semana 5	5,3	5,6
semana 6	7,0	7,3
semana 7	7,5	8,3
semana 8	6,3	5,8
média	7,1 (1,6 UA/ha)	8,3 (1,9 UA/ha)

Na média, a capacidade de suporte da pastagem de triticale foi superior à pastagem de aveia + azevém, sendo também superior à lotação utilizada no experimento, sem adicionar-se

suplementação. Com o fornecimento de ração, a capacidade aumenta em 1 animal por piquete.

#### **c) Período de descanso**

Após o 1º pastejo em todos os piquetes, o retorno previsto ao 1º piquete era de 28 dias após o uso pelos animais. No entanto, o período de descanso não foi suficiente, sendo necessário esperar mais uma semana para o início do 2º pastejo, ou seja, 35 dias.

#### **d) Número de pastejos**

O número de pastejos conseguido para a avaliação deste experimento foi de 2, visto que o triticales já estava entrando em início de florescimento e não seria novamente utilizado em pastejo. Para a pastagem de aveia + azevém, o número de pastejos seria superior, devido à consorciação, e deveria atingir de 6 a 7 pastejos.

#### **e) Consumo de matéria seca**

Os dados de consumo aparente de matéria seca estimados nas semanas de pastejo constam no Anexo 7. Verificou-se que o consumo exercido pelos animais nas duas pastagens acompanhou a curva de produção de matéria seca, ou seja, à medida que se aumentava a disponibilidade de pasto, o consumo também se elevava. Essa tendência de aumento do consumo com a maior

disponibilidade de pasto também foi registrada por HOLMES & WILSON (1990) e ocorre até que seja atingido o consumo máximo, a partir daí é estabilizado.

Além disso, pela análise de regressão, encontrou-se correlação entre o consumo e a disponibilidade de pasto, como pode ser verificado pelas figuras 1 e 2, referentes às pastagens de aveia + azevém e triticale, respectivamente.

Os fatores digestibilidade, temperatura e peso dos animais não apresentaram correlação com o consumo. Os coeficientes de correlação foram de 0,20, 0,0038 e 0,01 para a pastagem de aveia + azevém, e de 0,03, 0,0002 e 0,12 para a pastagem de triticale, para esses fatores, respectivamente.

Na média, o consumo foi superior na pastagem de triticale, o que pode ser explicado pela maior disponibilidade de pasto da mesma, no entanto, a diferença não foi significativa entre os tratamentos, como pode ser verificado pela tabela VI. O consumo médio foi de 60% do total de matéria seca produzida nas pastagens.

TABELA VI - Resultados do teste de separação de médias Tukey ( $P < 0,05$ ) para consumo de matéria seca das pastagens de aveia + azevém e triticale.

---

Pastagens	Consumo de matéria seca (Kg/ha)	Tukey (5%)
Triticale	743,8750	A
Aveia + azevém	647,6250	A

---



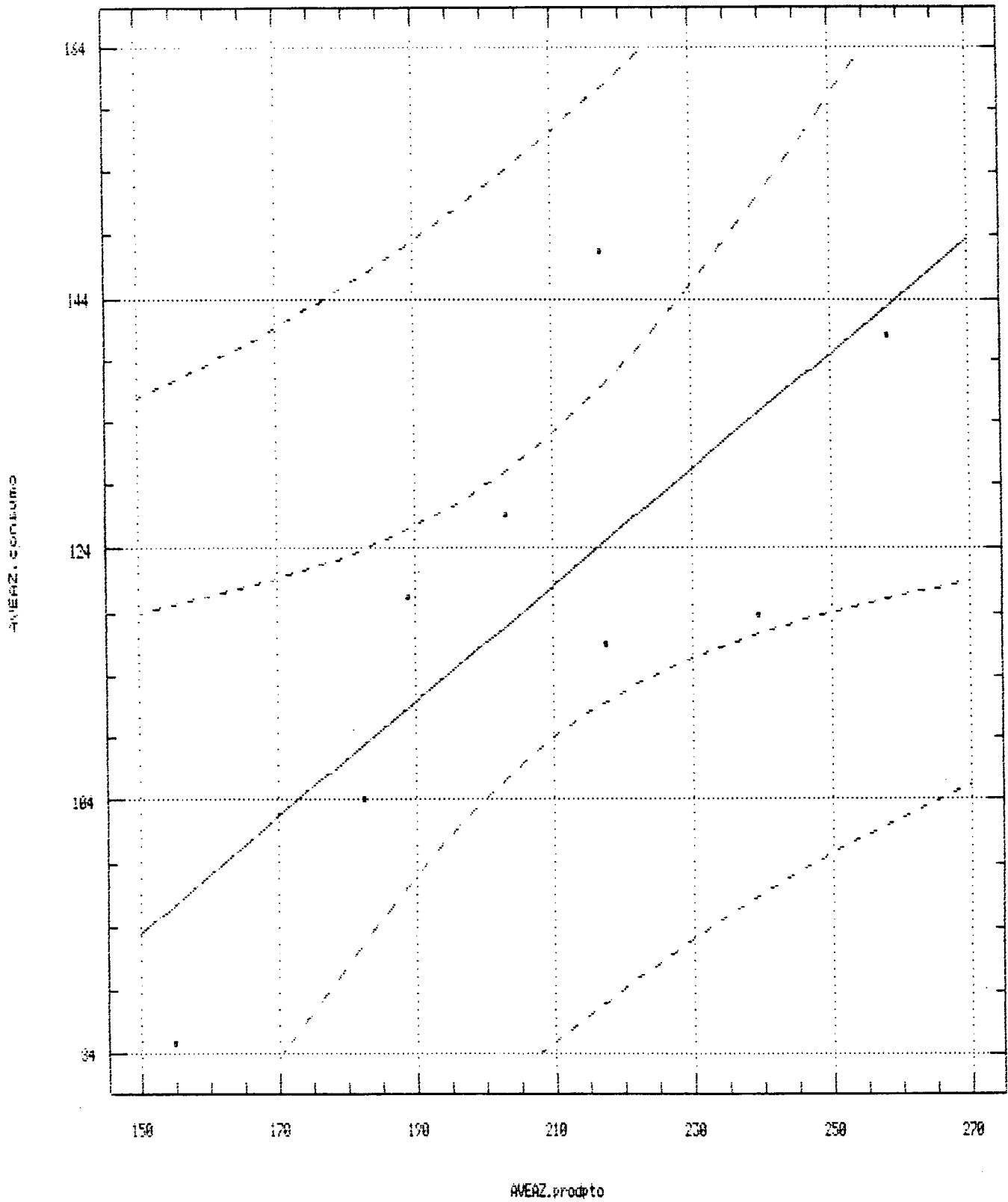


Figura 1 - Curva de correlação entre o consumo e a disponibilidade de pasto para a pastagem de aveia + azevém.

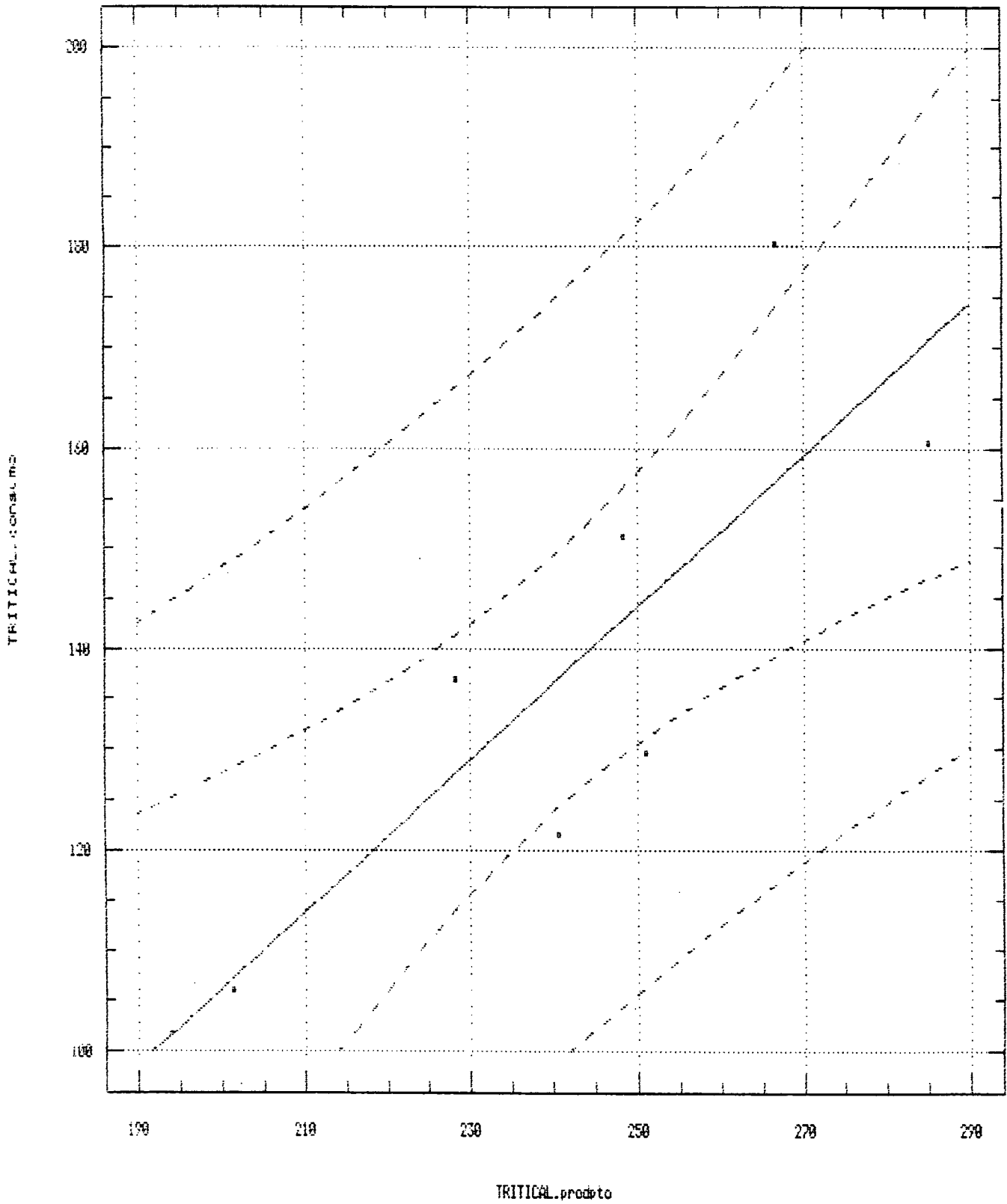


Figura 2 - Curva de correlação entre consumo e disponibilidade de pasto para a pastagem de triticales.

#### f) Produção leiteira

As produções leiteiras registradas nos dois lotes estão expressas em médias semanais, por animal, no Anexo 8.

A produção leiteira média foi maior ( $P < 0,05$ ) no tratamento com o triticales, comparado com a pastagem de aveia + azevém. Os resultados da ANOVA e do teste de separação de médias se encontram expressos nas Tabelas VII e VIII, respectivamente.

TABELA VII - Resultados da ANOVA para as produções leiteiras das pastagens de aveia + azevém e triticales.

---

Tratamentos	DF	Soma de Quadrados	F valor	Pr > F
Modelo	10	1190,773976	19,46	0,0001
Erro	85	520,103006		
Total corrigido	95	1710,876982		

---

TABELA VIII - Resultados do teste de separação de médias Tukey para as produções leiteiras das pastagens de aveia + azevém e triticales.

---

Pastagens	Produção leiteira média (litros/dia)	Tukey (5%)
triticales	19,9480	A
aveia + azevém	17,7720	B

---

O peso e os dias de lactação dos animais influenciaram no resultado, tendo efeito significativo ( $P < 0,0001$ ). No entanto, o consumo de MS não apresentou correlação com a produção de leite, sendo os coeficientes de correlação de 0,0024 e de 0,14 para as pastagens de aveia + azevém e triticales, respectivamente.

#### **g) Ganho de peso**

Durante o experimento, foi constatado o ganho de peso de ambos os lotes, sendo 34% superior no tratamento com o triticales. Os ganhos obtidos foram de 623,8 g/dia e de 409,5 g/dia para as pastagens de triticales e aveia + azevém, respectivamente.

#### **h) Análises Químico-bromatológicas**

Os resultados das análises laboratoriais constam do Anexo 9.

Para todas as análises, na média, o triticales apresentou-se superior, porém não diferindo significativamente na maioria delas, exceto para lignina (LAD). O resultado do teste de separação de médias para essa variável, encontra-se na Tabela IX.

TABELA IX - Resultados do teste de separação de médias Tukey (5%) para lignina das pastagens de aveia + azevém e triticale.

Pastagens	Teor de lignina (%)	Tukey (5%)
aveia + azevém	5,3000	A
triticale	2,4667	B

A lignina, embora em teores mais baixos no triticale, não exerceu influência negativa sobre a digestibilidade das pastagens, conforme constatado em análise de regressão, onde o coeficiente de correlação encontrado foi de 0,22, e portanto, não interveio nos resultados de produção leiteira.

A proteína bruta média foi de 17,4% e 17,3%, ou de 462,4 e 358,2 Kg/ha para triticale e aveia + azevém, respectivamente. Muito embora, em termos médios, o resultado tenha sido superior para o triticale, observa-se pela figura 3 que, durante o experimento, a proteína diminuiu, ficando inferior à pastagem de aveia + azevém a partir do segundo pastejo, quando o triticale iniciava a sua fase de emborrachamento e espigamento. Essa queda, no entanto, não chega a ser significativa, sendo os níveis mantidos e adequados à produção de leite.

Analisando esse decréscimo da proteína bruta por análise de regressão, verifica-se, pela figura 4, que este apresenta alta correlação negativa com a idade, o que explica a sua queda no decorrer das semanas de pastejo.

A digestibilidade (DIVMO) de ambas as pastagens se manteve sempre acima de 70%, como pode ser visto na figura 5, o que, segundo Freitas (1994), é suficiente para garantir produção acima de 15 Kg/vaca/dia. Os fatores idade e % de fibra não tiveram correlação com a digestibilidade ( $r^2 < 0,30$ ).

O NDT também se manteve a níveis ótimos para a produção leiteira, com valores médios acima de 70%.

Os níveis de fibra total (FDN) encontrados são suficientes para a boa manutenção do teor de gordura de leite, com valores médios acima de 40%.

Para Ca e P, os níveis encontrados são também suficientes para garantir as exigências nutricionais de manutenção e produção de leite de ambos os lotes.

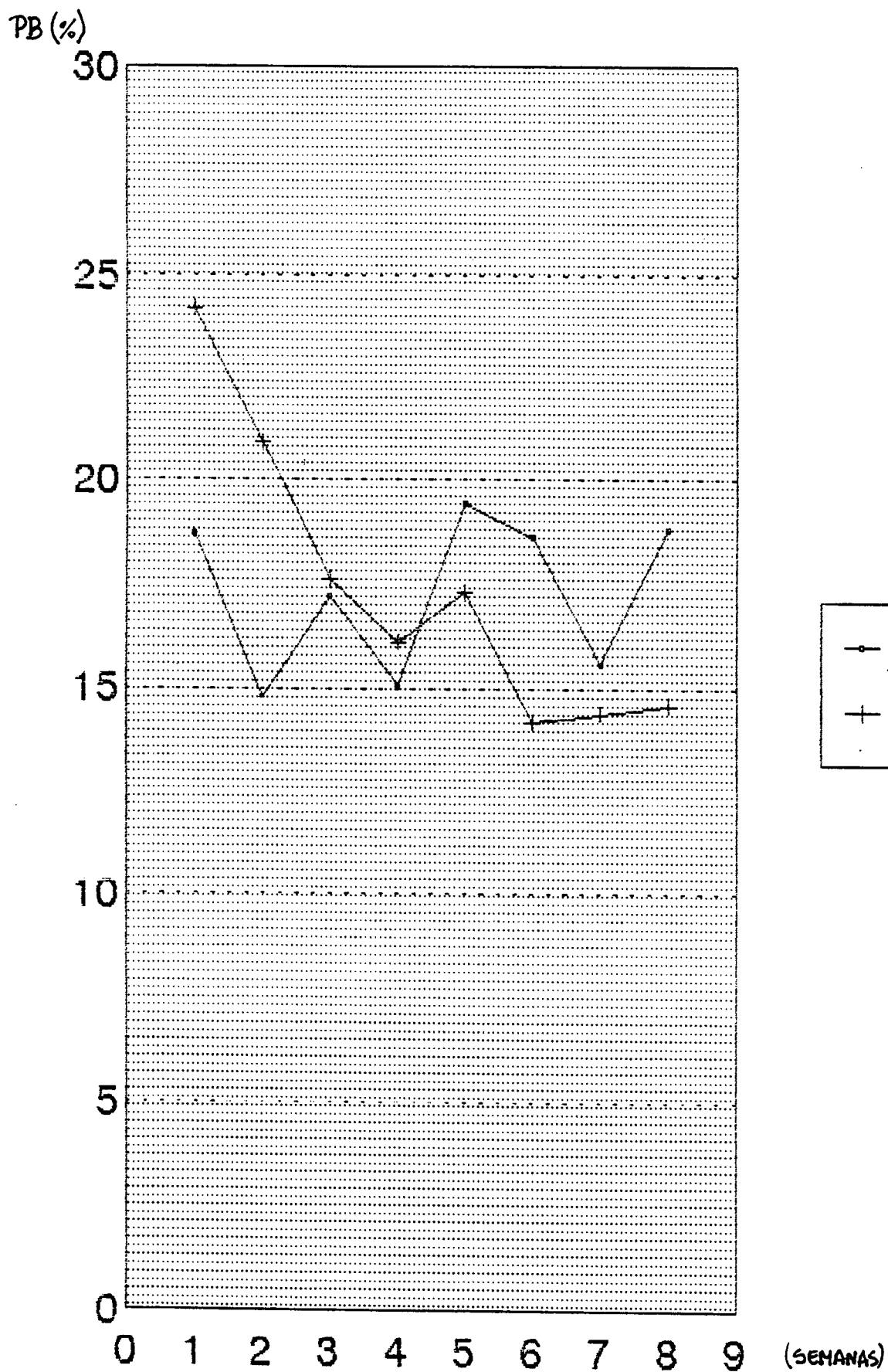


Figura 3 - Evolução do teor de proteína bruta durante as semanas para as pastagens de aveia + azevém e triticale.

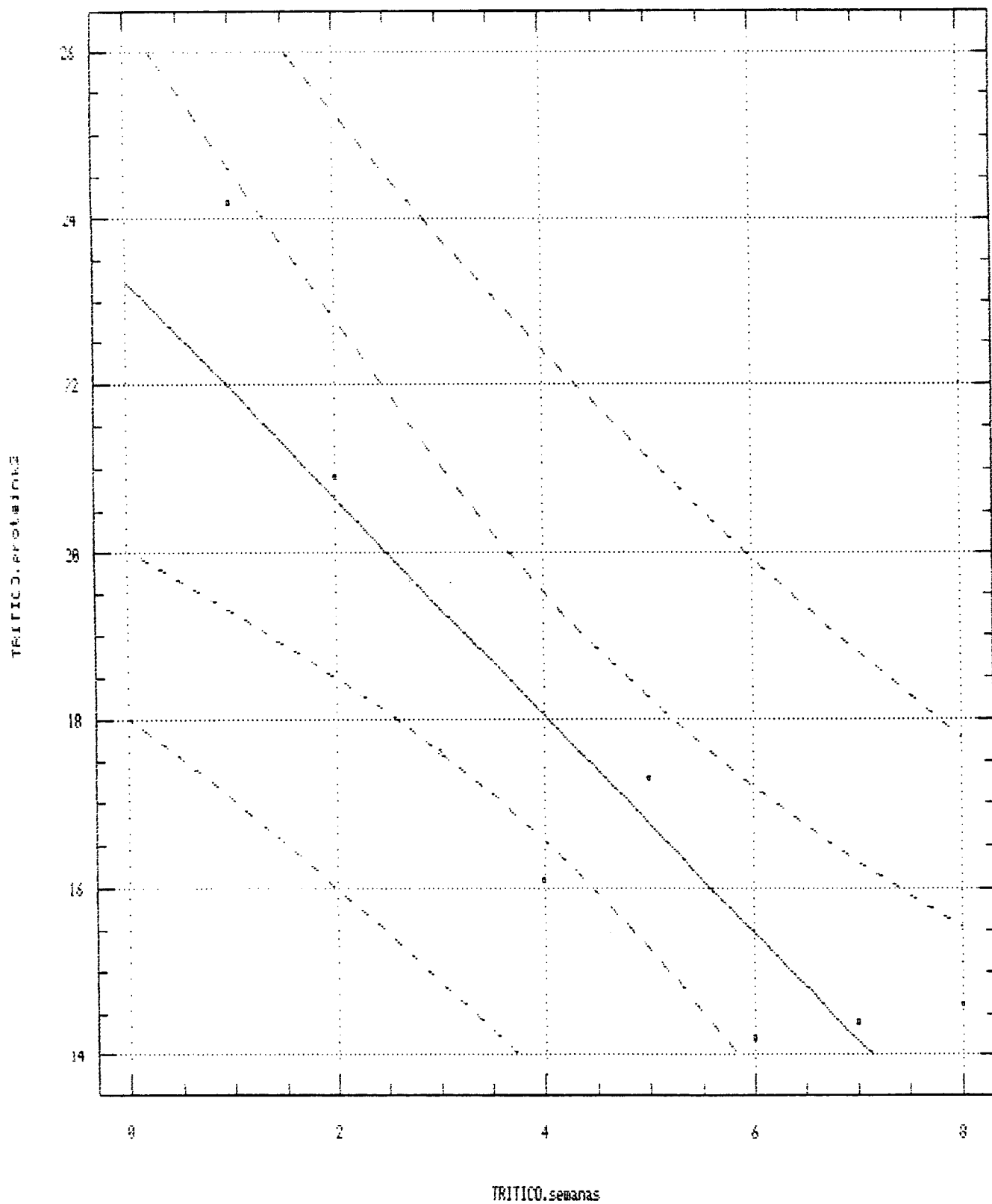


Figura 4 - Curva de correlação entre o teor de proteína e a idade (semanas) da pastagem de triticales.



i) Avaliação do potencial para produção de leite das pastagens de aveia + azevém e triticales, através das médias de consumo e de nutrientes digestíveis totais encontradas no experimento, desconsiderando o fornecimento de ração.

Dados gerais:

Número médio de vacas = 6

EM da ração (4Kg) = 12356 Kcal

NDT (Kg/litro de leite 4% gordura) = 0,330

ED mant.e prenhez (peso médio=500 Kg) = 21300 Kcal

1Kg MOD = 1Kg NDT = 4400 Kcal

Para a pastagem de triticales:

Sendo o consumo aparente médio por dia (ou por piquete de 1600m<sup>2</sup>) igual a 19,8 Kg MS/vaca e NDT médio igual a 72,1%, tem-se que:

$19,8 \text{ Kg MO} \times 0,721 = 14,3 \text{ Kg de NDT} = 62920 \text{ Kcal de ED}$

$62920 - 21300 = 41620 \text{ Kcal/dia de ED}$

$0,330 \text{ Kg NDT/litro} \times 4400 \text{ Kcal} = 1452 \text{ Kcal/litro de ED}$

$41620 : 1452 = 28,6 \text{ litros/vaca/dia}$

O potencial de produção da pastagem de triticales sem

considerar perdas no pastejo é de 28,6 litros/vaca/dia, no entanto, a produção média encontrada no período foi de 19,9 litros, o que representa uma eficiência de produção de 69,6% da energia disponível na pastagem.

Com um ganho de peso médio de 623,8 g/dia, parte da energia não transformada em leite foi direcionada então para produção de carne, sendo a necessidade energética requerida de 5417,5 Kcal/Kg de carne.

Excluindo da energia total disponível na pastagem, a energia para produção de leite e carne, a perda ocorrida no pastejo foi de 2,9 Kg MS, ou seja, o consumo exercido pelos animais foi de 16,9 Kg MS/dia, com perda de 15% no pastejo.

Porém, como foi fornecido 4 Kg de ração/vaca/dia, o que representa uma produção de 8,5 litros de leite, tem-se que a perda ocorrida no pasto foi maior, passando para 6,8 Kg MS, o que representa uma perda de 34%.

Para a pastagem de aveia + azevém:

Sendo o consumo médio igual a 17,3 Kg/dia e o NDT médio igual a 71,1%, tem-se que:

$$17,3 \text{ Kg MO} \times 0,711 = 12,3 \text{ Kg de NDT} = 54121 \text{ Kcal de ED}$$

$$54121 - 21300 = 32812 \text{ Kcal/dia de ED}$$

$$32812 : 1452 = 22,5 \text{ litros/vaca/dia}$$

Para a pastagem de aveia + azevém, o potencial de produção encontrado foi de 22,5 litros/vaca/dia. A produção média

das vacas, no entanto foi de 17,8 litros/dia, sendo a eficiência energética para a produção de leite de 79,1 %.

O ganho de peso médio foi de 409,5 g/dia.

As perdas no pastejo, então, foram de 1,5 Kg MS, com o consumo pelos animais ficando em 15,8 Kg MS/dia. As perdas representaram 9% do consumo aparente estimado.

Considerando o consumo de ração, tem-se que as perdas passam para 5,4 Kg MS, representando 31% de perda por pastejo.

#### 4) Conclusões

O triticales apresentou-se como uma ótima alternativa para produção de forragem na época de inverno, com produções de matéria seca e qualidade nutricional semelhantes à pastagem de aveia + azevém, sendo na média superior para essas duas características, embora não significativo.

A pastagem de triticales apresentou produção leiteira com média de 19,9 litros/vaca/dia, significativamente superior pelo teste de Tukey (5%), comparada com a pastagem de aveia + azevém, tradicionalmente utilizada na região, que obteve média de 17,8 litros/vaca/dia. Além disso, o ganho de peso obtido durante o experimento na pastagem de triticales foi 34% superior à pastagem de aveia + azevém, sendo na média de 623,8 g/dia e 409,5 g/dia para essas pastagens, respectivamente. No entanto, esse resultado foi mascarado pelo fornecimento de ração.

O consumo de matéria seca exercido pelos animais nas pastagens foi superior para a forrageira triticales, o que foi explicado pela correlação existente entre disponibilidade de pasto e consumo. A pastagem de triticales, devido à maior quantidade de pasto disponível, obteve maior consumo de MS.

O consumo estimado pelas amostragens garantiria produções de leite de 28,6 litros/vaca/dia para a pastagem de triticales e de 22,5 litros/vaca/dia para a pastagem de aveia + azevém, em pastejo exclusivo, nas lotações utilizadas no experimento. No entanto, parte da energia foi destinada à produção de carne, externada pelo ganho de peso, e parte foi

perdida no pastejo, resultando numa eficiência de conversão de 69,6% e de 79,1% para as pastagens de triticales e aveia + azevém, respectivamente. E, com o uso de suplementação alimentar por ração, as perdas de forragem foram ainda maiores, atingindo na média 32%.

O número de pastejos obtido com a pastagem de triticales foi de apenas dois pastejos, o que limitaria o seu uso como forrageira exclusiva numa pastagem, devido ao pequeno período de utilização disponível para uso pelo gado. No entanto, a consorciação desta forrageiras com outras de estação fria, como a aveia e o azevém, garantiria não só quantidade de pasto por um período mais longo, como também qualidade, visto os resultados obtidos nesse experimento.

Contudo, deve-se levar em conta que os resultados alcançados são apenas o ponto de partida, servindo como fonte preliminar para posteriores repetições e novos experimentos.

## Bibliografia

- ALVIM, M.J. & OLIVEIRA, J.S. Azevém sob pastejo para produção de leite na época seca. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 10 (119), novembro de 1984.
- ALVIM, M.J.; GARDNER, L.A. & COSER, A.C. Produção de leite em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*) submetida a diferentes períodos de pastejo. **Rev. da Soc. Bras. de Zootecnia**, 15 (5): 425-431, 1986.
- ALVIM, M.J. **Produção e utilização de forrageiras de inverno aveia - azevém - Curso de pecuária leiteira**. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA - CNPGL, 1988. 28p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos,42)
- ANDRADE, N.de O. **Aveia como forrageira de inverno**. 1 ed, Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1992. 7 p.ilustr. (Boletim técnico, 214)
- ANDRIGUETTO, J.M. **Nutrição animal**. 2 ed, São Paulo, Nobel, 1983. Vol 1.
- ARNOLD, G.W. Regulation of food intake in grazing ruminants. In: **Physiology of digestion and metabolism in the ruminant**. Proceedings of the third international symposium, Cambridge, England, August, 1969. **Proceedings...**, Oriel Press limited, 1970. p. 264 - 275.

BAIER, A.C.; FLOSS, L.E. & AUDE, M.I.S. **As lavouras de inverno - 1: aveia - triticales - centeio - alpiste - colza.** 2 ed, São Paulo, Globo, 1989.

BAIER, A.C. Potencial of triticales in Southern Brazil. (In: **Proceedings of the second international triticales symposium**) In: International..., 2, 1990, Passo Fundo. **Proceedings.** México: CIMMYT/EMBRAPA-CNPT/ITA, 1991.

BAIER, A.C. **Centeio.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1994. 29p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15)

BAIER, A.C.; NEDEL, J.L.; REIS, E.M. & WIETH' LTER, S. Comunicação pessoal, 1994.

BLASER, R.E. Pasture - animal management to evaluate plants and to develop forage systems. In: **Anais do \_\_\_ Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 19\_\_\_, FEALQ.**

CAIELLI, E.L. Níveis nutricionais e eficiência reprodutiva de touros e matrizes. In: **Anais do 2º Simpósio sobre Pecuária leiteira.** São Paulo, 1979. (Fundação CARGILL)

CAMPLING, R.C. Physical regulation of voluntary intake. In: **Physiology of digestion and metabolism in the ruminant.** Proceedings of the third international symposium. Cambridge, England, August, 1969. **Proceedings...**, Oriel Press limited, 1970. p. 226 - 234.

CARDOSO, R.M. **Aveia forrageira**. Oficinas gráficas da Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1977.

CETREJO. **Curso de gado leiteiro para técnicos - 1ª etapa: produção de alimentos e alimentação - 23 - 26/03/92**. CTA do Planalto Serrano Catarinense (CETREJO). Mimeografado.

COSER, A.C.; CARVALHO, L. de A. & GARDNER, A.L. Desempenho de animais. **Balde Branco**, 204 : 30-33, 1981.

DERPSCH, R. & CALEGARI, A. **Guia de plantas para adubação verde de inverno**. Londrina, PR. IAPAR, Fund. Instituto Agrônômico do Paraná, 1985. 96p. (IAPAR, Documentos, 9)

DESCHAMPS, F.C. Alimentação de terneiras leiteiras. In: **II Semana de Atualização em Bovinocultura : Alimentação e Nutrição de Bovinos**. Estação Experimental de Lages, 1989. p. 107 - 122.

FONTANELI, R.S; FONTANELI, ; SILVA,G. & KOHLER, D. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. In: **Reunião da Comissão Sul-brasileira de Pesquisa de Aveia, 13**. Ijuí, 1993. Resultados experimentais. (Comissão Sul-brasileira de Pesquisa de Aveia). COTRIJUI - Divisão Agrotécnica. p. 290 - 304.

FREITAS, E.A.G.de. Medida do valor nutritivo dos alimentos. In: **II Semana de Atualização em Bovinocultua : Alimentação e Nutrição de Bovinos**. Estação Experimental de Lages, 1989.



FREITAS, E.A.G.de. Comunicação pessoal, 1994.

GOMIDE, J.A. Os volumosos na alimentação de vacas leiteiras. In: **Anais do 2º Simpósio sobre Pecuária Leiteira**. São Paulo, 1979. (Fundação CARGILL).

HOLMES, C.W. & WILSON, G.F. **Produção de leite à pasto**. Tradução de Edgard Leone Caielli. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990.

ISLABAO, N. Balanceamento de dietas para bovinos de leite (vacas leiteiras). In: **II Semana de Atualização em Bovinocultura : Alimentação e Nutrição de Bovinos**. Estação Experimental de Lages, 1989.

JESSOP, R.S. et al. Triticale as forage or grain for animals. (In: **Proceedings of the Second International Triticale Symposium**). In: **International...**, 2, 1990, Passo Fundo. **Proceedings**. México : CIMMYT/EMBRAPA - CNPT/ITA, 1991.

LOPEZ, J.R. Breeding forage and dual purpose triticale in Bordenave, Argentina. (In: **Proceedings of the Second International Triticale Symposium**). In: **International...**, 2, 1990, Passo Fundo. **Proceedings**. México : CIMMYT/EMBRAPA - CNPT/ITA, 1991.

NASCIMENTO Jr., D.do. Comentários sobre métodos químicos para avaliação de forragens. *Rev.da Soc.Bras.de Zootecnia*,\_\_3 (2), 1974.

NRC. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal.** Nutrição - Editora e Publicitária Ltda. Revisão 84. Paraná, 1984.

PEIXOTO, R.R. **Nutrição e alimentação animal.** Pelotas, Ed.UFPel, 1988.

POSTIGLIONI, S.R. **Comportamento da aveia, azevém e centeio na Região dos Campos Gerais - Paraná.** Londrina, IAPAR, 1982. 8p.(IAPAR. Boletim técnico, 14).

PRATES, E.R. Utilização da uréia na alimentação de ruminantes. In: **II Semana de Atualização de Bovinocultura : Alimentação e Nutrição de bovinos.** Estação Experimental de Lages, 1989. p. 107 - 122.

RITTER, W. & SORRENSON, W.J. **Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina - Brasil : Situação atual e perspectivas.** Eschborn, GTZ, 1985. p. ilustr.

SCHMIDT, G.H. & VAN VLECK, L.D. **Bases científicas de la producción lechera.** Editora Acribia, Zaragoza, Espanha, 1974.

SEIFFERT, N.F.; SALERNO, A.R. & RAMOS, M.G. **Avaliação dos sistemas de alimentação de vacas leiteiras da região do Vale do Itajaí e Litoral de Santa Catarina.** Florianópolis, EMPASC, 1990. 104 p. (EMPASC. Documentos, 110).

SILVA, D.J.da. **Análise de alimentos : métodos químicos e biológicos.** Viçosa, UFV, Imprensa universitária, 1981. 166 p.

SILVA, J.F.C.da & LEAO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes.** Piracicaba, Ed. Livrocere, 1979.

SILVA, J.F.C.da. O ruminante e o aproveitamento de sub-produtos fibrosos. **Inf.Agropec.**, Belo Horizonte, 10 (119) novembro de 1984.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the ruminant.** 2ed. O & B Books, Ina, November, 1983.

VILELA, H. Aveia como volumoso para vacas em lactação. **Inf.Agropec.**, Belo Horizonte, 7 (78) junho de 1981. p. 38 - 40.

ANEXOS

ANEXO 1 - Características químicas dos solos das áreas referentes às pastagens de aveia + azevém e triticales.

---

Pastagens	Aveia + Azevém		Triticales	
Areas	Frei Rogério	Pinheirão	Refeitório	Antiga Area 4
pH	4,6	4,6	4,8	5,0
P (ppm)	6,0	6,0	56,0	10,0
K (ppm)	142,0	67,0	124,0	191,0
MO (%)	3,9	3,2	3,7	3,5
Al (meq/100g)	1,4	1,5	0,7	0,3
Ca+Mg (meq/100g)	8,4	6,0	10,6	12,4
argila (%)	44,0	34,0	43,0	47,0

---

ANEXO 2 - Dados sobre idade, peso, produção inicial, nº de lactações e data de parição das vacas utilizadas nas pastagens de aveia + azevém e triticales.

---

Pastagens	Idade	Peso	Prod.inicial	Nºlact.	Data parição
-----------	-------	------	--------------	---------	--------------

---

Aveia + Azevém

8608	8	540	21,2	6	05/06/94
8804	6	530	22,3	4	05/06/94
8808	6	500	15,8	4	08/11/93
8806	6	546	18,3	4	09/01/94
0689	5	500	13,0	3	11/09/93
9012	4	474	12,4	2	30/07/93
0590	4	430	11,1	2	03/12/93

---

Triticales

0487	7	496	18,4	5	19/03/94
8405	10	540	23,7	8	09/05/94
8704	7	540	16,7	5	08/12/93
8801	6	580	20,3	4	01/05/94
9013	4	390	14,3	2	07/12/93
9011	4	427	15,9	2	11/09/93
9002	4	520	11,3	2	08/11/93

---

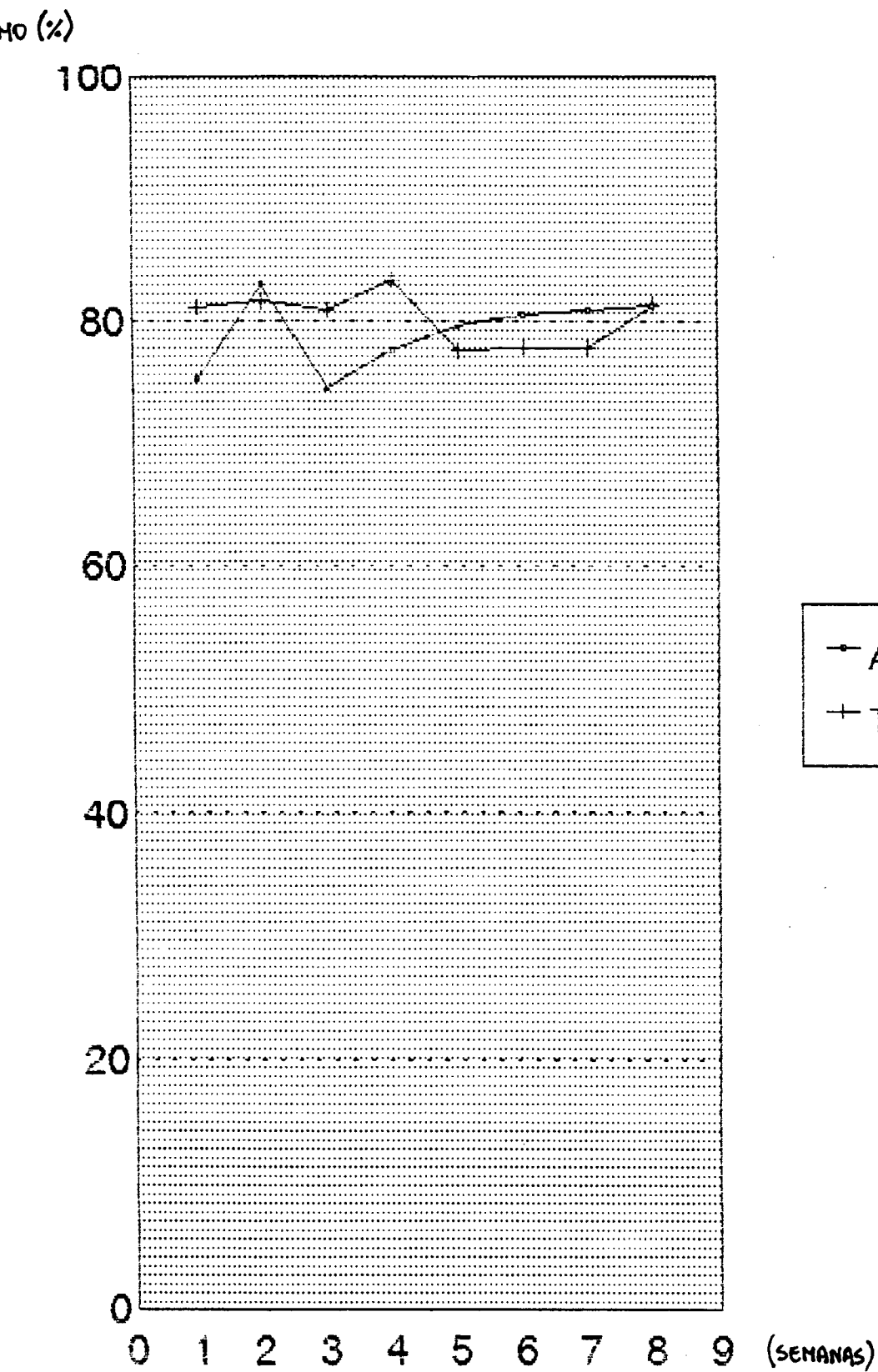
ANEXO 3 - Composição químico-bromatológica da ração fornecida como fonte suplementar às pastagens de aveia + azevém e triticale.

---

MS (%)	85,3	ENN (%MS)	60,3
MO (%MS)	93,5	Ca (%MS)	0,62
MM (%MS)	6,5	P (%MS)	0,22
PB (%MS)	22,4	EM (Kcal/Kg)	3089
FB (%MS)	5,9	NDT (%)	85,4
GB (%MS)	4,8		

---

# ANEXO 4



Curva de digestibilidade das pastagens de aveia + azevém e triticale.



# ANEXO 5

PRODUÇÃO  
MS

(ha)

1,400

1,200

1,000

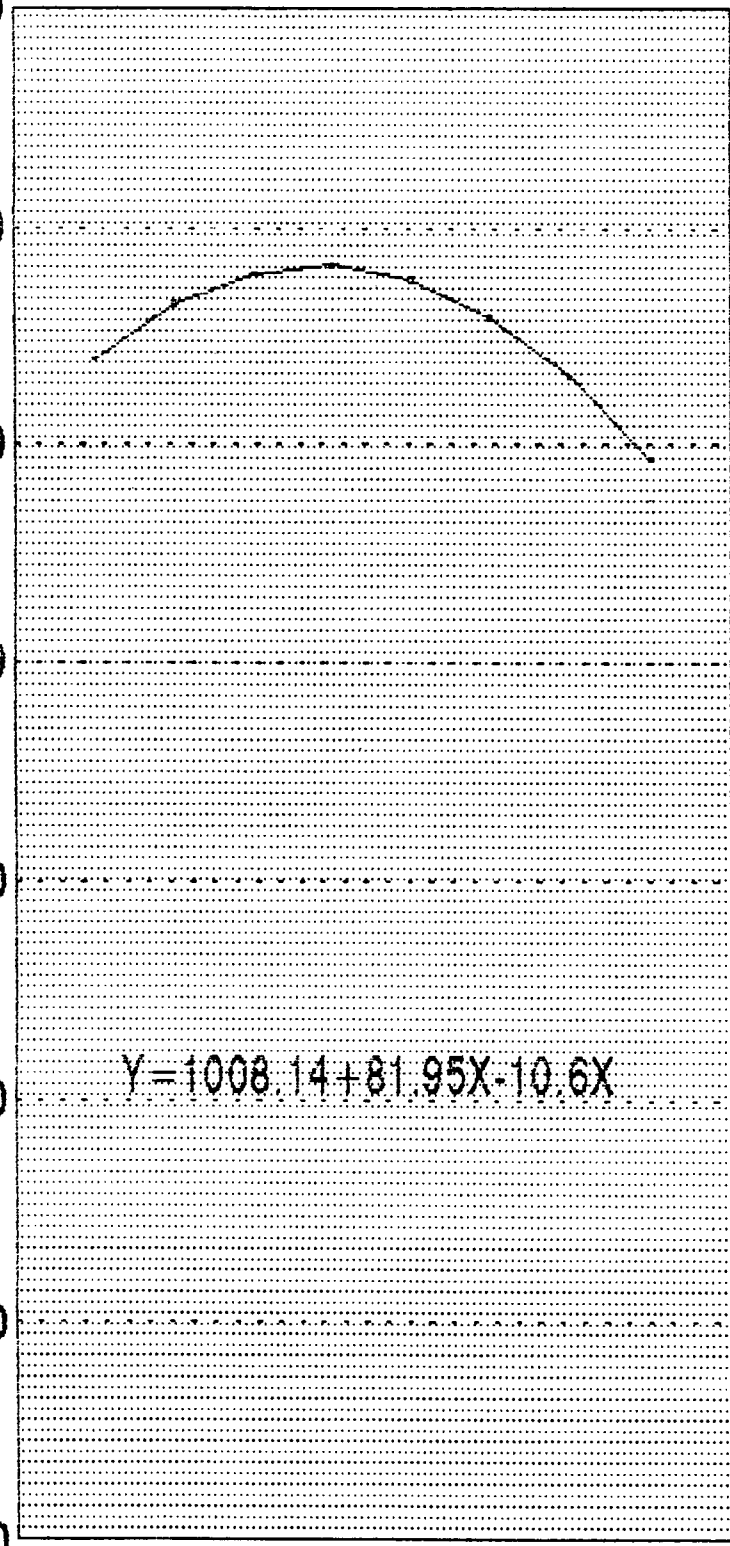
800

600

400

200

0



$$Y = 1008.14 + 81.95X - 10.6X^2$$

— Aveia + Azevém

Curva de correlação entre produção de matéria seca e idade da pastagem de aveia + azevém.

# ANEXO 6

PRODUÇÃO  
MS  
(kg/ha)

2,000

1,500

1,000

500

0

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 (SEMANAS)

$$Y = 1787.95 - 107.33X + 1.67X^2$$

+ Triticale

Curva de correlação entre produção de matéria seca e idade da pastagem de triticale.

ANEXO 7 - Consumo de matéria seca (Kg/ha) nas pastagens de aveia + azevém e triticale, durante as semanas de pastejo.

---

Pastagens	Aveia + Azevém	Triticale
semana 1	530,0	760,0
semana 2	752,0	1126,0
semana 3	923,0	945,0
semana 4	792,0	856,0
semana 5	473,0	463,0
semana 6	540,0	589,0
semana 7	641,0	730,0
semana 8	530,0	482,0

---

ANEXO 8 - Produções leiteiras médias (litros/semana) por vaca,  
nas pastagens de aveia + azevém e triticales.

Aveia + Azevém							
número da vaca	8608	8804	8808	8806	0689	9012	0590
semana 1	150.6	146.0	110.6	132.4	96.8	95.0	86.4
semana 2	152.4	139.6	118.0	127.4	94.0	86.6	77.6
semana 3	157.6	140.6	107.0	134.2	91.8	88.2	75.0
semana 4	164.0	153.4	106.6	134.8	109.2	94.6	80.8
semana 5	-	152.0	119.6	144.6	118.8	100.2	-
semana 6	-	154.0	124.0	142.0	117.8	92.6	-
semana 7	-	150.2	120.2	148.0	129.4	96.2	-
semana 8	-	166.2	124.4	151.6	138.8	99.0	-

Triticales							
número da vaca	0487	8405	8704	8801	9013	9011	9002
semana 1	147.8	175.8	131.0	156.2	105.0	89.4	88.0
semana 2	141.2	185.0	130.4	161.6	125.4	96.4	94.8
semana 3	125.2	179.0	124.0	130.8	106.4	84.0	86.8
semana 4	124.8	183.8	129.8	140.0	117.0	89.2	93.4
semana 5	-	211.4	149.2	152.7	118.6	104.4	-
semana 6	-	207.0	144.2	146.2	120.6	99.2	-
semana 7	-	205.8	143.6	144.6	119.0	105.8	-
semana 8	-	205.4	145.3	137.2	131.8	100.4	-

ANEXO 9 - Análises químico-bromatológicas das pastagens de aveia + azevém e triticales, nas semanas de pastejo.

Pastagens	Análises químico-bromatológicas (%)						
	PB	DIVMO	NDT	FDN	LAD	Ca	P
aveia + azevém							
semana 1	18.7	75.3	67.2	42.3	5.9	0.36	0.29
semana 2	14.8	83.0	75.6	34.9	5.4	0.34	0.20
semana 3	17.2	74.5	65.3	46.8	4.6	0.29	0.21
semana 4	15.1	77.7	70.5	-	-	-	-
semana 5	19.4	79.6	71.8	-	-	-	-
semana 6	18.6	80.6	72.5	-	-	-	-
semana 7	15.6	80.9	73.6	-	-	-	-
semana 8	18.8	81.3	72.3	-	-	-	-
triticales							
semana 1	24.2	81.2	72.6	37.6	1.9	0.35	0.37
semana 2	20.9	81.6	73.1	42.4	3.0	0.43	0.37
semana 3	17.6	80.9	70.1	47.3	2.5	0.36	0.35
semana 4	16.1	83.3	75.7	-	2.3	-	-
semana 5	17.3	77.6	71.3	-	2.8	-	-
semana 6	14.2	77.9	71.7	-	3.2	-	-
semana 7	14.4	77.9	72.7	-	3.2	-	-
semana 8	14.6	81.4	69.8	-	-	-	-