

INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

**UTILIZAÇÃO DE SUB-PRODUTOS DO PROCESSAMENTO
AGRO-INDUSTRIAL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

**"INFLUÊNCIA DOS NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA
NA LACTAÇÃO DE OVELHAS MERINO DA BEIRA BAIXA"**

Carlos de Sousa Coutinho Rebello de Andrade

**Castelo Branco
1995**

INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

**UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DO PROCESSAMENTO
AGRO-INDUSTRIAL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

**“INFLUÊNCIA DOS NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEÍCA
NA LACTAÇÃO DE OVELHAS MERINO DA BEIRA BAIXA”**

Trabalho elaborado para prestação de
provas públicas para Professor Adjunto
nos termos da alínea b) do nº 1 do Artº
25º do Dec.-Lei 185/81 de 1 de Julho.

Carlos de Sousa Coutinho Rebello de Andrade

CASTELO BRANCO
1995

Índice

Agradecimentos

Resumo

Lista de abreviaturas

1. Introdução	1
2. Disponibilidade e utilização dos sub-produtos e desperdícios nos países da CEE	3
2.1. Sub-produtos e desperdícios	3
2.2. Disponibilidade dos sub-produtos	4
2.3. Utilização de sub-produtos	6
3. Características dos sub-produtos	8
3.1. Farinha de glúten de milho	8
3.2. Polpa de citrinos	10
3.3. Bagaço de soja	11
3.3.1. Classificação e métodos de processamento	11
3.3.2. Valor nutritivo dos bagaços	13
4. Influência da nutrição sobre a produção de leite	15
5. Metabolismo proteico durante a lactação	18
5.1. Exportação de proteínas no leite	18
5.2. Captação e destino dos ácidos aminados na glândula mamária	19
5.3. Adaptação do metabolismo proteico materno ao longo da lactação	20

5.3.1. Perda de peso e balanço azotado na lactação	21
5.3.2. Mecanismos de ajustamento do metabolismo proteico	21
6. Interrelações entre nutrientes produtores de proteína e energia	23
6.1 Efeito das mudanças na forma de ingestão dos nutrientes da dieta	23
6.2. Efeitos de um ambiente frio	24
6.3. Efeitos do exercício	25
6.4. Interações energia-proteína na lactação	26
6.4.1. Reservas maternas em gordura e proteína	27
6.4.2. Integração do metabolismo proteico e energético na lactação	29
6.4.3. Nutrição proteica de ruminantes em lactação em balanço energético negativo	29
7. Trabalho experimental	31
7.1. Objectivos	31
7.2. Material e métodos	31
7.2.1. Localização do ensaio	32
7.2.2. Delineamento experimental	33
7.2.2.1. Alimentos fornecidos	33
7.2.2.2. Análise química	33
7.2.2.3. Valor energético	34
7.2.2.4. Água	34
7.2.4. Animais	35
7.2.4.1. Distribuição por alimentos e níveis de suplementação	35
7.2.4.2. Pesagens	35
7.2.4.3. Contraste leiteiro	36
7.2.5. Análise estatística	37
8. Apresentação dos resultados e discussão	38
8.1. Peso metabólico	38
8.2 Ingestão de alimentos	39
8.2.1. Matéria seca total	39
8.2.2. Matéria seca do feno e suplementos	40
8.2.3. Água	40
8.3. Diferenças para as necessidades totais	41
8.3.1. Matéria seca	41
8.3.2. Proteína bruta e energia	41
8.4. Produção leiteira	41
8.4.1. Duração da lactação	41
8.4.2. Produção de leite, proteína e gordura	42
9. Considerações finais	43
Referências bibliográficas	50
Anexo 1	
Anexo 2	

Agradecimentos

À Escola Superior Agraria na Pessoa do seu Presidente, Prof. Virgilio António Pinto Andrade, pela possibilidade que me deu de realização do trabalho.

Ao meu Orientador, Presidente do INIA, Prof. José Gerónimo Godinho Avó, pela disponibilidade e interesse manifestados.

Aos meus colegas, Prof.s Adjuntos, José Pedro Pestana Fragoso de Almeida e João Pedro Várzea Rodrigues pelo apoio moral.

Ao Encarregado de Trabalhos António Manuel Travassos Galvão, Técnica Superior 2ª.cl. Maria de Lurdes Esteves Espadinha Teixeira e Engº. Téc. Hélder Teixeira pela contribuição e ajuda na realização do trabalho de campo.

Ao Pessoal do Ovil, Euclides Saraiva, José Martins e Francisco Barata , por terem colaborado com toda a boa vontade apesar do acréscimo de serviço.

Ao Centro de Recursos, Engº. Técº. Agrário Rui Tomás Monteiro e Anabela Fonseca pela composição e arranjo gráfico do trabalho.

À minha mulher por ser a minha segunda consciência e pela ajuda na introdução dos dados e texto em computador.

RESUMO

Face às características da ovelha Merino da Beira Baixa, fraca produtora de leite apesar de explorada para tal, e aos custos alimentares, nomeadamente do concentrado comercial, no mercado regional começaram a ser introduzidos subprodutos do processamento agro-industrial a um preço mais convidativo.

Assim, e por falta de dados técnicos, realizou-se um estudo em ovelhas lactantes ordenhadas dos 32 aos 150 dias de lactação e tendo como alimento base feno de aveia suplementado com polpa de citrinos, bagaço de soja e farinha de glúten de milho a 22% comparativamente a um concentrado comercial.

O ensaio foi delineado segundo um modelo factorial 4x3 completamente casualizado com três blocos, ou seja foram criados quatro grupos de 9 ovelhas sujeitas a três níveis de suplementação, 25, 37.5 e 50% das necessidades totais em proteína bruta, perfazendo 36 animais. O controle foi individual pelo que cada ovelha funcionou como uma repetição. O ensaio foi repetido para minimizar ao máximo os possíveis factores de variação pelo que o número total de animais em estudo foi de 72.

Após análise estatística dos dados verificou-se que não houve diferenças significativas entre os alimentos utilizados para os parâmetros em estudo, produção de leite, teor proteico e butiroso, embora economicamente o bagaço de soja se tenha mostrado o melhor apesar de ter uma duração da lactação menor.

A polpa de citrinos foi a que apresentou piores resultados com uma maior persistência de lactação. Para este produto há quantidades limites a fornecer e que se situam em 1% do peso vivo.

Só a partir do nível de suplementação a 50% os animais tiveram as suas necessidades em proteína bruta e energia satisfeitas.

LISTA DE ABREVIATURAS

\$	Escudos
A.A.	Acidos aminados
ADF	Acid detergent fiber
ADL	Acid detergent lignine
AGCL	Acidos gordos cadeia longa
CEE	Comunidade Economica Europeia
CO ₂	Dióxido carbono
d	Dias
EUR	Europa
g	Gramas
GB	Gordura bruta
GH	Hormona gonadotrofica
Gord.	Gordura
Kcal	Kilocalorias
Kg	Kilogramas
Kg/MS	Kilogramos de matéria seca
L	Litros
M.O.	Matéria orgânica
M.S.	Matéria Seca
Mj	Megajoules
N	Azoto
NDF	Neutral detergent fiber
P.D.	Proteina digestivel
P.V.	Peso vivo
R	Coefficiente de correlação
UF	Unidades forrageiras
W	Peso vivo
QUADROS A1...A77	Em anexo

1. Introdução

As plantas possuem a capacidade, muito especial, de produzir matéria orgânica utilizando a energia solar.

Em agricultura, o agricultor manipula essa capacidade para produzir alimento para a humanidade e ganhar a vida através dela.

O alimento é produzido directamente a partir das plantas ou indirectamente pela conversão do material vegetal em produtos animais pelos efectivos pecuários.

Será preferível a via mais curta de produção, verdadeira, quando se fala de eficiência de utilização da energia solar e outros factores de produção. Há, no entanto, partes substanciais dos produtos vegetais que não são aproveitadas directamente pelo Homem, tais como caules, folhas e raízes.

São poucos os produtos vegetais que não originam subprodutos derivados do seu processamento. Mesmo em algumas culturas hortícolas, tais como a alface, endivia (chicória), e algumas frutícolas, como maçãs, peras e groselhas, frequentemente ocorrem perdas.

Para produções importantes como cereais, beterraba e batata a relação alimento/subproduto é indicada no Quadro 1.1.

Cálculos semelhantes para outros produtos mostram que grandes quantidades de matéria orgânica ficam disponíveis como subproduto. Pode-se dizer, a grosso modo, que cerca de 50% (base na MS) da produção vegetal fica disponível como subproduto (BOER, 1980).

Esta fracção é utilizada directamente na alimentação e produção animal (camas para gado) ou no solo como fertilizante orgânico (depois de enterrado no solo ou destruído para evitar pragas nas plantas, ex. folhas e caules da batata). As partes subterrâneas, à

excepção dos tubérculos, vão também fertilizar o solo.

Quadro 1.1 - Alimento e subprodutos vegetais produzidos na Holanda (Kg MS. ha¹) (BOER, 1985).

Produção	Trigo	Beterraba	Batata	
			(1)	(2)
grão	6 300	-	-	
raízes	-	13 700	8 800	
resíduos	3 825	3 720	2 200	
Produção total (A)	10 125	17 420	11 000	
Subprodutos do processamento	1 650	7 060	2 280	440
Total de perdas(B)	5 475	10 780	4 480	2 640
B/A x100	54	62	41	24

1 - produção amido

2 - consumo directo

alimento - todos os produtos consumíveis pelo homem

subproduto - incluído no termo forragem, ou seja, todos os produtos só aproveitados pelo gado.

Os produtos primários da produção vegetal destinam-se, em primeiro lugar, à alimentação humana. No caso dos cereais, grandes quantidades são utilizadas na alimentação animal devido a razões económicas.

No entanto, pode-se dizer que:

1. Há perdas digestivas e metabólicas ao alimentar os animais resultando num balanço energético negativo. Em contraste, ao dar forragem aos animais, que sofrem o mesmo género de perdas, há um balanço alimentar positivo pois neste caso utiliza-se um alimento pobre que não poderia ser aproveitado para a alimentação humana.
2. Há, frequentemente, críticas na sociedade pela falta de alimento em muitas zonas do Mundo.

2. Disponibilidade e utilização dos sub- -produtos e desperdícios nos países da CEE

2.1. Sub-produtos e desperdícios

Há uma grande variação, nestes grupos de produtos, quanto à origem e composição química. Podemos classificá-los segundo o processamento que os originou de acordo com o Quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Classes de subprodutos e desperdícios (BOER, 1985)

1.Subprodutos do processamento (Agro - industriais)	Exemplos
1.1. Indústria moagem	Farelo
1.2. " cerveja	Leveduras
1.3. " destilação	Grãos destilados
1.4. " amido	Farinha gluten, Polpa de batata
1.5. " açúcar	Polpa Beterraba, Melaços, Bagaço
1.6. " extracção óleo	Bagaço soja e girassol
1.7. Outras indústrias	Polpa de citrinos, repiso de tomate
1.8. Indústria de peixe	Farinha de peixe
1.9. Matadouros	Farinha de sangue e de penas
2. Resíduos das culturas	Palha, Folhas, Resíduos debulha
3. Desperdícios	Lamas, Estrume

2.2. Disponibilidade dos sub-produtos

No Quadro 2.2 apresentam-se as disponibilidades alimentares na ex-CEE para a produção animal, analisando-se o seu valor alimentar em termos energéticos (expressos em UF - LEROY, 1954) e proteína (N total x 6.25)

Quadro 2.2 - Alimentos disponíveis para a alimentação animal na CEE (EUR-10)(EUROSTAT, 1980 e 1983)

	UF x 10 ⁹		Proteína x 10 ⁴ Kg	
	1980/81	1970/71 ¹	1980/81	1970/71 ¹
Total alimento (A) para gado	303,3	266	55	48,4
Total sub-produtos (B)	48,6	35,2	14,3	10,2
Sub-prod.processamento				
Origem vegetal	39,6	26,4	12,1	7,8
Origem animal ²	3,6	2,9	1,3	1,3
Resíduos das culturas	5,2	5,4	0,9	1,0
Não classificados	0,2	0,5	0,02	0,05
B/A x100	16,0	13,2	26,0	21,0

¹- EUR-9

²- leite excluído

De todos os subprodutos, os provenientes do processamento foram aqueles que se tornaram mais importantes e, há que realçar os derivados das indústrias da cerveja, destilação, amido, açúcar e o mais importante de todos, bagaços da extracção de óleo (Quadro 2.3).

A disponibilidade destes produtos, originários quer dos Países da CEE quer importados, aumentou. Os primeiros quatro requerem para seu fabrico, principalmente, cevada (cerveja), milho (álcool e amido) e beterraba (açúcar e álcool). Na produção do açúcar obtém-se o melaço que não fica totalmente disponível por ser usado como substracto nos processos de destilação.

Quadro 2.3 - Subprodutos do processamento disponíveis na CEE (EUR-10)(EUROSTAT, 1980 e 1983).

Classes do Quadro 2.1	UF x 10 ⁹		Proteína x 10 ⁴ Kg	
	1980/81	1970/71 ¹	1980/81	1970/71 ¹
1.1 Indústria moagem	6,8	6,8	1,2	1,2
1.2-1.4 Ind. cerveja, destilação e amido	3,5	4,3	0,8	0,5
1.5 Indústria açúcar	7,2	4,3	0,8	0,5
1.6 Bagaços oleaginosas	21,0	13,0	8,9	5,5
1.7 Outros	1,1	0,3	0,1	0,04
1.8 Origem Animal	3,6	2,9	1,3	1,3

¹- EUR-9

Houve um surpreendente aumento na produção Comunitária de cevada, milho e beterraba devido, principalmente, á produção própria. Em relação aos bagaços de oleaginosas o aumento é devido, principalmente, a importações (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 - Disponibilidade de alguns produtos na CEE (peso dos produtos x 10⁹ Kg)(EUROSTAT, 1980 e 1983)

	CEE		Importados		Total	
	1980/81	1971/71 ¹	1980/81	1970/71 ¹	1980/81	1970/71 ¹
Cevada	26,3	19,8	0,8	3,1	27,1	22,9
Milho	13,8	9,7	8,1	8,7	21,9	18,4
Beterraba	104,5	58,9	-	-	104,5	5,9
Bagaços	3,6	3,4	18,4	11,4	22	14,8

¹ - EUR-9

É notável o facto de que, embora a produção de beterraba e os subprodutos derivados do seu processamento tenham aumentado substancialmente, a disponibilidade em resíduos da cultura se tenha mantido no mesmo nível. O mesmo é verdadeiro para a palha e resíduos (Quadro 2.5).

A extrapolação de alguns dados do Quadro 1.1 para todos os países da CEE sugere que só uma pequena parte dos resíduos das culturas vêm a ficar disponíveis para o gado.

Quadro 2.5 - Produção de resíduos de algumas culturas na CEE (EUROSTAT, 1980 e 1983, LEI-Cijfers, 1983 cit. BOER, 1985)

	De Cereais		De Beterraba	
	1980/81	1971/71 ¹	1980/81	1970/71 ¹
Área (x 10 ⁶ ha)	25,1	22,3	2	1,46
Produção (Kg ha ⁻¹)	4115	3152	51285	40425
Resíduos culturas ²				
Kg.ha ⁻¹	4000	3000	32000	25300
UF.Kg ⁻¹	0,20	0,20	0,13	0,13
UF x 10 ⁹ produzido dos resíduos das culturas (A)	20,1	13,4	8,3	4,8
UF x 10 ⁹ disponível dos resíduos das culturas (B)	2,7	2,4	2,1	2,4
B/A x 100	13	18	25	50

¹ - EUR-9

² - estimado

Dentro da Comunidade há diferenças regionais (Fig. 2.1).

A relação concentrado/alimento grosseiro varia consideravelmente. Na Irlanda mais de 80% do alimento para o gado (ruminantes, suínos e aves) está disponível na forma de alimento grosseiro, enquanto na Dinamarca e Holanda só cerca de 35%.

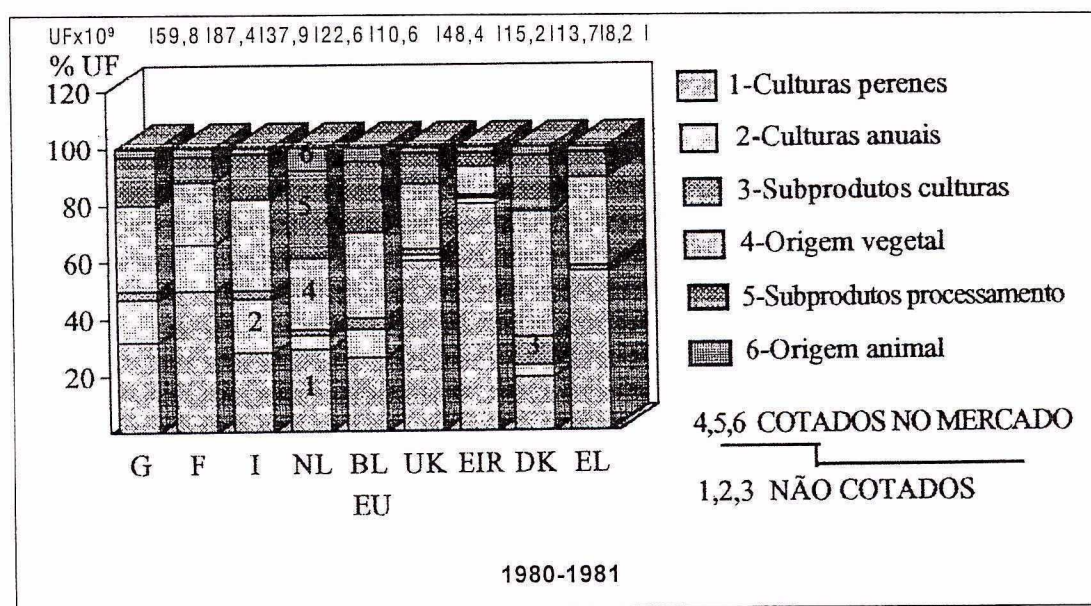
Para os concentrados passa-se o contrário.

Para a Holanda e Bélgica 35-40% dos alimentos para o gado estão disponíveis como subprodutos derivados do processamento industrial, enquanto que para a Irlanda, Grécia e França não chega a 10%.

A Holanda e a França, em subprodutos derivados do processamento, possuem a mesma quantidade disponível para a alimentação animal.

A Figura 2.1 mostra, claramente, a modesta posição dos subprodutos como alimentos disponíveis para o gado.

Fig. 2.1 - Disponibilidade de alimentos nos Países da CEE (EUROSTAT, 1983)



2.3. Utilização de Sub-produtos

Os produtos do Quadro 2.1 são considerados tradicionais, embora seja necessária uma investigação constante, visto que, podem mudar as suas propriedades devido a novas variedades com maiores rendimentos. Isto, alterará a estrutura química do subproduto e o seu valor alimentar. O processamento dos grãos, sementes oleagenosas e outras culturas podem ser modernizadas. A origem dos grãos e sementes não é constante. Variação nos métodos de análise entre países e ao longo dos anos podem complicar o assunto em discussão.

Assim, em conjunto, há um sem número de factores que influenciam a composição dos subprodutos e seu valor alimentar.

Isto, torna-se importante quando, a exemplo da Holanda, 92% da energia limpa de

misturas de alimentos compostos para ruminantes provém de subprodutos. Em suínos e aves já têm um peso substancial (Quadro 2.6).

Quadro 2.6 - Subprodutos do processamento em rações - HOLANDA, 1980/81(LEI-Cijfers, 1983 cit. BOER, 1985)

	RUMINANTES	SUÍNOS	AVES
Cereais	0,6	17,9	47,8
Subprodutos processamento	92,4	48,9	37,0
Ingredientes vários	7,0	33,2	15,2

3. Características dos sub-produtos

3.1. Farinha de glúten de milho

A cariopse do milho é constituída por (PICCIONI, 1970):

- 1- Tegumento, que representa 7-10% da cariopse. É formada, principalmente, por celulose. É pobre em proteína (menos de 4%) e em matérias gordas.
- 2- Aleurona, que representa 8-12%. É rica em proteínas (20-25%).
- 3- Endosperma, que representa 70-75%. Contribui para a formação da maior parte da farinha. Uma parte, é córnea com 88% de amido e 12% de proteínas, e a outra opaca com mais de 90% de amido e cerca de 6% de proteína.
- 4- Gérmen ou embrião, que representa 10-12%. É a parte mais rica em gorduras (35-40%), em proteínas (19-20%) e em vitaminas, sobretudo a vitamina E e vitaminas do grupo B.

A composição média do milho:

Matéria seca	86 - 88%
Proteína total	9 - 11%
Matérias gordas brutas	4 - 5 %
Fracção não azotada	65 - 70%
Celulose	2 - 3 %
Cinzas	1,3 - 1,8%

Coeficientes médios de digestibilidade:

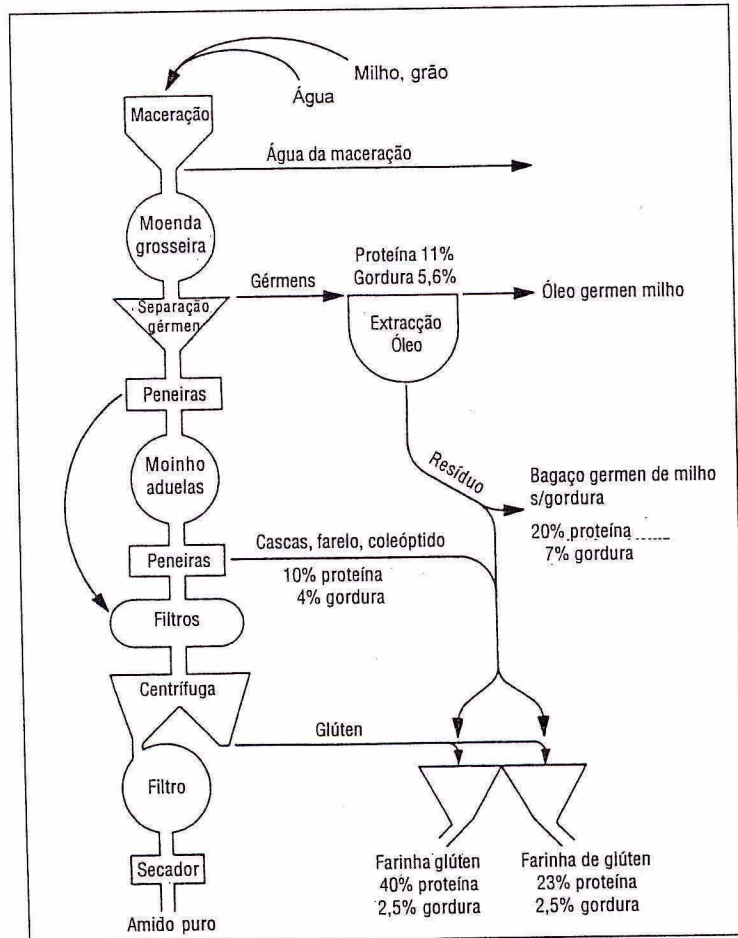
Proteína bruta	72%
Proteína limpa	65%
Gordura	89%
Fracção não azotada	95%
Celulose	58%

A proteína do milho é deficiente em aminoácidos essenciais com excepção da tirosina e leucina (MITCHELL e BLOCK, s/data cit. PICCIONI, 1970).

Na fracção gorda de milho, em termos práticos, o óleo de germen de milho contém vitamina A e carotenos e com interesse dietético a vitamina E e F (ácidos gordos essenciais).

A farinha de glúten milho resulta de um dos processos de extracção do amido e glucose - moenda húmida, como exemplificado na Fig. 3.1.

Fig. 3.1 - Diagrama da moenda húmida do milho (CRAMPTON E HARRIS, 1979)



A farinha glúten milho não é um produto final da extracção do amido. Como os subprodutos variam de composição consoante a origem do milho (variedade e qualidade) as indústrias, para conseguirem produtos comerciais que tenham uma composição constante, fazem uma mistura dos subprodutos (partes corticais do milho, glúten, gérmens, amido e minerais) com glúten até obterem um valor mínimo de 22% de proteína total.

Para a normalização da mistura pode-se ou não incorporar solúveis do milho (PICCIONI, 1970).

A farinha glúten de milho possui uma quantidade razoável de proteína digestível e um conteúdo em princípios nutritivos totais quase igual ao bagaço de linho. No entanto, a proteína não é de excelente qualidade não devendo ser dado como único suplemento proteico a porcos e galinhas.

É menos palatável que o milho, aveia ou resíduos da moagem.

A quantidade de fósforo depende da presença ou não de solúveis de milho. Em média é de 0,8%.

A incorporação de carbonato de cálcio nos resíduos líquidos que fazem parte do produto, para neutralizar a acidez, eleva o conteúdo em cálcio relativamente ao milho.

Quadro 3.1 - Características analíticas, que proporcionam os fabricantes italianos, dos produtos com cerca 22% P.B. (PICCIONI, 1970)

	Substância nutritiva bruta %	Coefficiente de digestibilidade %	Substância nutritiva digestível %
Proteína	21 - 23	87	18,3 - 20
Gorduras	1 - 3	91	0,9 - 2,7
Fracções n/azotadas	50 - 54	82	41,0 - 44,3
Fibra bruta	6 - 8	54	3,2 - 4,3

3.2. Polpa de citrinos

Os resíduos industriais procedentes das diferentes manipulações dos citrinos não estão perfeitamente classificados.

As cascas são prensadas para obtenção da essência. O resíduo (cascas) é de fácil conservação devido à presença de ácidos orgânicos.

A prensagem da polpa serve para retirar o sumo. Este prensado, que contém a polpa, parte da casca e pode ou não conter as sementes, sofre uma desidratação (polpa de citrinos).

Os líquidos quando não são destinados à obtenção de sumos para a alimentação humana transformam-se, mediante concentração, em melaços.

A prensagem das sementes, particularmente a dos limões, que contém até 35% de óleo, dá o bagaço de sementes de citrinos rico em proteínas e fracções não azotadas.

Quadro 3.2 - Análise da polpa fresca prensada e ensilada. (PICCIONI, 1970)

	M.S. %	P.B. %	P.D. %	Gordura %	Fracção não azotada(%)	F.B. %	Cinzas %
Fresca prensada	22,5	1,9	0,8	1,5	14,7	3,6	1,5
Fresca ensilada	21,0	2,2	1,6	1,5	11,7	4,0	1,6

A polpa fresca contém, aproximadamente, 80% de água. As substâncias nutritivas que predominam são as fracções não azotadas (açúcar invertido, sacarose, pentosanas e

Quadro 3.3 - Análise da polpa seca (OPIFICIO ETNA de CATANIA cit. PICCIONI, 1970)

	%MS
Humidade	8,15
Proteína	7,23
Gorduras	2,00
Fracções não azotadas	73,29
Fibra	12,16
Cinzas	5,32

pectinas) digeríveis na sua quase totalidade. A proteína é digestível na ordem dos 40%.

A acidez que apresenta e o elevado conteúdo em glúcidos fermentecíveis favorece a sua conservação em silos, só ou com cascas de cereais, palha triturada, etc.

A utilização deste produto na alimentação do gado não passa de uma oportunidade local devido ao elevado conteúdo em água que agrava os custos de transporte.

A polpa fresca é desintegrada, neutralizando-se o excesso de acidez, e desidratada (polpa de citrinos).

Segundo PICCIONI (1970), as publicações dos Institutos Experimentais de Zootecnia de Palermo (GENUARDI), Perugia (D'AGOSTINO) e de Roma (MAYMONE) coincidem em considerar este produto óptimo para o gado bovino e porcino.

POLODORI (1967) cit. PICCIONI (1970) estudou os efeitos da substituição parcial, da farinha de cereais por polpa de citrinos, em misturas de um concentrado com um excelente conteúdo proteico utilizado para vacas leiteiras. Com polpa de laranja, na proporção de 20 a 40%, não houve variações significativas na produção e conteúdo de gordura do leite. Com polpa de limão, nas mesmas proporções, demonstrou que influi favoravelmente na produção do leite.

A polpa de citrinos pode proporcionar um aroma especial ao leite. A quantidade máxima a fornecer diariamente pode chegar a 30Kg de produto fresco ou a 5Kg seco por animal de 600 Kg de peso vivo (PICCIONI, 1970).

3.3. Bagaço de soja

3.3.1. Classificação e métodos de processamento

A classificação de bagaço atribui-se, vulgarmente, aos resíduos que procedem da extracção de gordura, qualquer que seja a origem e o processo industrial de extracção.

Para fins legais a denominação de bagaço é reservado ao produto residual resultante da prensagem mecânica, enquanto que ao resultante do tratamento à base de solventes químicos se dá o nome de farinha de extracção.

Antes de se extrair o óleo as sementes e frutos oleaginosos são privados das impurezas aderentes assim como de sementes correspondentes a plantas adventícias por crivagem, ventilação, etc.

A preparação seguinte das sementes (descorticação) não é necessária em todos os casos, mas é frequentemente benéfica.

A eliminação dos pericarpos aumenta o rendimento em óleo, proporcionando bagaços com pouca celulose.

A descasca dá origem a vários produtos só definíveis pelo nível de celulose (não descortcados, descortcados, semidescortcados).

A extracção, propriamente dita, do produto assim preparado ou do material em bruto pode ter lugar segundo um dos seguintes processos:

- 1. Pressão mecânica descontínua** - bagaços ricos em lípidos - 6-12%. A temperatura das sementes não ultrapassa os 80°C e a duração de cada prensagem varia entre 40-60 minutos.
- 2. Pressão contínua** - As sementes são partidas e aquecidas a 90°C atingindo os 120°C no processo de prensagem. O bagaço(expeller) sai em forma de escamas pardas com conteúdo em lípidos de 4-6%.
- 3. Pressão entre dois cilindros** - Obtém-se os bagaços conhecidos por schilfers. Apresentam-se em troços com um dos lados liso e o outro rugoso.
- 4. Extracção por meio de solventes (contínua e descontínua)** - As sementes aquecidas e laminadas em forma de escamas passam através de uma torre de extracção onde é extraída a matéria gorda pela acção de um solvente volátil. Depois o resíduo é aquecido e seco para retirar os vestígios do solvente. A temperatura é ponderada durante a extracção, podendo atingir os 180°C ou mais durante o processo de recuperação do solvente. No processo descontínuo a temperatura é menos elevada e o resíduo é branco. Nestes bagaços o conteúdo em lípidos não ultrapassa 1%. São conhecidos por farinha de extracção ou schroots

Os bagaços de pressão apresentam-se com forma de placas cilíndricas com um diâmetro de 30-40 cm e espessura variável.

Os expellers têm a forma de escamas ou lentejoulas.

As farinhas de extracção apresentam-se com grumos ou em farinha.

3.3.2. Valor nutritivo dos bagaços

A característica essencial dos bagaços é o fornecimento de matérias azotadas. Podem-se obter:

1. Bagaços ricos em proteínas 45-55%
2. Bagaços médios em proteínas 30-40%
3. Bagaços medíocres em proteínas 15-25%

A natureza das proteínas e o equilíbrio dos seus aminoácidos é muito variável de bagaço para bagaço.

Algumas são uma fonte de vitaminas do complexo B. A provitamina A, em forma de carotenos, aparece em quantidades mínimas. É ocasional a presença das restantes vitaminas lipossolúveis tendo uma relação estreita com o modo de extração da gordura.

São mais ricas que os cereais em cálcio e fósforo embora a relação Ca/P esteja longe de ser óptima.

Quadro 3.4 - Percentagens de cálcio e fósforo (FERRANDO, s/data cit. PICCIONI, 1970)

Bagaço %	Cálcio (Ca) %	Fósforo (P)	Ca/P
Tâmara	0,22	0,48	0,40
Linho	0,36	0,84	0,42
Soja	0,31	0,73	0,42
Algodão	0,22	1,11	0,20
Amendoim	0,13	0,80	0,16
Côco	0,28	0,58	0,48
Sésamo	2,00	1,60	1,25
Cereais			
Cevada	0,26	0,41	0,15
Milho	0,02	0,03	0,03

Quadro 3.5 - Aminoácidos indispensáveis contidos nos bagaços (MORRISON, s/data cit. PICCIONI, 1970)

	Amen- doim %	Côco %	Algodão %	Gérmens milho %	Girassol %	Linho %	Sésamo %	Soja extração %
Arginina	12,5	10,4	8,0	4,9	7,7	8,1	10,0	7,0
Fenilalanina	5,7	3,8	4,6	3,6	4,5	4,2	4,6	4,8
Isoleucina	4,2	4,7	3,7	4,9	5,0	5,4	3,7	5,6
Histidina	2,5	1,4	2,2	2,7	2,0	2,0	2,5	2,4
Leucina	7,9	6,6	5,3	7,6	6,5	5,7	6,4	7,4
Lisina	4,9	2,4	3,9	4,0	3,6	3,7	2,8	6,4
Metionina	0,8	1,4	1,2	1,3	3,2	1,3	2,7	1,3
Tirosina	3,9	2,8	2,5	6,7	-	2,8	4,6	3,2
Treonina	3,2	2,8	2,6	4,0	-	3,4	3,7	3,7
Triptofano	1,1	0,9	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4
Valina	6,0	4,7	4,3	5,8	5,0	4,8	5,0	5,3

O bagaço de soja tem como mínimo 44% de proteína podendo ultrapassar os 50%.

A farinha de extracção tem um conteúdo superior em proteína.

O bagaço contém 4% de gordura e a farinha de extracção 1,2%.

O valor em celulose e minerais é de 5,9% e 6%, respectivamente.

A digestibilidade é elevada e muito superior à dos restantes bagaços.

A humidade máxima é de 13%.

As proteínas da soja têm um alto valor biológico, ou seja as suas fracções proteicas são as que mais se aproximam às de origem animal.

Quadro 3.6 - Digestibilidade das farinhas de extracção (KELLNER-BECKER, s/data cit. PICCIONI, 1970)

	Digestibilidade		Substâncias digestivas Totais
	M.O	Proteína	
Soja	92	95	77
Amendoim	88	95	73
Linho	80	86	70
Côco	79	80	70
Algodão	72	85	65
Girassol	70	90	60

Quadro 3.7 - Bagaços e farinhas de extracção da soja (%) (MORRISON, s/data cit. PICCIONI, 1970)

	M.S.	P.B.	P.D.	Gord.	Fracção não azotada	Celulose bruta	Cinzas
Bagaço de soja (valores médios)	91,0	44,0	37,0	4,9	30,0	5,9	6,2
Farinha extracção de sementes descascadas	91,7	50,6	46,4	1,0	31,0	3,0	6,1

4. Influência da nutrição sobre a produção de leite

Na ovelha observou-se que níveis altos de alimentação durante a lactação dão maior resposta na produção de leite ~~do que~~ ^{quando alimentadas} níveis baixos durante a gestação ^{com} (GARDNER et al., 1963 cit. SARAZÁ et al., 1972).

Se o nível alimentar não der lugar a ganhos de peso durante as últimas 6-8 semanas de gestação, observa-se uma redução de peso dos borregos ao nascimento, particularmente em gémeos, e em muitos casos reduz a produção de leite (GUYER et al., 1954 cit. SARAZÁ et al., 1972).

Nestes trabalhos, a influência do estímulo dos borregos e nível de alimentação das mães durante a gestação não são separados.

Separando os borregos das mães após o parto, 12 a 16 horas, e ordenhando mecânicamente as ovelhas duas vezes ao dia durante as primeiras 6 semanas de lactação, pode-se observar a influência do nível de alimentação durante a gestação sobre a produção de leite e a forma da curva de lactação (TREACHER, 1970 cit. SARAZÁ et al., 1972).

Com um ganho de peso de 20% nas últimas 6 semanas de gestação, ovelhas da raça Scottish half-breed produziram 58,8Kg, com ganho de peso de 10% produziram 43,5 Kg e com 0% produziram 26,9 Kg, em todos os casos nas 6 primeiras semanas de lactação. A composição do leite foi afectada, também, pelo nível de alimentação durante a gestação, principalmente, nos três primeiros dias de lactação, durante os quais as ovelhas com 0% de ganho de peso na gestação têm maior percentagem de gordura, proteína, matéria seca não gorda e menos conteúdo em lactose, que coincide com menor pico na

produção de leite destas ovelhas. Estas, dos 7 aos 35 dias de lactação produzem um leite com menos conteúdo em gordura, proteína bruta e lactose embora as diferenças não sejam significativas. Em contrapartida, durante a lactação, os animais recuperam peso em valor inverso ao ganho de peso durante a gestação - 3,4 Kg, 5,5 Kg e 9,5 Kg, respectivamente.

Segundo TREACHER (1971) cit. SARAZÁ et al., (1972), que estudou a influência da alimentação durante a lactação em relação aos níveis de alimentação durante as últimas semanas de gestação, ovelhas que tenham pequenos ganhos de peso na gestação (10% com dois borregos e 6% com um borrego) parem borregos com um peso corporal ligeiramente menor, embora a diferença não seja significativa, tanto para os duplos como para os simples. O tratamento durante a gestação não afecta a produção de leite ou o peso corporal durante a lactação, mas o conteúdo em gordura aumenta quando as ovelhas se alimentam a um nível elevado durante a gestação para produzir um ganho de 20% no peso ao nascimento em borregos duplos e 16% em simples. As percentagens em gordura foram de 8,06% contra 7,46%.

O nível de alimentação durante a lactação, segundo o mesmo autor, não afecta a produção de leite observando-se, no entanto, efeitos significativos na sua composição de tal modo que, com 15/g de M.S./Kg P.V. da ovelha obtiveram-se 8,05% de gordura e 10,4% de extracto seco não gordo, com 22,5/g 8,05% de gordura e 10,37% de extracto seco não gordo, e com 30/g 6,84% de gordura e 10,82% de extracto seco não gordo. Em geral, também, se observa um aumento de proteína bruta e um aumento paralelo de M.S. não se observando variações na lactose.

Ao longo da lactação em ovelhas observam-se mudanças quantitativas e qualitativas na composição do leite (WILSON et al., 1971 cit. SARAZÁ et al., 1972). A maior quantidade de leite produz-se na terceira semana de lactação, diminuindo progressivamente até à décima.

A percentagem de gordura e energia bruta (Kcal/g) são significativamente mais altas na primeira semana do que na segunda, observando-se um aumento a partir da segunda até à sexta, em que volta a apresentar outro pico, significativamente diferente na percentagem de gordura e energia bruta.

A gordura apresenta uma relação inversa com a quantidade de leite produzido.

As percentagens de M.S. total, extracto seco não gordo e proteína, variam significativamente com a semana de lactação. A M.S. apresenta o valor mais elevado na 1ª semana e a mais baixa na quinta voltando a aumentar, assim como a proteína, até à décima. O extracto seco não gordo diminui da 1ª à 10ª semanas.

A produção de leite de ovelha e de energia bruta do leite diminui tanto mais quanto mais se avança na lactação o que não pode ser superado com uma alimentação de níveis mais altos em energia (WILSON et al., 1971 cit. SARAZÁ et al., 1972).

As rações que deprimem a percentagem de gordura no leite, produzem mudanças características no rúmen. Há uma diminuição na percentagem molar do ácido acético e um aumento do ácido propiónico no líquido ruminal, com redução da relação ácido

acético/ ácido propiónico. A teoria de VAN SOEST, de que a alta produção de propionato suprime a mobilização de gordura dos tecidos e diminui os lípidos sanguíneos disponíveis para a síntese da gordura do leite, foi confirmada por BALDWIN et al., (1969) cit. SARAZÁ et al., (1972). A esterificação dos ácidos gordos eleva-se nos tecidos adiposos diminuindo a disponibilidade dos precursores da gordura do leite ao nível da glândula mamária.

Com rações que diminuem a gordura do leite, não se observou diminuição na produção de leite (HUBER et al., 1969 cit. SARAZÁ et al., 1972) mas há uma diminuição do pH do rúmen, aumento do peso corporal e diminuição dos ácidos esteárico, palmítico e de cadeia curta, na gordura do leite, acompanhados de um aumento dos ácidos gordos insaturados. A infusão de ácidos gordos no rúmen provoca mudanças na composição do leite. A infusão de ácido propiónico, baixa a percentagem de gordura e, aumenta as percentagens de extracto seco não gordo e proteína. A infusão de ácido acético, aumenta a produção de leite assim como a % de gordura mas não afecta o extracto seco não gordo. A infusão de ácido acético e butírico aumenta a proporção dos ácidos C₄-C₁₆ da gordura do leite e diminui a proporção dos ácidos C₁₈.

A administração de bicarbonato sódico, carbonato magnésio, óxido de magnésio, hidróxido cálcio previnem uma diminuição da gordura do leite provocada por uma restrição de forragem na ração. Os minerais aumentam o pH do rúmen e diminuem a produção de propionato e aumentam a produção de acetato (THOMAS et al., 1969 cit. SARAZÁ et al., 1972).

Elevando o valor proteico da ração, acima dos níveis considerados normais, não afecta a produção e aumenta ligeiramente o conteúdo em azoto não proteico do leite (ROOK, 1961 cit. SARAZÁ et al., 1972).

5. Metabolismo proteico durante a lactação

A produção láctea constitui para a mãe uma carga energética muito importante à qual não consegue, muitas vezes, fazer face com o aumento de consumo alimentar. Segue-se, então, uma mobilização das reservas corporais: esta adaptação do metabolismo maternal encontra-se, particularmente, no início e em plena lactação. Esta resposta metabólica não depende sómente do nível de produção láctea; está igualmente dependente da existência ou não de reservas energéticas acumuladas ao longo da gestação.

5.1. Exportação de proteínas no leite

A exportação de proteínas no leite depende do nível de produção, por um lado, e do teor em proteínas do leite, por outro. Ao longo da lactação, estas duas componentes mostram modificações variáveis consoante a espécie. No Quadro 5.1, estão contemplados alguns valores médios estabelecidos depois da revisão de JENNESS (1974). Em relação aos pesos metabólicos dos animais, as quantidades de proteínas exportadas pelo leite apresentam, na maior parte dos casos, uma pequena variabilidade entre espécies (entre 6 e 13g/d/Kg). Correspondem a uma fracção importante (40 a 52%) da taxa de renovação das proteínas, medida no animal adulto em repouso (GARLICK, 1980).

Podemos reagrupar as diferentes proteínas do leite em duas classes principais (JENNESS, 1980): uma representada pelo grupo das caseínas e a outra pelas proteínas do lactosoro

(α -lactoglobulina, β -lactoalbumina e imunoglobulinas). A parte correspondente a estas duas fracções é variável com a espécie (Quadro 5.1). A fracção correspondente ao grupo das caseínas é preponderante no leite dos ruminantes. Há diferenças importantes na composição em ácidos aminados das proteínas do leite ligadas à espécie.

As diferentes proteínas do leite distinguem-se por propriedades e funções características. O grupo das caseínas caracteriza-se pela sua capacidade em formar estruturas micelares em presença de iões (cálcio e fosfato). A α -lactoalbumina está implicada na síntese da lactose. A β -lactoglobulina não está, parece, presente no leite de certas espécies (rata, cobaia, mulher). Parece estar ligada à existência de uma exportação maciça de imunoglobulinas(IgG)(DILS e PARKER, 1982). Estas últimas têm um papel essencial, na transferência da imunidade passiva, apresentando-se em concentrações elevadas no colostro.

5.2. Captação e destino dos ácidos aminados na glândula mamária

As proteínas do leite têm uma dupla origem. Há uma transferência de um certo número de proteínas séricas na célula secretora da glândula mamária. É o caso, particular, das imunoglobulinas. No entanto, a maior parte das proteínas do leite (caseína, α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) são sintetizadas na glândula mamária a partir dos ácidos aminados livres na corrente sanguínea.

Os trabalhos, que incidiram sobre diferentes espécies, sublinham que a captação dos ácidos aminados pela glândula mamária são suficientes para as quantidades de proteínas sintetizadas (MEPHAM, 1977). Todavia, a amplitude de captação é variável segundo o ácido aminado considerado. Para o conjunto dos ácidos aminados, as diferenças artério-venosas dependem da concentração arterial do aminoácido considerado (VINA et al., 1981 cit. DUEE et GIRARD, 1983).

Quadro 5.1 - Exportação de proteínas no leite

Espécie	Produção leiteira (Kg/d)	Teor em proteínas g/100ml	Caseínas proteínas lactosoro %	Proteínas		Taxa renovação g/d/W (1)
				exportadas g/d	proteínas g/d/W	
Vaca	25	3,5	4,7	875	8,2	18,7
Cabra	5 3	6,2	150	6,2	-	-
Ovelha	2	5,5	5,1	110	5,9	15,9
Burra	7	2,5	1,1	175	1,3	-
Porca	6	5,5	1,4	330	7	-
Coelha	0,3	12,5	2	38	12,8	24,8
Rata	0,045	8,5	3,2	4	12	25,4
Mulher	1	1	0,7	10	0,5	16,7

1- Adulto em repouso JENNESS (1974) e GARLICK (1980)

Para a maior parte dos ácidos aminados essenciais, a extracção pela glândula mamária é elevada e ultrapassa as quantidades correspondentes exportadas no leite. Isto é verdade, principalmente, para a arginina e ácidos aminados ramificados (MEPHAM, 1982). Mas, no caso da metionina e fenilalanina, a diferença artério-venosa, expressa em percentagem da concentração arterial, pode atingir os 70% sem que este valor seja superior às quantidades exportadas no leite. A estes dois A.A., pode-se associar, provavelmente, o triptofano segundo PETERS cit. por MEPHAM (1982).

Para os A.A. não essenciais, o valor inicial é variável, frequentemente inferior às quantidades exportadas (MEPHAM, 1971). Estes dados parecem ser bastantes coerentes de espécie para espécie, pelo menos para os ruminantes. Na porca, só a valina tem um valor superior às quantidades exportadas (LINZELL et al., 1969).

Tem pelo menos duas consequências: por um lado, a necessidade de uma síntese *in situ* de um certo número de ácidos aminados não essenciais e por outro, certos A.A. essenciais (metionina, triptofano, fenilalanina) constituem factores potencialmente limitantes à síntese de proteínas do leite (MEPHAM, 1982).

No interior da célula secretora da glândula mamária, a finalidade dos A.A. pode ser variável. À excepção de uma pequena parte dos A.A. intracelulares que são exportados no leite e sangue sem modificação, a maior parte participa na síntese das proteínas do leite (MEPHAM, 1977). Esta síntese é realizada, como noutra célula, ao nível dos ribossomas ligados de uma forma específica ao retículo endoplásmico. As proteínas sintetizadas sofrem em seguida, nas vesículas de Golgi, transformações post-translacção (fosforilação, glicosilação). HOUDEBINE et al., (1982) cit. DUEE et GIRARD, (1983) precisaram a natureza do controle da expressão dos genes das proteínas do leite por diferentes hormonas (prolactina, glucocorticóides e progesterona).

Uma parte do conjunto de A.A. intracelulares podem ser igualmente modificados nas reacções metabólicas (5 a 30% consoante o A.A.). É o caso dos A.A. em excesso. Estas transformações activas no interior da célula explicam a síntese de A.A. não essenciais, de ureia ou poliaminas. Mas estas transformações dão-nos conta, também, de uma parte da produção de CO₂ (ROETS et al., 1979 cit. DUEE et GIRARD, 1983) e da incorporação dos carbonos de certos A.A. (leucina, alanina) nos lípidos do leite (VINA e WILLIAMSON, 1981 a, b).

5.3. Adaptação do metabolismo proteico materno ao longo da lactação

A síntese das proteínas do leite aumenta substancialmente as necessidades em A.A. da fêmea aleitante. Além disso, durante certo período, a utilização contínua de nutrientes pela glândula mamária acresce consideravelmente as suas necessidades nutricionais. Assim, a utilização de glucose no pico de lactação é aumentada de 80% na rata, assim

como noutras espécies (DILS e PARKER, 1982). Face a esta situação foram mencionadas certas adaptações fisiológicas insuficientes para explicar as frequentes perdas de peso animal.

5.3.1. Perda de peso e balanço azotado na lactação

A existência de uma perda de peso ao longo da lactação é um fenómeno frequente pelo que a amplitude é modelada pelos níveis relativos de consumo alimentar e produção leiteira, reflectindo um estado de défice energético global. Todavia, em condições normais de alimentação, a composição desta perda ponderal, frequentemente, incide em uma fraca mobilização de proteínas corporais (COWAN et al., 1980), aumentando quando a ingestão proteica diminui (NAISMITH et al., 1982 cit. DUEE et GIRARD, 1983).

Apesar de tudo, o estabelecimento do balanço azotado mostra que se a via principal de utilização do azoto absorvido é a exportação no leite, pode subsistir igualmente uma retenção no organismo materno (HOLTER et al., 1982 cit. DUEE et GIRARD, 1983). Além disso, a utilização do azoto absorvido para a síntese das proteínas do leite é assegurada com um rendimento elevado: 55 a 70% (COWAN et al., 1981 b). Todavia, este tipo de cálculo aplicado a cada ácido aminado sugere que alguns possam ser limitantes (DUEE et al., 1975). Um balanço azotado negativo é então obtido quando o nível de consumo proteico é reduzido em relação ao nível de proteínas exportadas, confirmando assim as observações sobre a composição corporal (COWAN et al., 1981 b).

Esta situação de défice proteico pode igualmente ser observada quando se considera a utilização global de energia para a síntese dos constituintes do leite pondo o problema da disponibilidade em proteínas endógenas (COWAN et al., 1981 a).

5.3.2. Mecanismos de ajustamento do metabolismo proteico

A lactação constitui para o animal uma situação fisiológica onde os níveis das sínteses proteicas no organismo aumentam, tomando como base os dados do Quadro 5.1. Esta hipótese foi verificada experimentalmente na vaca e ovelha (OLDHAM et al., 1980). Assim, na ovelha aleitante, a intensidade das sínteses proteicas aumentam em 50%. Este aumento corresponde às sínteses das proteínas na glândula mamária, mas provávelmente, também, no fígado e tracto gastro-intestinal. Em contrapartida, as quantidades diárias de proteínas sintetizadas no músculo diminuem no pico da lactação.

Segundo SWICK e BENEVENGA (1977) cit. DUEE et GIRARD, (1983) é o nível das sínteses proteicas, mais que o catabolismo, que regula a quantidade de proteínas musculares, assim uma forte diminuição das sínteses proteicas no músculo permitirá uma disponibilidade acrescida em A.A. de origem endógena para a glândula mamária.

Uma confirmação desta adaptação pode ser feita a nível histológico, observando-se a diminuição do diâmetro das fibras musculares e da quantidade total de músculos (DUEE

et al., 1983). Contudo, esta adaptação parece ser variável com os indivíduos. Deste modo estabelece-se, então, na lactação uma repartição diferente dos A.A. entre o tecido muscular e a glândula mamária. Esta orientação privilegiada dos A.A. para os tecidos com elevada actividade metabólica, completa-se com uma diminuição do seu catabolismo em outros tecidos. A produção de ureia diminui, a participação dos A.A. na gluconeogénese é pequena (BRUCKENTAL et al., 1980), a actividade da glutamina sintetase muscular e intestinal aumenta (REMESAR et al., 1982 cit. DUEE et GIRARD, 1983), podendo estes diferentes mecanismos representar uma economia de azoto ao longo deste período.

6. Interrelações entre nutrientes produtores de proteína e de energia

Dois tipos de relações, em termos gerais, podem ser focados (OLDHAM e LINDSAY, 1983):

- 1- Influência da disponibilidade em nutrientes não azotados, produtores de energia, na utilização dos A.A.
- 2- Influência da disponibilidade de A.A. no metabolismo dos nutrientes produtores de energia.

O primeiro leva-nos a considerar o catabolismo dos A.A.. Como o podemos medir? A que finalidade se destinará? Como é regulado em relação ao estado actual ou prévio e necessidade fisiológica?

O segundo tem a haver como é que o fornecimento de A.A. pode afectar a utilização de constituintes produtores de energia com particular realce durante a lactação.

6.1 Efeito das mudanças na forma de ingestão dos nutrientes da dieta

É conhecido que o aumento da ingestão de energia reduz a perda de azoto urinário embora o mecanismo não seja claro.

Durante a alimentação em excesso, a quantidade extra de N retido é proporcional à

energia adicional fornecida (no homem, cerca de 0,5-0,7 mg N/Kcal energia extra) o que seria consistente com a substituição do A.A. catabolizado por uma fonte não azotada para satisfazer as necessidades energéticas. Esta explicação parece, contudo insuficiente, visto que o efeito varia com a ingestão de azoto, sendo diminuta com dietas livres de N.

Apesar de tudo, FULLER e CROFTS (1977) mostraram que pelo menos em porcos em crescimento, o efeito não é linear mas que decresce grandemente com o aumento da ingestão de amido. Tentativas para analisar a situação, estimando as taxas de síntese proteica no corpo todo, forneceram resultados mistos. SIM et al., (1979) cit. OLDHAM e LINDSAY, (1983) observaram uma taxa substancialmente alta de sínteses na alimentação de adultos com glucose mais A.A. por via intravenosa, comparativamente a A.A. por si. O contraste foi ainda maior quando a mesma ingestão de energia foi dada na forma de gordura e carboidratos.

Contudo, GARLICK et al. (1980) cit. OLDHAM e LINDSAY, (1983) descobriram que não havia um efeito significativo da redução da ingestão de energia sobre a síntese proteica global.

Em contraste à variação na ingestão energética, mudanças na ingestão proteica têm, geralmente, efeitos mais importantes no balanço azotado e taxa de síntese proteica (GARLICK et al., 1980 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983). O aumento na ingestão de proteína resulta no aumento da taxa de oxidação dos A.A. marcadores.

Face aos modestos efeitos de alterações na ingestão energética, será interessante analisar os efeitos de um aumento substancial nas necessidades em energia. Pode ser verificado quer reduzindo a temperatura ambiental quer como resultado de um exercício.

6.2 Efeitos de um ambiente frio

A exposição ao frio resulta num aumento da excreção de azoto urinário no homem (ISSEKUTZ et al., 1962). Em parte é o resultado de um aumento da ingestão alimentar, mas verifica-se aumento mesmo com dietas quase desprovidas de proteína. GOODENOUGH et al. (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY, (1983), usando ¹³C leucina e ¹⁵N-ureia, estudaram o metabolismo proteico em jovens machos expostos ao frio. A oxidação de leucina aumentou embora intracelularmente não se tenha verificado alteração. Desde que se acreditou que o catabolismo da leucina tinha início no músculo esquelético, estaria de acordo com a noção de que a leucina oxidada era derivada, primeiramente, de outros pontos e transportada ao músculo para oxidação. SMITH et al. (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY, (1983) mostraram que em ratos a 4°C, comparados com outros à temperatura normal, parecia ter aumentado a libertação de A.A. dos tecidos periféricos mas, visto que o "output" de 3-metil histidina não se modificou, o principal responsável não parecia ser o músculo. A libertação de alanina era, aliás, menor do que para os A.A. em geral.

Estes dois factos suportam o ponto de vista de que o músculo esquelético não é o principal lugar de acção para as mudanças no metabolismo azotado em resposta ao frio.

GOODENOUGH et al. (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), não foi capaz de demonstrar qualquer aumento na taxa de produção de ureia como resposta ao frio, não tendo havido qualquer alteração na taxa global de síntese proteica, embora a taxa de degradação proteica tenha aumentado. Contudo, pode ser devido ao facto da exposição ao frio ser intensa durante 2 horas. ISSEKUTZ et al. (1962) estudaram efeitos crónicos. Embora a exposição ao frio tivesse efeitos imediatos na taxa metabólica, que aumentava passado uma hora, o aumento de azoto urinário podia demorar 24 horas ou mais.

Em condições de exposição a baixas temperaturas as necessidades em energia aumentam, principalmente, ao nível da musculatura esquelética (BELL et al., 1975).

O referido anteriormente, que o aumento do catabolismo azotado é retardado e o músculo esquelético não é o principal lugar para a degradação proteica, sugere que a resposta é indirecta, envolvendo mediação endócrina, em vez de directa devido a um aumento da necessidade em energia.

6.3. Efeitos do exercício

A produção de ureia não é afectada durante o exercício por si só (WOLFE et al., 1982) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), mas sofre um aumento apreciável após um período de 12-24 horas (DOHM et al., 1982 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983). A oxidação da leucina, contudo parece aumentar imediatamente em resposta ao exercício (WOLFE et al., 1982 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983) e a extensão da oxidação aumenta em proporção à intensidade do exercício. Como seria de esperar, o exercício resulta numa quebra na taxa global da síntese proteica e num aumento da taxa de degradação. Em contraste com o efeito do frio, WOLFE et al. (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), chegaram à conclusão que em exercício havia uma oxidação substancial da leucina intracelular, assim como a proveniente do plasma. Assim, é suposto haver uma oxidação importante no músculo derivada de uma degradação local.

Kelly et al (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), mediram o efeito do exercício intensivo no crescimento dos músculos de ratos em desenvolvimento e, mostraram que dependendo do músculo estudado poderia haver, aumento na taxa de síntese proteica sem alteração na taxa de proteólise, ou não haver diferenças na taxa de síntese proteica mas uma diminuição da taxa de proteólise. Sugeriram que, só em exercício intensivo havia hipertrofia da fibra, enquanto que, um exercício de endurance tinha efeito num aumento de mitocôndrias ou enzimas associados.

Se, exceptuando o exercício exaustivo, não há efeito na síntese proteica ou degradação no músculo, porque é que a taxa global de síntese proteica, geralmente, sofre uma quebra com o exercício? Provavelmente o maior responsável é o fígado. Há um fluxo para o exterior significativo de A.A. da cadeia ramificada pela área esplâncnica durante o exercício moderado.

Apesar das observações anteriores, a participação da região esplâncnica e o atraso substancial antes que haja um aumento da produção de ureia sugerem que, como com o efeito do frio, sejam necessários ajustamentos complexos, provavelmente hormonas, para iniciar as mudanças.

6.4. Interacções energia-proteína na lactação

6.4.1. Reservas maternas em gordura e proteína

Como na gestação, as reservas maternas podem ser importantes na lactação como mediadores entre a ingestão de nutrientes e as necessidades metabólicas das reacções altamente anabólicas.

Nas espécies ruminantes há evidência, directa (COWAN et al., 1979) e indirecta (KONIG et al., 1981a), de que a gordura mobilizada cedo durante a lactação representa um contributo substancial para as necessidades em energia. Na 1ª parte da lactação em ovelhas, taxas da fracção limpa da perda de gordura corporal de $0,026d^{-1}$ (COWAN et al., 1979) foram observadas, comparáveis às de ovelhas subalimentadas com quadrúpicos no final da gestação (ROBINSON et al., 1978).

NAISMITH et al. (1982) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), mostraram que as reservas de gordura são também bastante instáveis em ratos na 1ª fase da lactação (perda fracção limpa $0,043d^{-1}$).

A extensão em que as reservas proteicas maternas suportam a lactação é mais enganadora. Em ovelhas e ratas com dietas adequadas em proteína sómente pequenas perdas de proteína materna foram observadas. Perdas da fracção limpa da proteína materna foram de $0,0017d^{-1}$ em ovelhas (COWAN et al., 1979) e $0,0035d^{-1}$ em ratas (NAISMITH et al., 1982 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983). Mesmo quando utilizadas dietas baixas em proteína estes valores só foram aumentados para $0,0025d^{-1}$ e $0,0096d^{-1}$, respectivamente. Contudo, em vacas leiteiras (BOTTS et al., 1978 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983), as reservas em proteína lábil estimadas pelas técnicas de N (repleção/depleção) mostraram ser equivalentes a 17-27% da proteína corporal. Se as vacas podem perder proteína tão rápido quanto as podem repôr, então, taxas da fracção limpa com valores de $0,075d^{-1}$ são possíveis (BOTTS et al., 1978). Isto, parece improvável visto que extrapolações através de medidas do fluxo de A.A. do plasma (OLDHAM et al., 1980) sugerem que as taxas de síntese das fracções de proteína corporal são sómente da ordem de $0,03d^{-1}$.

Enquanto experiências em balanço azotado mostram que a perda limpa de azoto nos tecidos pode ocorrer no princípio da lactação o que fica sem resposta é quanto, de onde e o que é que controla o processo.

Exames microscópicos de amostras do músculo de vacas, feitas por biópsia, mostram que ocorre uma considerável diminuição de fibras musculares na fase final da gestação e princípio da lactação o que pode sugerir uma perda de proteína do músculo (REID et al., 1980 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983). Mas em ovinos taxas fraccionais de síntese proteica parecem ser reduzidas no princípio da lactação (BRYANT e SMITH, 1982 cit. OLDHAM e LINDSAY, 1983). Medidas da excreção da 3-metil histidina em vacas leiteiras foram por qualquer razão mais baixas (1,1-2,6 mol/d/Kg; HARRIS et al., 1981) do que se poderia esperar em bovinos não-lactantes de tamanho semelhante (3,6 mol/d/Kg; HARRIS e MILNE, 1981). Pode-se supôr que quando na lactação há uma perda limpa de proteína muscular está associada com uma diminuição da degradação da proteína no músculo.

Não há medidas directas da síntese proteica intestinal na lactação. Há evidências de uma ligação entre a síntese proteica nos tecidos e o consumo de O₂ (GREGG e MILLIGAN, 1982).

O consumo de O₂ e oxigénio Ouabain-sensível (Na, K, actividade ATPase) do epitélio duodenal são altos, em vacas no final da gestação e princípio da lactação relativamente ao período seco (McBRIDE et al., 1983).

As influências combinadas da hipertrofia do intestino e padrão de desenvolvimento da ingestão alimentar parecem estar implicados nestas mudanças. O papel dominante do tracto gastro-intestinal em toda a actividade de proteosíntese (DAVIS et al., 1981) pode ser exacerbado na lactação.

Como o desenvolvimento do tecido mamário pode prosseguir após o parto até ao pico da lactação, a translocação pré-parto da proteína dos tecidos, entre tecidos não-mamário e glândula mamária, deve continuar até uma qualquer altura da lactação. Deste modo, no princípio da lactação, há uma síntese reduzida de proteína no músculo com um possível aumento da actividade no intestino e glândula mamária e pequena ou nenhuma mudança na taxa de síntese proteica global. Isto é consistente com as observações em vacas leiteiras (OLDHAM et al., 1980). A redistribuição da actividade de síntese de proteína levará, consequentemente, a mudanças paralelas na distribuição do fluxo cardíaco para o exterior.

6.4.2. Integração do metabolismo proteico e energético na lactação

Frequentemente o aumento da secreção do leite no princípio da lactação precede o aumento do apetite, por isso durante um certo período o animal pode estar em balanço energético negativo. Há uma mobilização relativamente alta de gordura e baixa da proteína. A contribuição do N dos A.A. por MJ de EM (NAA/MJ EM) do tecido mobilizado pode ser tão alta como 1.1, isto é provávelmente um máximo estimado (OLDHAM, 1983). Para uma perda assumida, mais realista, a relação pode ser tão baixa como 0,2 (OLDHAM, 1983). Para níveis elevados de produção leiteira (40Kg/dia em

vacas) as necessidades mínimas para A.A. absorvidos são cerca de 1,2g NAA/MJ. É possível variar o total de A.A. nos nutrientes absorvidos até um máximo de 1,6g NAA/MJ EM (OLDHAM e TAMMINGA, 1980). Está claro, contudo, que para obter constantes e altas produções de leite, é necessário que uma grande proporção de nutrientes provenha da dieta em vez de tecidos. Além disso, particularmente na 1ª fase de lactação, um fluxo alto de proteína absorvida é necessário para maximizar a produção de leite. Igualmente, modificações na utilização de nutrientes, especialmente em relação à formação de energia metabólica, é de esperar que ocorram para conservar aqueles constituintes o menos disponíveis em relação às necessidades. Isto parece acontecer (Quadros 6.5 e 6.6). A oxidação de glucose diminui no princípio da lactação (BRUCKENTAL et al., 1980) com um aumento do fluxo de glucose que aparece na lactose do leite. O fluxo de palmitato é elevado no princípio da lactação (KONIG et al., 1981a) sugerindo um aumento da disponibilidade em ácidos gordos de cadeia longa (AGCL) para o metabolismo no mesmo período de lactação. Parece que a contribuição de AGCL para o metabolismo oxidativo é aumentado nesta altura. Em trabalhos com ³H emulsões de triglicéridos, houve um aumento da oxidação do triglicérido no pico da lactação relativamente ao final da lactação com um decréscimo simultâneo na incorporação de triglicéridos na gordura corporal.

Quadro 6.1 - O metabolismo de ³H emulsões de triglicéridos em princípio ou fim da lactação em ovelhas (KONIG et al., 1981a).

% triglicérido	Princípio lactação	Final lactação
Incorporado gordura leite	30	5
Incorporado gordura corpo	30	75
Oxidado	35	20

Quadro 6.2 - Alterações no metabolismo da ureia, glucose e palmitato, dependentes do tempo pós-parto, em vacas (BRUCKENTAL et al., 1980; KONIG et al., 1981a).

Semanas pós-parto	2	4	9
Perda Irreversível (mol/dia)			
Ureia	5,5	5,2	8
Palmitato	2,8	1,5	1,2
Glucose	12,7	16	16,9
Lactose do leite como % da perda irreversível de glucose	57	53	46

Permanece a questão dos A.A. e seu metabolismo. A síntese de ureia decresceu, por qualquer razão, nas primeiras semanas de lactação em vacas leiteiras (BRUCKENTAL et al., 1980) o que pode sugerir uma redução no catabolismo dos A.A., havendo no entanto a necessidade de o estudar melhor.

Há pelo menos evidência circunstancial de que um aumento da oxidação de AGCL no princípio da lactação libertam a glucose e A.A. de uma oxidação desnecessária fazendo com que estejam mais disponíveis para a sua função vital.

6.4.3 - Nutrição proteica de ruminantes em lactação em balanço energético negativo

ØRSKOV et al. (1977) chamou a atenção para o facto de que as vacas em balanço energético negativo reagem, particularmente, a mudanças na quantidade de A.A. disponíveis a partir do intestino. Com uma infusão de caseína, directamente no abomaso, a secreção de leite aumentou de tal maneira que o défice energético duplicou. A proteína extra na dieta não só fez com que a gordura corporal fosse mobilizada mas também aumentou a mobilização do tecido. Outras respostas similares foram referidas por ØRSKOV et al., (1981). Por contraste, a suplementação proteica em bovinos de carne num plano alimentar relativamente alto, no princípio da lactação, não aumentou ou teve qualquer outro efeito na secreção de leite, sem qualquer alteração no défice energético (KONIG et al., 1981b).

Os mecanismos precisos desta interrelação proteína-energia não são claros. Uma possibilidade é a de que os A.A. suplementares possam provocar a libertação de hormonas lipolíticas. A hormona do crescimento (GH) poderá ser uma candidata visto que pelo menos alguns dos seus fragmentos heterogéneos têm actividade lipolítica e a GH está fortemente implicada na manutenção da produção de leite especialmente a meio da lactação (BINES e HART, 1982). A.A. ou proteína suplementar alteram o nível da GH em monogástricos (ATINMO et al., 1978) e nos ruminantes (OLDHAM et al., 1982) mas, no princípio da lactação a GH já é alta e, pequenas mudanças na escala de valores provavelmente provocadas por suplementos proteicos (BINES e HART, 1982) muito dificilmente terão efeitos dramáticos ao ponto de terem qualquer importância para o problema em discussão.

A segunda hipótese seria a de que os A.A. chegados ao fígado regulam o trânsito dos ácidos gordos através do mesmo influenciando a síntese e secreção das lipoproteínas. A.A. para a síntese de apoproteínas ou a metionina como dadora de metil podem estar implicados (OLDHAM, 1981) mas não há evidência que a libertação dos AGCL através do fígado não tenha qualquer efeito no aumento da libertação de AGCL do tecido adiposo.

Outras pistas para um possível mecanismo por meio do qual a proteína suplementar aumenta a mobilização dos tecidos podem estar em estudos sobre o efeito no metabolismo da glucose e ácidos gordos. Pequenos aumentos no fluxo de glucose seguiram-se, geralmente, a uma suplementação abomasal com caseína em ruminantes lactantes (KONIG et al., 1981b).

Tais suplementos aumentam o fluxo de palmitato e acetato no princípio da lactação, assim como aumentam a proporção de acetato oxidado (KONIG et al, 1981b). Isto baseia-se na hipótese antiketogénica da utilização dos A.A. proposta por KREBS, (1965). A.A. suplementares podem fornecer intermediários do ciclo dos ácidos tricarbóxicos e isto pode fazer com que a utilização de Acetil CoA não seja limitante. É incerto na medida em que poderá afectar o fluxo de AGCL mas é, pelo menos, possível.

O fluxo de glucose pode ser aumentado como consequência do aumento da passagem através do ciclo dos ácidos tricarbóxicos, no fígado. Uma resposta pobre com

glucose suplementar pode ser explicada como uma consequência da estimulação da secreção de insulina que ocorrerá simultaneamente, tendo sido comprovado por LESS et al. (1982) num trabalho com vacas suplementadas com proteína e dietas desenhadas para manter a insulina a um nível alto e baixo. A resposta, como energia limpa excretada no leite, foi muito maior no nível baixo de insulina do que no alto. Por essa razão a hipótese de MACRAE, (1983) cit. OLDHAM e LINDSAY (1983), deu ênfase à importância do fornecimento de A.A. não essenciais, especialmente aspartato e glutamato, na determinação da partição dos nutrientes produtores de energia entre os tecidos corporais e o leite.

7. Trabalho experimental

7.1. Objectivos

Houve, a certa altura, uma tentativa de introdução no mercado de Castelo Branco de subprodutos como substitutos, no todo ou em parte, dos concentrados comerciais.

Os preços praticados eram inferiores em 30-50% ao dos concentrados.

Face a várias questões que se puseram, resolveu-se pôr em prática um ensaio que envolve a utilização dos subprodutos mais divulgados na alimentação de ovelhas da raça Merino da Beira Baixa em lactação.

Pretendeu-se analisar o efeito de diferentes dietas, utilizando esses subprodutos na produção qualitativa e quantitativa de leite e determinar opções de manejo mais viáveis.

7.2. Material e métodos

7.2.1. Localização do ensaio

O ensaio foi realizado na Quinta N^a. Sr^a. de Mércules pertencente à Escola Superior Agrária de Castelo Branco, com a utilização do Ovil onde os animais estiveram estabulados durante todo o período de ensaio.

7.2.2. Delineamento experimental

O ensaio foi delineado segundo um modelo factorial 4x3 completamente casualizado com três blocos (GOMEZ e GOMEZ, 1984) conforme consta do Quadro 7.1.

Quadro 7.1 - Formação dos grupos e tratamentos realizados no ensaio

Alimentos (Grupos)	Nível de suplementação % Necessidades P.B.
Ração 1	25
	37,5
	50
Polpa de citrinos 2	25
	37,5
	50
Bagaço de soja 3	25
	37,5
	50
Farinha glúten milho 4	25
	37,5
	50

Cada bloco era formado por 12 animais.

A cada grupo de alimentos foram atribuídos 9 ovelhas a partir dos 32 dias de lactação, altura do desmame dos borregos, e subdivididas em lotes de 3 animais pelos respectivos níveis de suplementação, num total de 36 animais.

As ovelhas foram acompanhadas até aos 150 dias de lactação pós-parto (máximo de 119 dias de ensaio).

Este ensaio foi realizado (e repetido segunda vez) para minimizar todos os efeitos passíveis de influenciar os parâmetros a estudar tais como o número de lactação da ovelha, condição corporal ao parto, peso metabólico e ano de realização do ensaio; assim o número total de ovelhas analisadas foram de 72, considerando-se o dobro dos blocos inicialmente previstos, isto é de seis.

O primeiro ensaio decorreu de Janeiro a Maio de 1991 e o segundo de Novembro de 1991 a Abril de 1992.

O nível de suplementação foi estabelecido em função das necessidades em proteína bruta de uma ovelha de 50 Kg nas percentagens de 25, 37.5 e 50%. Partiu-se do princípio que a restante proteína bruta seria fornecida pelo feno de aveia distribuído "ad libitum".

Não foram utilizados níveis de suplementação mais elevados por as ovelhas em termos produtivos não o justificarem "à priori" e porque em relação à polpa de citrinos se verificariam suplementações próximas ou superiores à capacidade de ingestão.

O grupo 1 funcionou como testemunha, utilizando um alimento concentrado comercial.

7.2.3. Alimentos fornecidos

7.2.3.1. Análise química

Antes de se dar início ao ensaio foram feitas, no laboratório de Nutrição Animal da Escola Superior Agrária, análises aos alimentos a utilizar (Quadro 7.2).

Quadro 7.2 - Análise química dos alimentos utilizados no ensaio (%MS)

Ensaio	Alimentos	%MS	M.O.	Azoto	P.B.	NDF	ADF	ADL	GB	FB	CINZAS	Digest. MO *
1	Feno Aveia	96,74	91,60	1,06	6,65	60,1	9	37,57	5,66	1,35	8,40	50,87
	Ração +	89,32	91,17	3,23	20,21				6,08	13,90	8,83	79,00
	Polpa citri.	93,38	93,47	1,22	7,6				2,53	13,26	6,53	86,00
	Bagaço soja	84,27	93,13	8,10	50,60				3,35	6,87	6,87	86,00
	Corn glúten	95,09	93,79	3,56	22,23				3,00	8,18	6,21	79,00
2	Feno aveia	96,74	91,60	1,06	6,65	60,19	37,57	5,66	1,35		8,40	50,87
	Ração +	88,70	91,24	3,06	19,11				5,78	4,47	8,76	78,67
	Polpa citri.	83,80	92,02	1,08	6,76				2,61	13,63	7,98	86,13
	Bagaço soja	87,74	92,91	8,37	52,31				2,18	3,66	7,09	86,03
	Corn glúten	87,38	93,60	3,33	20,78				3,04	9,24	6,40	79,05

* na MS

+ Comercial

7.2.3.2. Valor energético

Para a determinação do valor energético recorreu-se a fórmulas propostas pelo ADAS, (1977).

$$EM \text{ (Mj/Kg)} = (0,0152PB + 0,0342EE + 0,0128FB + 0,0159NFE) \times x(D\% / (100 - Cinzas \%))$$

$$NFE = 100 - (PB + FB + EE + Cinzas)$$

D = % Matéria orgânica digestível na matéria seca

PB = Proteína bruta

EM = Energia metabolizável

FB = Fibra bruta

EE = Extracto etéreo

NFE = Extractivos livres azoto

Na determinação do NFE para o feno o valor da FB é substituído pelo NDF.

Assim, obtiveram-se os valores de EM para os diferentes alimentos, por kg de matéria seca, constantes do Quadro 7.3.

Quadro 7.3 - Valores de EM dos diferentes alimentos

Ensaio	Alimentos	EM (MJ/Kg MS)
1	Feno Aveia	7,55
	Ração comercial	12,94
	Polpa citrinos	13,70
	Bagaço soja	13,73
	Corn glúten feed	12,69
2	Feno aveia	7,55
	Ração comercial	13,18
	Polpa citrinos	13,69
	Bagaço soja	13,65
	Farinha glúten milho	12,67

7.2.3.3. Necessidades dos animais e quantidades a fornecer

Quadro 7.4 - Necessidades em nutrientes das ovelhas do ensaio

Peso vivo	Capacidade Ingestão	EM	PB
Kg	M.S. (Kg/dia)	MJ/dia	g/dia
50	1,3*	13,04	135,2

* 2,6% P.V.

Quadro 7.5 - Quantidades de alimento a fornecer por ovelha /dia

Ensaio	Alimento	Nível suplement. % Neces. PB/dia	Quantidade (g/dia)
1	Ração comercial	25	167
		37,5	250
		50	334
	Polpa citrinos	25	445
		37,5	667
		50	890
	Bagaço soja	25	66,5
		37,5	100,25
		50	133
	Farinha glúten milho	25	152
		37,5	228
		50	304
2	Ração comercial	25	187
		37,5	281
		50	374
	Polpa citrinos	25	477
		37,5	715
		50	954
	Bagaço soja	25	79
		37,5	119
		50	158
	Farinha glúten milho	25	160
		37,5	240
		50	320

As necessidades dos animais foram estabelecidas a partir das tabelas do NRC (1969) considerando uma ovelha de 50Kg e na 1º fase de lactação (Quadro 7.4).

Para estabelecer a quantidade de cada alimento a fornecer às ovelhas em função do nível de suplementação multiplicou-se o nível de suplementação (25,37,5 e 50%) pelas necessidades diárias em P.B. Os valores obtidos (33,8, 50,7 e 67,6 gr.PB na MS) foram convertidos para gramas de produto (Quadro 7.5).

7.2.3.4. Água

A água foi distribuída, individualmente, em balde e medido o consumo diário por animal, sempre às 16 horas.

Os baldes eram limpos uma vez por semana ou sempre que se justificasse.

7.2.3.5. Métodos de distribuição dos alimentos e recolha de dados

As ovelhas foram alimentadas individualmente. O feno, distribuído à razão de 2Kg diários numa só refeição, colocado nas manjedouras às 9:30 horas. Para os concentrados havia duas refeições, 9:30 e 16 horas, em que se distribuía metade da quantidade diária (Quadro 7.6).

Para as pesagens do feno, distribuído e refugado, foi utilizada uma balança tipo dinamómetro enquanto que para os concentrados se usou uma balança electrónica.

Quadro 7.6 - Operações realizadas durante o ensaio

Alimento	Distribuição (horas)	Quantidade (Kg)	Medição refugo (horas)
Feno	9:30	2	8:30 dia seguinte
Concentrado	9:30	1/2 ração diária	8:30 dia seguinte
	16:00	1/2 ração diária	

7.2.4. Animais

7.2.4.1. Distribuição por alimentos e níveis de suplementação

As ovelhas, para cada ensaio, foram distribuídas pelos quatro grupos de alimentos e dentro de cada um deles pelos três níveis de suplementação em função do número da lactação (Quadro 7.7) de modo a tentar evitar disparidades na produção de leite visto que como é sabido há um grande aumento de produção da 1ª para a 2ª, menor para a 3ª, a 4ª é idêntica à anterior verificando-se um decréscimo a partir da 5ª lactação.

Não houve possibilidades de considerar outros factores como sejam, a condição corporal à cobrição, ao parto e à data de início do ensaio (32 dias de lactação) e, peso vivo ou metabólico das ovelhas não gestantes com pontuação corporal de 3,5. O número de ovelhas disponíveis não o permitiu.

7.2.4.2. Pesagens

As ovelhas foram pesadas desde o início até ao fim do ensaio uma vez por semana.

É conhecido para todas as ovelhas do ensaio o peso vivo adulto com pontuação corporal de 3,5.

7.2.4.3. Contraste leiteiro

A produção de leite das ovelhas foi medida, diariamente, de manhã (9:00) e à tarde (16:00). A ordenha foi manual.

Semanalmente foi analisado o teor de gordura e proteína do leite. A recolha da amostra para análise foi feita sobre a totalidade do leite produzido, isto é, o leite da manhã era guardado em frascos e misturado com o da tarde.

A proteína foi determinada pelo método do N (KJELDHAL) x 6,38 e a gordura pelo de GERBER.

Quadro 7.7 - Distribuição das ovelhas por alimentos e níveis de suplementação em função da lactação

Alimentos Grupos	Nível suplementação (Tratamentos)	Repetições	Nº Lactação	Alimentos Grupos	Nível suplementação (Tratamentos)	Repetições	Nº Lactação	
RAÇÃO 1	25	1	2	BAGAÇO SOJA 3	25	1	1	
		2	3			2	2	
		3	3			3	3	
		4	4			4	4	
		5	4			5	4	
		6	4			6	5	
		Média	3,33 a			Média	3,16 a	
	37,5	1	1		50	37,5	1	1
		2	3				2	2
		3	3				3	3
		4	5				4	4
		5	5				5	5
6		5	6	5				
	Média	3,33 a		Média	3,33 a			
50	1	1	MÉDIA	50	1	1		
	2	2			2	1		
	3	2			3	2		
	4	3			4	5		
	5	4			5	5		
	6	5			6	5		
	Média	2,83 a		Média	3,16 a			
MÉDIA			3,16 a	MÉDIA			3,22 a	
POLPA CITRINOS 2	25	1	1	FARINHA GLÚTEN MILHO 4	25	1	2	
		2	3			2	3	
		3	4			3	3	
		4	4			4	3	
		5	4			5	5	
		6	8			6	5	
		Média	4,00 a			Média	3,5 a	
	37,5	1	1		50	37,5	1	2
		2	3				2	3
		3	4				3	3
		4	4				4	3
		5	4				5	4
6		6	6	5				
	Média	3,66 a		Média	3,33 a			
50	1	2	MÉDIA	50	1	2		
	2	3			2	3		
	3	4			3	3		
	4	4			4	5		
	5	5			5	5		
	6	6			6	6		
	Média	4,00 a		Média	4,00 a			
MÉDIA			3,88 a	MÉDIA			3,61 a	

a- a mesma letra significa não haver diferenças significativas

7.2.5. Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análise “multi-factorial” de variância ou de covariância de acordo com o desenho experimental usado (GOMEZ e GOMEZ, 1984). Para as causas de variação que se apresentaram como significativas utilizou-se o teste das diferenças mínimas significativas (L.S.D.) para comparar os valores médios (GOMEZ e GOMEZ, 1984).

Os valores de significância considerados foram de significativos, muito significativos e altamente significativos respectivamente para $P < 0.05$, $P < 0.01$ e $P < 0.001$.

Foram ainda determinados os coeficientes de correlação e de covariância entre alguns dos parâmetros estudados (GOMEZ e GOMEZ, 1984).

As evoluções de peso dos animais durante o ensaio foram estudadas através de regressões lineares pelo método dos mínimos quadrados (GOMEZ e GOMEZ, 1984).

As curvas de lactação foram ajustadas a um polinómio de 4º grau segundo o modelo $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + dx^4$ através do método dos mínimos quadrados (GOMEZ e GOMEZ, 1984).

8. Apresentação dos resultados e discussão

A fim de evitar que houvesse grandes diferenças entre grupos, estes foram formados atendendo ao número da lactação (idade) para o qual a análise estatística não deu significativa quer para Grupos de alimentos quer para Níveis de Suplementação dentro dos grupos (Quadro A3).

Não sendo possível, na formação dos grupos, atender a todos os factores passíveis de fazerem variar os resultados importa analisá-los e ver da influência que exerceram nos resultados. Neste caso, podem-se incluir o peso metabólico adulto do animal com pontuação corporal de 3,5, o peso metabólico no início e no final do ensaio.

8.1. Peso metabólico

Como se pode verificar, Quadros 8.1, 8.2 e 8.3, em qualquer dos casos os animais do grupo 3 apresentam um peso metabólico inferior aos restantes, acentuando-se essa diferença para o final do Ensaio, não sendo porém significativas.

O peso metabólico no final do ensaio aproxima-se bastante do peso metabólico adulto visto que os animais de todos os grupos aumentaram de peso até ao final da lactação.

Quadro 8.1 - Peso Metabólico adulto com pontuação corporal de 3,5

Grupos	Níveis de Suplementação			Total (Kg)
	25	37,5	50	
1	16,6 ab	17,9 a	18,3 a	17,6 a
2	17,2 ab	17,3 ab	16,5 ab	17,0 ac
3	15,7 b	16,1 ab	16,4 ab	16,1 b
4	16,3 ab	16,2 ab	17,1 ab	16,6 bc
Total	16,5 a	16,9 a	17,1 a	16,8

Quadro 8.2 - Peso Metabólico no início do Ensaio (32 dias post-parto)

Grupo	Nível de Suplementação			Total (Kg)
	25	37,5	50	
1	13,5 b	15,2 ab	15,9 a	14,9 a
2	15,0 ab	14,9 ab	13,7 ab	14,5 a
3	13,5 b	13,6 b	14,9 ab	13,7 a
4	14,7 ab	14,5 ab	14,9 ab	14,7 a
Total	14,2 a	14,5 a	14,7 a	14,5

Quadro 8.3 - Peso Metabólico no final do Ensaio

Grupo	Nível de Suplementação			Total (Kg)
	25	37,5	50	
1	15,5 abc	17,3 ac	18,3 a	17,0 a
2	17,0 abc	17,9 ac	15,9 abc	16,9 a
3	14,4 b	15,2 bc	16,1 abc	15,2 b
4	16,1 abc	16,3 abc	16,8 abc	16,4 ab
Total	15,8 a	16,7 a	16,8 a	16,4

O grupo 3 apresenta no início do ensaio o menor peso metabólico, embora não significativo, sendo de salientar a evolução do peso com os níveis de suplementação dentro dos grupos.

Para os grupos 1 e 3 o peso aumenta com o aumento do nível de suplementação, o grupo 2 comporta-se de maneira inversa e o grupo 4 apresenta as menores diferenças de peso diminuindo do nível 25% para 37,5% e aumentando deste para 50%. Este aspecto revelar-se-á curioso se comparado com a evolução dos valores da produção de leite.

8.2 Ingestão de alimentos

8.2.1. Matéria seca total

Em termos gerais pode-se dizer que não houve problemas, em capacidade de ingestão, para os animais satisfazerem as suas necessidades em matéria seca total (Quadro 8.4).

A análise estatística dos resultados não revelou quaisquer diferenças entre grupos e níveis de suplementação, mesmo quando consideradas covariáveis tais como os pesos metabólicos nos vários estádios do ciclo fisiológico.

No entanto, os consumos foram tanto maiores quanto maiores os pesos atingidos no final do ensaio ($R = 0,2665$, $P < 0,0257$) (Quadro A54), mostrando uma relação inversa, não significativa, com o peso no início do ensaio.

Quadro 8.4 - Ingestão Média Diária de Matéria Seca por Ovelha (Kg)

Grupo	Nível de Suplementação			Total
	25	37,5	50	
1	1,134	1,338	1,406	1,292
2	1,297	1,262	1,351	1,301
3	1,285	1,303	1,521	1,366
4	1,379	1,233	1,433	1,343
Total	1,272	1,282	1,425	1,324

A ingestão de proteína na matéria seca revelou diferenças para o grupo 2 (Quadro A27) que devido ao baixo valor proteico da polpa de citrinos, idêntico ao do feno, ingeriu menor quantidade.

Em relação aos níveis de suplementação houve uma diferença nítida na ingestão de proteína (Quadro A28) devido às quantidades de suplemento consumidas. Aconteceu o mesmo no grupo 2 em que o nível de suplementação 37,5% ingeriu maior quantidade de polpa de citrinos que o de 50%.

Para a energia houve diferenças entre grupos sendo tanto maior quanto menor a quantidade ingerida de suplemento (Quadro A31). Está positivamente correlacionada com a ingestão de feno e inversamente com a de suplemento (Quadro A54).

8.2.2. Matéria seca do feno e suplementos

Analisando-se os valores do Quadro 8.5 vê-se que, dentro de cada grupo de alimentos, pelo facto de se aumentar a quantidade de suplemento, não há uma diminuição na ingestão de feno provocada por um efeito de substituição.

Comparando grupos de alimentos então, visto que a quantidade de suplemento a fornecer dependeu do seu valor em proteína bruta, o consumo de feno é

Quadro 8.6 - Ingestão Diária de Matéria Seca de Polpa de Citrinos por Ovelha (Kg)

Grupo	Nível Suplementação		
	25	37,5	50
2	0,412	0,527	0,507

Quadro 8.5 - Ingestão Média Diária de Matéria Seca de Feno por Ovelha (Kg)

Grupo	Nível de Suplementação			Total
	25	37,5	50	
1	0,974	1,084	1,071	1,042
2	0,884	0,735	0,843	0,819
3	1,206	1,190	1,357	1,248
4	1,216	1,014	1,112	1,110
Total	1,064	0,996	1,088	1,048

inversamente proporcional ao daquele ($R = -0,0661$ ns) (Quadro A54).

Sómente para a polpa de citrinos se verificaram refugos, já esperados e, de acordo com o valor limite de ingestão de 1% do peso vivo referido por PICCIONI (1970).

8.2.3. Água

A ingestão de água mostra uma relação estreita com a ingestão de matéria seca total e produção de leite ($R = 0,8419$ e $0,7753$, respectivamente) (Quadro A55).

Quadro 8.7 - Ingestão Média Diária de Água por Ovelha (litros)

Grupo	Nível de Suplementação			Total
	25	37,5	50	
1	2,705	3,085	3,131	2,976
2	2,954	2,413	2,812	2,717
3	3,347	3,295	3,961	3,523
4	3,180	2,847	3,444	3,143
Total	3,036	2,890	3,315	3,074

8.3 Diferenças para as necessidades totais

8.3.1 Matéria seca

A ingestão média diária apresentou-se altamente correlacionada com o peso metabólico do animal (Quadro A54).

Os valores negativos do Quadro anterior correspondem a pesos metabólicos inferiores quer no início quer no final do ensaio.

No Grupo 3 é mais evidente devido às pequenas quantidades, de bagaço de soja, fornecidas por ser o suplemento mais proteico.

Corrigido Peso metabólico adulto
Quadro 8.8 - Valor da Ingestão Média Diária em Relação às necessidades totais (Kg M.S. /dia)

Grupo	Nível de Suplementação			Total
	25	37,5	50	
1	-0,093	0,027	0,112	0,015
2	0,034	0,099	0,023	0,054
3	-0,067	-0,062	0,023	-0,037
4	0,058	0,061	0,054	0,058
Total	-0,017	0,035	0,055	0,024

Analisando os resultados por níveis de suplementação vemos que, os de 25% não conseguiram atingir o estipulado para a capacidade de ingestão.

8.3.2. Proteína bruta e energia

Enquanto que para a Energia, em nenhuma hipótese, os animais conseguiram ter uma dieta equilibrada ficando aquém das suas necessidades (Quadro A40), para a Proteína dentro de cada grupo o nível de suplementação mais elevado (50) foi aquele para o qual os animais tiveram as suas necessidades satisfeitas (Quadro A36). Para a polpa de citrinos a impossibilidade de satisfazer as necessidades foi total.

Em relação às diferenças registadas, em função das necessidades estipuladas para os animais, constata-se que a proteína e energia se comportam de modo inverso com respeito à ingestão de feno e do suplemento.

Os valores negativos em proteína ingerida são tanto maiores quanto maiores as ingestões de feno diluindo-se com o aumento de consumo do suplemento.

8.4. Produção leiteira

8.4.1. Duração da Lactação

Não se encontraram diferenças significativas, no entanto, mostra ter uma relação com as diferenças entre o peso metabólico no início e final do ensaio (QUADROS 8.9, A56).

Face aos valores encontrados (Quadro A2) haverá indicações de que, com a dieta utilizada, a normalização da lactação para os 150 dias poderá não ser a ideal.

O ensaio foi delineado para terminar aos 150 dias de lactação, 31 de aleitamento mais 119 de ordenha, havendo uma percentagem elevada de ovelhas (44%), independentemente da dieta a que estiveram sujeitas, que não os atingiram. Há a considerar ainda o facto de que só saíram do ensaio após uma semana de produção diária inferior a 0,1 litros.

Embora sem significado estatístico há uma correlação negativa entre o aumento de peso durante a lactação e o número da lactação da ovelha o que está de acordo com o nível produtivo do animal e consequentemente com as suas necessidades.

Quadro 8.9 - Relação entre a Duração da Lactação e a Diferença de Peso metabólico no Início e Final do Ensaio ($R = 0,4786$)

Grupo	Duração Lactação (dias)	Diferença Peso Metabólico (Kg)
1	110	2,10
2	111	2,28
3	97	1,68
4	107	1,69
Nível Suplementação		
25	106	1,59
37,5	111	2,03
50	102	2,18

8.4.2. Produção leite, proteína e gordura

Para qualquer dos factores em questão, da análise dos dados, não resultaram diferenças quer entre grupos quer entre níveis de suplementação dentro dos grupos ou agrupando-os independentemente do grupo a que pertencem.

A produção de leite mostrou estar mais relacionada com a matéria seca total ingerida ($R = 0,6863$, $P < 0,0000$) (Quadro A54) sendo influenciada positivamente pela ingestão de feno e não mostrando qualquer relação com o consumo de suplemento.

A quantidade de leite produzida mostrou uma correlação alta negativa com o peso no início do ensaio ($R = -0,3406$, $P < 0,0039$) (Quadro A54) e também negativa mas sem significado estatístico com o peso no final.

Quadro 8.10 - Produção Total de Leite (litros)

Grupo	Nível de Suplementação			Total
	25	37,5	50	
1	31,6	31,5	33,1	32,1
2	32,7	24,4	29,4	28,9
3	30,4	34,3	35,9	33,5
4	29,1	24,9	31,6	28,5
Total	31,0	28,8	32,5	30,8

9. Considerações finais

A ovelha Merino da Beira Baixa é um animal de pequeno porte com um peso médio de 39,19 Kg e uma produção leiteira aos 150 dias de lactação de 46,3 litros (PINTO ANDRADE et al., 1987).

As ovelhas do ensaio têm um peso médio de 43,15Kg com um mínimo de 33Kg e um máximo de 55Kg. No entanto, a média no início do ensaio foi de 35,4Kg e no final de 41,8Kg, ou seja, poderá ter sido o responsável pelos resultados.

Para facilitar o ensaio e não introduzir mais variáveis foram determinadas as necessidades dos animais em função de uma ovelha com peso adulto de 50Kg e não do peso com que iniciaram o ensaio. Assim, tendo elas capacidade de ingestão e apetite suficientes aumentaram de peso a partir do momento em que se lhe retiraram os borregos e se iniciou o ensaio.

Apesar desse aumento (6,4Kg), dividido pela média de permanência das ovelhas em ensaio (106,7), se traduzir em 59,96 gr/diárias, poder-se-ia pensar que o mesmo se teria verificado na fase inicial do ensaio, ou seja muito rapidamente, o que não aconteceu (Gráficos 9.1 a 9.7).

Como factor coadjuvante tem-se que o ensaio foi realizado com as ovelhas estabuladas individualmente pelo que o exercício diário em relação às que andam a pasto foi muito menor.

A dieta dos animais constou de uma quantidade fixa de suplemento e feno “Ad libitum”. Face aos resultados, que poderiam ser exactamente os mesmos tendo em atenção que a ovelha Merino da Beira Baixa produz pouco pelo que as suas necessidades

são menores do que as de outras raças, o feno deveria ter sido fornecido em quantidades fixas e progressivamente mais elevadas consoante a evolução do seu peso tentando que se mantivesse inalterável.

As ovelhas na Escola Superior Agrária são ordenhadas com intervalos entre ordenhas desiguais, devido ao horário do funcionário público, que se reflectirão negativamente na produção.

Sendo o nível de suplementação 50% o início em que, para os vários produtos utilizados, os animais satisfizeram as suas necessidades em proteína bruta haverá quantidades mínimas a fornecer com a dieta utilizada (Quadro 9.1) sabendo de antemão que a análise química daqueles não será constante.

No Quadro 9.2 são referidos alguns dados que não foram sujeitos a análise estatística mas que evidenciam a homogeneidade de comportamento dos animais dos diversos grupos.

A análise dos resultados em função de outros referidos em diversa bibliografia torna-se difícil por escassa. Normalmente os ensaios são efetuados com mistura de alimentos em que pelo menos um deles é substituído por outros em estudos comparativos. Há a interacção dos vários alimentos podendo levar a resultados válidos para as condições específicas do ensaio.

Nos trabalhos de DELOST et al., (1989) e KIM et al., (1992) nota-se essa situação ao estudarem concentrados base diferentes. No primeiro foi substituído parte por farinha de gluten de milho e no segundo por esta ou bagaço de soja. Para DELOST et al., (1989) aumentou a ingestão de matéria seca e reduziu o conteúdo em gordura do leite sem afectar a produção. Para KIM et al., (1992) o desaparecimento da matéria seca após 24 horas de incubação no rúmen de ovelhas foi maior para o bagaço de soja (74,72%) do que para a farinha de gluten de milho (52,48%), a digestibilidade no tracto digestivo não foi afectada pela origem do suplemento proteico assim como os ácidos gordos voláteis e pH, a produção de leite e produção diária de gordura no leite foram maiores para a farinha de gluten milho assim como o menor custo por unidade de litro de leite produzido.

HOLTER et al., (1992) em um ensaio com vacas, às quais forneceu farinha de gluten milho para aumentar a proteína bruta, refere que os efeitos da suplementação na produção de leite foram pequenos, negativos no principio de lactação e positivos no final, no ganho de peso corporal a partir das 8 semanas foi positivo para vacas de 1^a. lactação e sem qualquer efeito nas outras, na gordura foi positiva no principio de lactação e negativa no final e na proteína nota-se uma diminuição dos valores para vacas de 1^a. lactação e aumento para as outras. Os dados sugerem que a lisina poderá ter sido a primeira limitante seguida pela iletina na primeira fase da lactação e a metionina na 2^a. indicando que o

Quadro 9.1 - Quantidades, aproximadas, a fornecer em duas refeições diárias

Grupo	Kg produto/refeição
1 - Ração	0,200
2 - P. citrinos	0,250 *
3 - B. soja	0,080
4 - C. glúten	0,200

* Há limites à ingestão como referido no ponto 8.2.2 sendo de fornecer com outro mais proteico.

equilíbrio em amino ácidos pode ser mais importante que o tipo de proteína fornecida. Além disso sugerem que animais de 1^a.lactação não respondem do mesmo modo que as de lactações seguintes.

PARK et al., (1988) refere que a persistência da lactação é aumentada pela adição de repiso de citrinos.

Quadro 9.2 - Outros factores de referência

Grupo	P.met.	P.met.	P.leite	Dias		Lact.	P.leite	Tb	Tp
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	15,0	17,0	0,44	54	116	110	32,1	7,38	6,27
2	14,5	17,0	0,41	45	110	111	28,9	7,64	6,43
3	13,8	15,3	0,40	46	a	98	33,5	7,52	6,26
4	14,8	16,5	0,44	42	78	107	28,5	7,48	6,39
Nível de Supl.									
25	14,0	16,0	0,39	48	112	107	31,0	7,55	6,23
37.5	14,5	16,8	0,44	47	87	111	28,8	7,46	6,35
50	14,8	16,8	0,44	44	113	102	32,5	7,49	6,35

- 1 - Peso metabólico início ensaio em Kg
 2 - Peso metabólico final ensaio em Kg
 3 - Produção de leite diária início ensaio (L/ovelha/dia)
 4 - Dias necessários para a curva lactação baixar de 0.3 l
 5 - Dias necessários para a curva lactação baixar de 0.2 l
 6 - Duração da lactação em dias
 7 - Produção total de leite (L/ovelha)
 8 - Teor butiroso
 9 - Teor proteico
 a - Não baixou

Face aos resultados resta saber qual dos produtos se mostrou mais económico pelo que se entrou com os preços de 50, 30, 45 e 31 escudos por Kg respectivamente para o concentrado comercial, polpa de citrinos, bagaço de soja e farinha de gluten milho.

Para o feno o valor utilizado foi de 20 escudos por Kg de matéria seca e para o leite 170 escudos por litro.

O melhor resultado foi conseguido pelas ovelhas que foram suplementadas com bagaço de soja apesar de terem uma duração de lactação inferior. Tiveram, no entanto, uma produção de leite superior à da farinha de glúten e um custo inferior ao concentrado comercial pela diferença na quantidade consumida.

O pior resultado foi da polpa de citrinos.

Quadro 9.3 Análise económica (média por ovelha)

Grupos	Suplemento Kg/MS	Feno Kg/MS	Leite L	Lucro \$
1	27,59	115,12	32,1	1913,05
2	53,68	91,07	28,9	1481,20
3	11,46	121,95	33,5	2740,30
4	24,98	119,19	28,5	1686,82

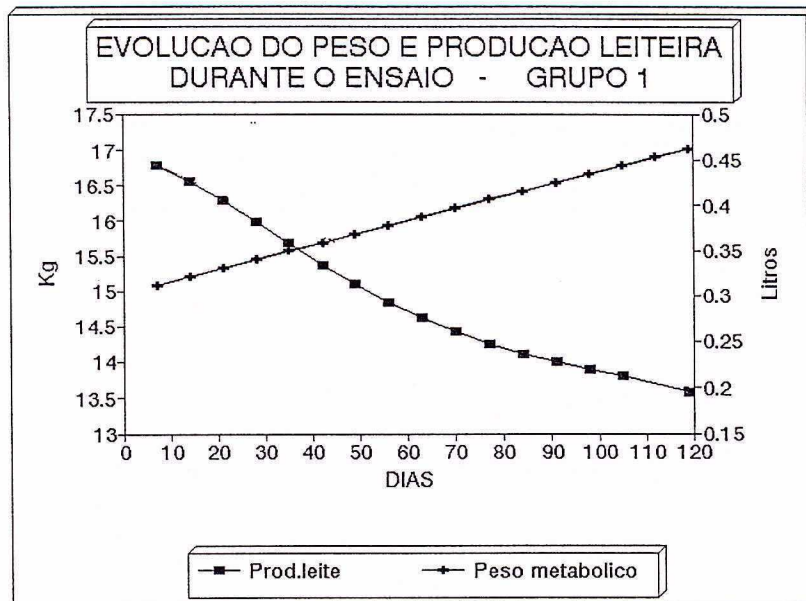


Gráfico 9.1 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Grupo 1

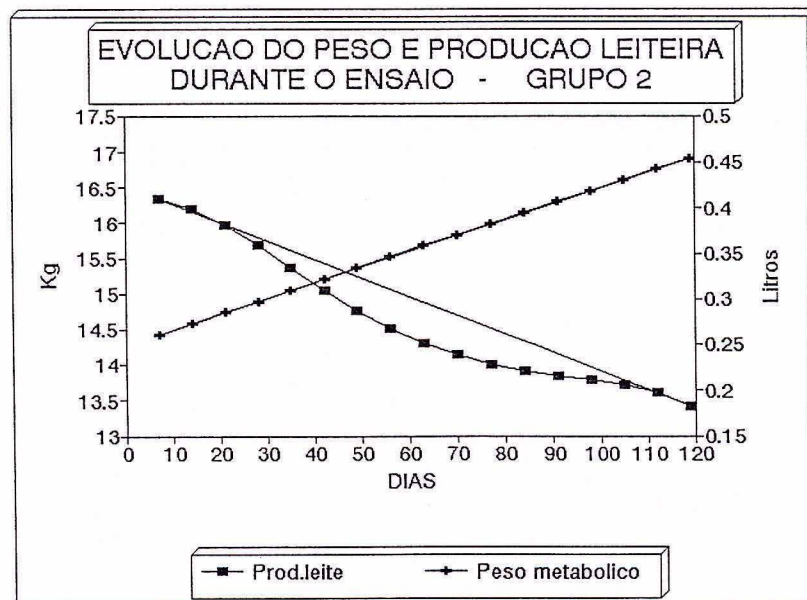


Gráfico 9.2 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Grupo 2

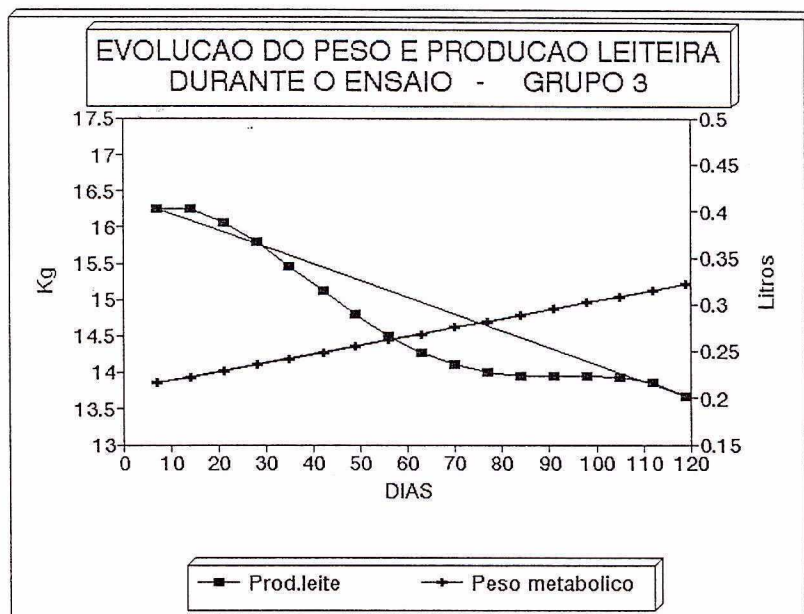


Gráfico 9.3 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Grupo 3

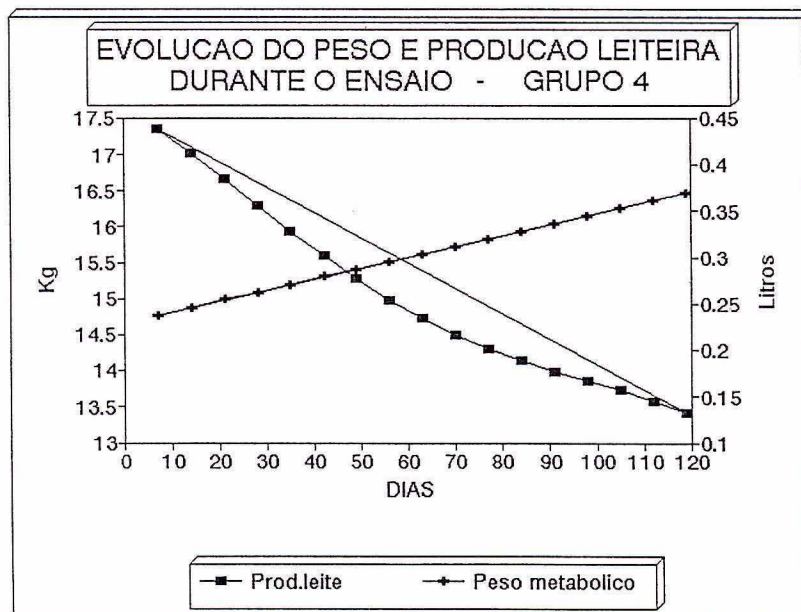


Gráfico 9.4 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Grupo 4

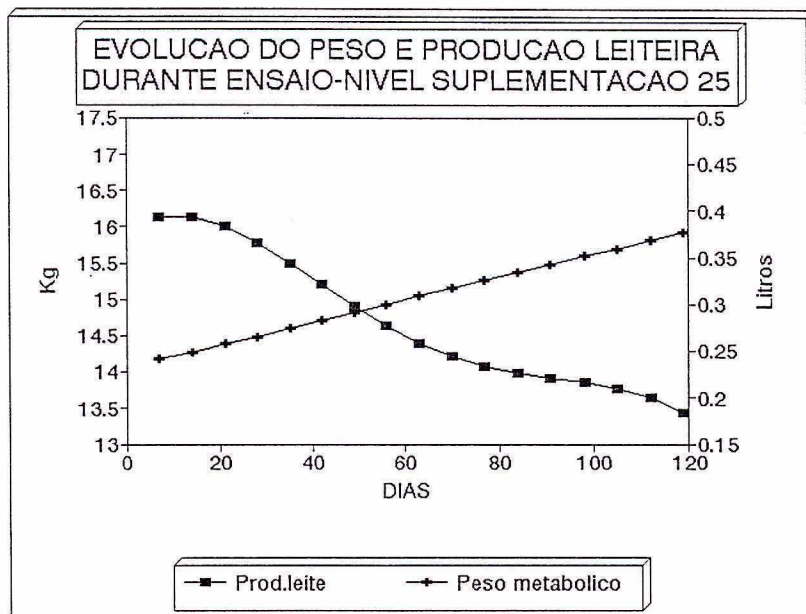


Gráfico 9.5 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Nível de suplementação 25

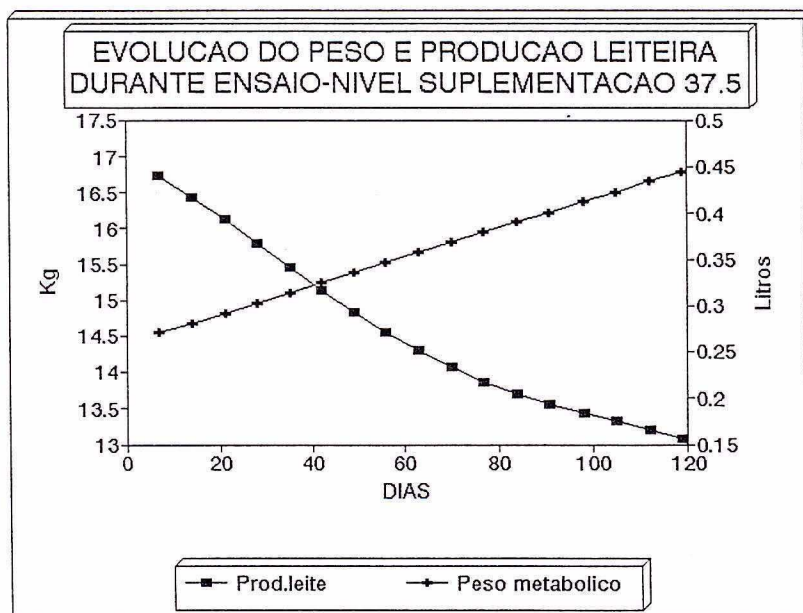


Gráfico 9.6 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Nível de suplementação 37,5

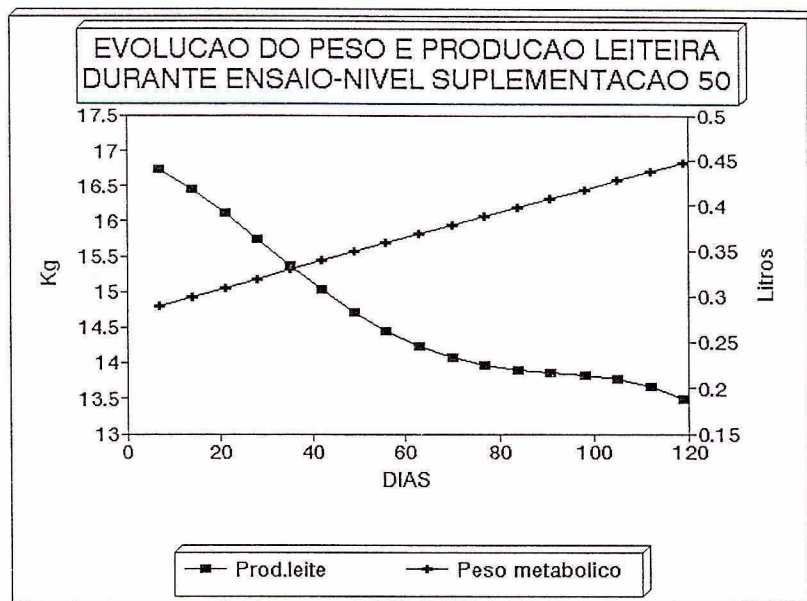


Gráfico 9.7 - Evolução do peso e produção leiteira durante o ensaio - Nível de suplementação 50

Referências bibliográficas

ADAS, 1977. Technical bulletin 33. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London. ISBN O 11 240894 X.

ATINMO, T., BALDIJAO, C., HOUP, K.A., POND, W.G., BARNES, R.H., 1978. Plasma levels of growth hormone and insulin in protein malnourished vs normal growing pigs in response to arginine or glucose infusion. *Journal Animal Science*, 46, 2, 409-416.

BELL, A.W., GARDNER, J.W., MANSON, W. and THOMPSON, G.E., 1975. Acute cold exposure and the metabolism of blood glucose, lactate and pyruvate and plasma amino acids in the hind leg of the fed and fasted young ox. *British Journal Nutrition*, 33, 2, 207-217.

BINES, J.A., HART, I.C., 1982. Metabolic limits to higher milk production with special reference to the roles of growth hormone and insulin. *Journal Dairy Science*, 65, 8, 1375-1389.

BOER, F., 1985. Availability and utilization of byproducts and wastes in EC-countries. Proceedings Seminar 'Feeding value of byproducts and their use by beef-cattle', 26-29 Sept. 1983. Ed. Commission of the European Communities. Melle Gontrode, Luxembourg. ISBN 92-825-5701-4.

- BRUCKENTAL, I., OLDHAM, J.D., SUTTON, J.D., 1980. Glucose and urea kinetics in cows in early lactation. *British Journal of Nutrition*, 44, 33-45.
- COWAN, R.T., ROBINSON, J.J., GREENHALGH, J.F.D., MCHATTIE, I., 1979. Body composition Changes in lactating ewes estimated by serial slaughter and deuterium dilution. *Animal Production*, 29, 1, 81-90.
- COWAN, R.T., ROBINSON, J.J., McDONALD, I., SMART, R., 1980. Effects of body fatness at lambing and diet in lactation on body tissue loss, feed intake and milk yield of ewes in early lactation. *Journal of Agricultural Science*, 95, 497-514.
- COWAN, R.T., READ, G.W., GREENHALGH, J.F.D., TAIT, C.A.G., 1981b. Effect of feeding level in late pregnancy and dietary protein concentration during early lactation on food intake, milk yield, liveweight change and nitrogen balance of cows. *Journal of Dairy Research*, 48, 201-212.
- COWAN, R.T., ROBINSON, J.J., MCHATTIE, I., PENNIE, K., 1981a. Effects of protein concentration in the diet on milk yield, change in body composition and the efficiency of utilization of body tissue for milk production in ewes. *Animal Production*. 33, 2, 111-120.
- CRAMPTON, E.W., HARRIS, L.E., 1979. *Nutricion animal aplicada*. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- DAVIS, S.R., BARRY, T.N., HUGHSON, G.A., 1981. Protein synthesis in tissues of growing lambs. *British Journal Nutrition*, 46, 3, 409-419.
- DELOST, R.C., MILLER, J.K., MUELLER, F.J., RAMSAY, N., BERNARD, J.K., MONTGOMERY, M.J., HOLMES, C.R., 1989. *Journal of Dairy Science*, 72, 1, 511-512.
- DILS, R.R., PARKER, D.S., 1982. *Biochemical development of the fetus and neonate*. JONES. Elsevier, Amsterdam, p 573-590.
- DUEE, P.H., PASTUSZEWSKA, B., ETIENNE, M., 1975. Comparative use of field beans and soya bean oilmeal by lactating sows. *Proceedings Journées Recherche Porcine en France*, 7, 121-127.
- DUEE, P.H., DESMOULIN, B., ETIENNE, M., DURAND, G., 1983. Effects of a reduced protein supply during gestation on dam metabolism and body composition during the reproductive cycle in the sow. *Annales Zootechnie*, 32, 1, 21-42.

- DUEE, P.H., GIRARD, J., 1983. Le métabolisme protéique pendant la gestation et la lactation. IV Symposium International Métabolisme et Nutrition Azotés. 5-9 sept. Clérmont-Ferrand, França. Ed. INRA Publ., 1983, I(Les Colloques de l'INRA, n°.16).
- EUROSTAT, 1980. Feed balancesheet-resources 1970/71-1988/78.
- EUROSTAT, 1983. Feed balancesheet-resources 1978/79-1980/81.
- FULLER, M.F., CROFTS, R.M.J., 1977. The protein-sparing effect of carbohydrate; 1. Nitrogen retention of growing pigs in relation to diet. *British Journal Nutrition*, 38, 479-488.
- GARLICK, P.J., 1980. Protein deposition in animals. PJ BUTTERY and DB LINDSAY. Butterworths, London, p 51-67.
- GOMEZ, K.A. e GOMEZ, A.A., 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2ª. ed. An International Rice Research Institute Book. A. Wiley - Interscience Publication, John Wiley & Sons, N.Y.
- GREGG, V.A., MILLIGAN, L.P. 1982. In vitro energy costs of Na⁺, K - ATPase activity and protein synthesis in muscle from calves differing in age and breed. *British Journal Nutrition*, 48, 65-71.
- HARRIS, C.I., MILNE, G., 1981. The urinary excretion of N⁺-methyl histidine by cattle: validation as an index of muscle protein breakdown. *British Journal Nutrition*. 45. 411-22.
- HARRIS, C.I., MILNE, G., OLDHAM, J.D., 1981. Clearance and excretion of N-methyl histidine by lactating dairy cows. *Proceedings Nutrition Society*, 39, 53A.
- HOLTER, J.B., HAYES, H.H., URBAN, W.E.Jr., RAMSAY, S., RIDEOUT, H., 1992. Response of Holstein cows to corn gluten meal used to increase undegradable protein in early or later lactation. *Journal of Dairy Science*, 75, 6, 1495-1506.
- ISSEKUTZ, B.jr., RODAHL, K., BIRKHEAD, N.C., 1962. Effect of severe cold stress on the nitrogen balance of men under different dietary conditions. *Journal Nutrition*, 78, 189-197.
- JENESS, R., 1974. Lactation. BL LARSON and VR SMITH. Academic Press, New York. 3, p 3-107.

- JENESS, R., 1980. Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. *Journal of Dairy Science*, 63, 10, 1605-1630.
- KIM, J.S., CHUNG, H.Y., CHO, Y.Y., CHEE, S.H., HA, J.K., 1992. Effect of bypass protein on nutrient digestion, rumen fermentation characteristics and milk production of lactating dairy cows. *Korean Journal of Dairy Science*, 14, 3, 208-219.
- KONIG, B.A., PARKER, D.S., OLDHAM, J.D., 1981a. The effect of abomasal casein infusion on acetate and palmitate kinetics in cows during early lactation. *Proceedings of Nutrition Society*, 40, 18A.
- KONIG, B.A., PARKER, D.S., OLDHAM, J.D., 1981b. The effect of abomasal casein infusion on acetate and palmitate kinetics in cows during early lactation. *Proceedings Nutrition Society*, 40, 18A.
- KREBS, H.A., 1965. *Energy Metabolism*. K.L. BLAXTER. Academic Press, London, 1-9.
- LESS, J.A., GARNSWORTHY, P.C., OLDHAM, J.D., 1982. The response of dairy cows in early lactation to supplements of protein given with rations designed to promote different patterns of rumen fermentation. *Occasional Publication British Society Animal Production*, 6, 157-159.
- LEROY, A.M., 1954. Utilisation de l'énergie des aliments par les animaux. *Ann. de Zoot.*, 3, 337-372.
- LINZELL, J.L., MEPHAM, T.B., ANNISON, E.F., WEST, C.E., 1969. Mammary metabolism in lactating sows: arterio venous differences of milk precursors and the mammary metabolism of [¹⁴C] glucose and [¹⁴C] acetate. *British Journal of Nutrition*, 23, 2, 319-332.
- MACBRIDE, B.W., BERZINS, R., MILLIGAN, L.P., TURNER, B.V., 1983. Development of a technique for gastrointestinal endoscopy of domestic ruminants. *Canadian Journal Animal Science*, 63, 2, 349-354.
- MEPHAM, T.B., 1971. *Lactation*. IR FALCONER. Butterworths, London, 297-315.
- MEPHAM, T.B., 1977. Synthesis and secretion of milk proteins. *Symposium Zoological Society of London*, 41, 57-75. Academic Press Inc.
- MEPHAM, T.B., 1982. Amino acid utilization by lactating mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 65, 287-298.

NRC, 1969.

OLDHAM, J.D., TAMMINGA, S., 1980. Amino acid utilization by dairy cows. 1. Methods of varying amino acid supply. *Livestock Production Science*, 7, 437-452.

OLDHAM, J.D., LOBLEY, G.E., KONIG, B.A., PARKER, D.S., SMITH, R.W., 1980. Amino acid metabolism in lactating dairy cows early in lactation. Proceedings of 3rd EAPP Symposium on Protein metabolism and Nutrition, Braunschweig. HJ OSLAGE et K ROHR. EAAP Publication, 27, 458-464.

OLDHAM, J.D., 1981. Amino acid requirements for lactation in high-yielding dairy cows. *Recent Advances in Animal Nutrition -1980*. W. HARESIGN. Butterworths, London, 33-65.

OLDHAM, J.D., HART, I.C., BINES, J.A., 1982. Formaldehyde-treated proteins for dairy cows - effects on blood hormone concentrations. *British Journal Nutrition*, 48, 543-547.

OLDHAM, J.D., LINDSAY, D.B., 1983. Interrelationships between protein-yielding and energy-yielding nutrients. IV International Symposium Protein Metabolism and Nutrition. 5-9 sept. Clérmont-Ferrand, França. Ed. INRA Publ., 1983, I(Les Colloques de l'INRA, n°.16).

OLDHAM, J.D., 1984. Protein-Energy interrelationships in dairy cows. *Journal Dairy Science*, vol. 67, 5, 1090-1114.

ØRSKOV, E.R., REID, G.W., MCDONALD, I., 1981. The effects of protein degradability and food intake on milk yield and composition in cows in early lactation. *British Journal Nutrition*, 45, 547-455.

ØRSKOV, E.R., GRUBB, D.A., KAY, R.N.B., 1977. Effect of post-ruminal glucose or protein supplementation on milk yield and composition in Frisian cows in early lactation and negative balance. *British Journal Nutrition*, 38, 397-405.

PICCIONI, M., 1970. *Diccionario de Alimentacion Animal*. Editorial Acribia, Zaragoza.

PARK, Y.Y., YUN, S.K., CHA, Y.H., CHUNG, J.H., 1988. Effect of farm processing by-product levels on milk production in dairy cows. 1. Effect of citrus peel levels on milk yield in dairy cows. *Research Reports of the Rural Development Administration, Livestock, Korea Republic*, 30, 2, 25-30.

- PINTO ANDRADE, V.A., FRAGOSO de ALMEIDA, J.P., MATOS ALMEIDA, L.F., VÁRZEA RODRIGUES, J.P., REBELLO de ANDRADE, C.S.C., 1987. Merino da Beira Baixa - Contribuição para o seu estudo. IPCB-ESA, Castelo Branco.
- REMESAR, X; AROLA, LI; PALOU, A; ALEMANY, M, 1982. Horm. Metabol. Res. 14: 419-421.
- ROBINSON, J.J., MCDONALD, I., MCHATTIE, I., PENNIE, K., 1978. Studies on reproduction on prolific ewes. 4. Sequential changes in the maternal body during pregnancy. Journal Agriculture Science, Cambridge, 91, 291-304.
- SARAZÁ, R., MORALES, A., ORTIN, L., ROMAGOSA, J.A., TEJÓN, D., 1972. Influencia de la alimentacion sobre la calidad de la produccion de ovinos y caprinos. Proceedings II World Congress of Animal Feeding, vol. IV. 23-28 Out. Madrid.
- VINA, J.R.; WILLIAMSON, D.H., 1981a. Effects of lactation on L-leucine metabolism in the rat, studies in vitro and in vivo. Biochemistry Journal, 194, 941-947.
- VINA, J.R., WILLIAMSON, D.H., 1981b. Utilization of L-alanine and L-glutamine by lactating mammary gland of the rat. Biochemistry Journal, 196, 757-762.

ANEXO 1

Quadro A1 - Análise de Variância para Dias de Ensaio

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A: Grupo	1981.9622	3	660.65406	1.461	.2345
B: Nível de Suplementação	944.7845	2	472.39226	1.045	.3583
Interacções					
AB	809.97144	6	134.99524	.299	.9351
Resíduo	26221.533	58	452.09540		
Total (corrigido)	29859.200	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A2 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Dias de Ensaio

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança Para Média	
Média Total	70	106.67222	2.5472350	101.57222	111.77223
A: Grupo					
1	17	110.44444	5.1759867	100.08123	120.80766
2	18	111.22222	5.0116276	101.18808	121.25636
3	17	97.68889	5.1759867	87.32567	108.05211
4	18	107.33333	5.0116276	97.29919	117.36748
B: Nível de Suplementação					
25	23	106.75000	4.4473783	97.84558	115.65442
37.5	24	111.12500	4.3401968	102.43518	119.81482
50	23	102.14167	4.4473783	93.23725	111.04608
A B					
1 25	5	112.00000	9.5088948	92.96155	131.03845
1 37.5	6	108.50000	8.6803936	91.12036	125.87964
1 50	6	110.83333	8.6803936	93.45369	128.21298
2 25	6	110.83333	8.6803936	93.45369	128.21298
2 37.5	6	119.00000	8.6803936	101.62036	136.37964
2 50	6	103.83333	8.6803936	86.45369	121.21298
3 25	6	100.33333	8.6803936	82.95369	117.71298
3 37.5	6	100.33333	8.6803936	82.95369	117.71298
3 50	5	92.40000	9.5088948	73.36155	111.43845
4 25	6	103.83333	8.6803936	86.45369	121.21298
4 37.5	6	116.66667	8.6803936	99.28702	134.04631
4 50	6	101.50000	8.6803936	84.12036	118.87964

Quadro A3 - Análise de Variância para o Número da Lactação

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A:Grupo	6.2777778	3	2.0925926	.868	.4628
B:Nível de Suplementação	.1111111	2	.0555556	.023	.9772
Interacções					
AB	2.8888889	6	.4814815	.200	.9756
Resíduo	144.66667	60	2.4111111		
Total (corrigido)	153.94444	71			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A4 -Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para o Número da Lactação

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	72	3.4722222	.1829963	3.1060920	3.8383525
A: Grupo					
1	18	3.1666667	.3659926	2.4344062	3.8989272
2	18	3.8888889	.3659926	3.1566284	4.6211494
3	18	3.2222222	.3659926	2.4899617	3.9544827
4	18	3.6111111	.3659926	2.8788506	4.3433716
B: Nível de Suplementação					
25	24	3.5000000	.3169589	2.8658438	4.1341562
37.5	24	3.4166667	.3169589	2.7825105	4.0508229
50	24	3.5000000	.3169589	2.8658438	4.1341562
A B					
1 25	6	3.3333333	.6339179	2.0650209	4.6016457
1 37.5	6	3.3333333	.6339179	2.0650209	4.6016457
1 50	6	2.8333333	.6339179	1.5650209	4.1016457
2 25	6	4.0000000	.6339179	2.7316876	5.2683124
2 37.5	6	3.6666667	.6339179	2.3983543	4.9349791
2 50	6	4.0000000	.6339179	2.7316876	5.2683124
3 25	6	3.1666667	.6339179	1.8983543	4.4349791
3 37.5	6	3.3333333	.6339179	2.0650209	4.6016457
3 50	6	3.1666667	.6339179	1.8983543	4.4349791
4 25	6	3.5000000	.6339179	2.2316876	4.7683124
4 37.5	6	3.3333333	.6339179	2.0650209	4.6016457
4 50	6	4.0000000	.6339179	2.7316876	5.2683124

Quadro A5 - Análise da Variância para Peso Metabólico no Início do Ensaio - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A: Grupo	12.900032	3	4.3000107	2.222	.0952
B: Nível de Suplementação	3.200707	2	1.6003534	.827	.4425
Interações					
AB	21.634367	6	3.6057279	1.863	.1028
Resíduo	112.25084	58	1.9353594		
Total (corrigido)	151.15422	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A6 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Peso Metabólico no Início do Ensaio(Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	14.463510	.1666613	14.129825	14.797195
A: Grupo					
1	17	14.865546	.3386561	14.187498	15.543594
2	18	14.546333	.3279024	13.889816	5.202850
3	17	13.734211	.3386561	13.056163	14.412259
4	18	14.707951	.3279024	14.051434	15.364468
B: Nível de suplementação					
25	23	14.167456	.2909845	13.584855	14.750057
37.5	24	14.547457	.2839718	13.978896	15.116017
50	23	14.675617	.2909845	14.093016	15.258218
A B					
1 25	5	13.503516	.6221510	12.257863	14.749170
1 37.5	6	15.194296	.5679436	14.057175	16.331417
1 50	6	15.898825	.5679436	14.761704	17.035946
2 25	6	15.017563	.5679436	13.880442	16.154684
2 37.5	6	14.892365	.5679436	13.755244	16.029486
2 50	6	13.729069	.5679436	12.591949	14.866190
3 25	6	13.482363	.5679436	12.345242	14.619484
3 37.5	6	13.583299	.5679436	12.446178	14.720420
3 50	5	14.136971	.6221510	12.891318	15.382625
4 25	6	14.666383	.5679436	13.529262	15.803503
4 37.5	6	14.519867	.5679436	13.382746	15.656988
4 50	6	14.937603	.5679436	13.800482	16.074724

Quadro A7 - Análise de Variância para o Peso Metabólico no Fim do Ensaio -*

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A: Grupo	34.192707	3	11.397569	3.987	.0119
B: Nível suplementação	14.424664	2	7.212332	2.523	.0890
Interacções					
AB	30.130288	6	5.0217147	1.757	.1242
Resíduo	165.79955	58	2.8586129		
Total (corrigido)	247.42218	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A8 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Peso Metabólico no Fim do Ensaio (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	16.397817	.2025497	15.992277	16.803356
A: Grupo					
1	17	17.035375	.4115814	16.211318	17.859432
2	18	16.909074	.3985120	16.111185	17.706964
3	17	15.239739	.4115814	14.415682	16.063796
4	18	16.407077	.3985120	15.609188	17.204967
B: Nível de Suplementação					
25	23	15.753805	.3536443	15.045748	16.461862
37.5	24	16.668051	.3451215	15.977058	17.359044
50	23	16.771594	.3536443	16.063537	17.479651
A B					
1 25	5	15.475896	.7561234	13.962006	16.989785
1 37,5	6	17.313225	.6902431	15.931240	18.695211
1 50	6	18.317005	.6902431	16.935019	19.698991
2 25	6	16.982980	.6902431	15.600994	18.364966
2 37.5	6	17.852978	.6902431	16.470992	19.234963
2 50	6	15.891265	.6902431	14.509280	17.273251
3 25	6	14.427003	.6902431	13.045018	15.808989
3 37.5	6	15.168213	.6902431	13.786227	16.550198
3 50	5	16.124002	.7561234	14.610112	17.637891
4 25	6	16.129340	.6902431	14.747354	17.511325
4 37.5	6	16.337788	.6902431	14.955802	17.719773
4 50	6	16.754104	.6902431	15.372119	18.136090

Quadro A9 - Análise Múltipla para o Peso Metabólico no Fim do Ensaio em função do Grupo

Metodo: 95 % LSD				
Grupo	Número	LS Média		
3	17	15.239739	X	
4	18	16.407077	X	
2	18	16.909074	X	
1	17	17.035375	X	
comparação		diferença	+/-	limites
1 - 2		0.12630		1.14704
1 - 3		1.79564		1.16539 *
1 - 4		0.62830		1.14704
2 - 3		1.66934		1.14704 *
2 - 4		0.50200		1.12839
3 - 4		-1.16734		1.14704 *

* denota a diferença estatística significativa.

Quadro A10 - Análise de Variância para o Peso Metabólico Adulto - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A: Grupo	23.110984	3	7.7036615	4.585	.0059
B: Nível de Suplementação	4.84842	2	2.4242146	1.443	.2444
Interacções					
AB	11.631105	6	1.9385176	1.154	.3431
Resíduo	100.82182	60	1.6803637		
Total (corrigido)	140.41234	71			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A11 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para o Peso Metabólico Adulto (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	72	16.817301	.1527691	16.511648	17.122954
A: Grupo					
1	18	17.624528	.3055381	17.013222	18.235834
2	18	17.001331	.3055381	16.390025	17.612637
3	18	16.090192	.3055381	15.478886	16.701498
4	18	16.553154	.3055381	15.941848	17.164460
B: Nível de Suplementação					
25	24	16.463659	.2646038	15.934253	16.993066
37.5	24	16.909199	.2646038	16.379792	17.438605
50	24	17.079046	.2646038	16.549639	17.608452
A B					
1 25	6	16.609265	.5292075	15.550452	17.668078
1 37.5	6	17.936473	.5292075	16.877660	18.995286
1 50	6	18.327847	.5292075	17.269034	19.386660
2 25	6	17.212512	.5292075	16.153699	18.271325
2 37.5	6	17.316303	.5292075	16.257490	18.375116
2 50	6	16.475177	.5292075	15.416364	17.533990
3 25	6	15.745943	.5292075	14.687130	16.804756
3 37.5	6	16.138460	.5292075	15.079647	17.197273
3 50	6	16.386173	.5292075	15.327360	17.444986
4 25	6	16.286917	.5292075	15.228104	17.345730
4 37.5	6	16.245559	.5292075	15.186746	17.304372
4 50	6	17.126986	.5292075	16.068173	18.185799

Quadro A12 - Análise múltipla para o Peso Metabólico Adulto em função do Grupo

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
3	18	16.090192	X
4	18	16.553154	XX
2	18	17.001331	XX
1	18	17.624528	X
comparação	diferença	+/-	limites
1 - 2	0.62320		0.86452
1 - 3	1.53434		0.86452 *
1 - 4	1.07137		0.86452 *
2 - 3	0.91114		0.86452 *
2 - 4	0.44818		0.86452
3 - 4	-0.46296		0.86452

* Denota diferença estatística significativa

Quadro A13 - Análise de Variância para Matéria Seca Total -*

Origem de Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	46684.080	1	46684.080	256.047	.0000
Efeitos Principais					
A:Grupo	1353.8642	3	451.28808	2.475	.0706
B:Nível de Suplementação	1145.7758	2	572.88792	3.142	.0508
Interacções					
AB	2008.0772	6	334.67953	1.836	.1083
Residuo	10392.583	57	182.32602		
Total (corrigido)	72678.970	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A14 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Matéria Seca Total (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	141.25537	1.6176618	138.01532	144.49542
A: Grupo					
1	17	142.70524	3.3010390	136.09352	149.31695
2	18	144.74165	3.2039355	138.32442	151.15888
3	17	133.40926	3.3736796	126.65205	140.16648
4	18	144.16535	3.1829548	137.79014	150.54055
B: Nível de Suplementação					
25	23	135.74426	2.8243196	130.08738	141.40115
37.5	24	142.48417	2.7797452	136.91656	148.05178
50	23	145.53768	2.8509035	139.82755	151.24782
A B					
1 25	5	127.05669	6.0541904	114.93063	139.18276
1 37.5	6	145.21316	5.5143237	134.16840	156.25791
1 50	6	155.84585	5.5227516	144.78422	166.90749
2 25	6	143.74421	5.5227516	132.68257	154.80584
2 37.5	6	150.22419	5.6055864	138.99665	161.45174
2 50	6	140.25655	5.5180492	129.20433	151.30876
3 25	6	128.95648	5.5388123	117.86267	140.05028
3 37.5	6	130.68618	5.5388123	119.59238	141.77999
3 50	5	140.58513	6.1568693	128.25341	152.91686
4 25	6	143.21968	5.5180492	132.16746	154.27190
4 37.5	6	143.81315	5.5735609	132.64975	154.97656
4 50	6	145.46320	5.5301889	134.38667	156.53973

Quadro A15 - Análise da Variância para Matéria Seca do Feno Total Consumido - *

Origem da Variação	Soma Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	33001.245	1	33001.245	178.913	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	10341.913	3	3447.3042	18.689	.0000
B: Nível de Suplementação	112.352	2	56.1758	.305	.7386
Interacções					
AB	1231.2505	6	205.20842	1.113	.3666
Resíduo	10513.880	57	184.45404		
Total (Corrigido)	53240.726	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A16 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Matéria Seca do Feno Total Consumido (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	111.82664	1.6270747	108.56774	115.08554
A: Grupo					
1	17	115.11557	3.3202472	108.46538	121.76576
2	18	91.05686	3.2225786	84.60229	97.51143
3	17	121.94765	3.3933105	115.15111	128.74418
4	18	119.18649	3.2014759	112.77419	125.59879
B: Nível de Suplementação					
25	23	113.61051	2.8407538	107.92071	119.30032
37.5	24	110.72770	2.7959200	105.12769	116.32770
50	23	111.14172	2.8674923	105.39836	116.88508
A B					
1 25	5	109.05479	6.0894187	96.85816	121.25141
1 37.5	6	117.62399	5.5464105	106.51497	128.73301
1 50	6	118.66794	5.5548875	107.54194	129.79394
2 25	6	98.08005	5.5548875	86.95405	109.20605
2 37.5	6	87.51068	5.6382043	76.21781	98.80356
2 50	6	87.57984	5.5501578	76.46331	98.69636
3 25	6	121.01041	5.5710417	109.85206	132.16877
3 37.5	6	119.43033	5.5710417	108.27197	130.58868
3 50	5	125.40220	6.1926950	112.99873	137.80568
4 25	6	126.29680	5.5501578	115.18027	137.41332
4 37.5	6	118.34579	5.6059925	107.11743	129.57415
4 50	6	112.91688	5.5623680	101.77590	124.05787

Quadro A17 - Análise Múltipla para Matéria Seca do Feno Total Consumido em função do Grupo

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS	Média
2	18	91.05686	X
1	17	115.11557	X
4	18	119.18649	X
3	17	121.94765	X
Comparação		diferença	+/- limites
1 - 2		24.0587	9.21829 *
1 - 3		-6.83208	9.60687
1 - 4		-4.07092	9.23217
2 - 3		-30.8908	9.49360 *
2 - 4		-28.1296	9.09098 *
3 - 4		2.76116	9.35867

* denota diferença estatística significativa

Quadro A18 - Análise de Variância para Matéria Seca do Concentrado Total Consumido - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	NívelSign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	1183.5348	1	1183.5348	46.042	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	15714.040	3	5238.0135	203.768	.0000
B: Nível de Suplementaçã	1907.426	2	953.7128	37.101	.0000
Interacções					
AB	861.00903	6	143.50151	5.582	.0001
Resíduo	1465.2265	57	25.705729		
Total (Corrigido)	24178.968	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A19 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para Matéria Seca Total do Concentrado Consumido (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	29.428732	.6074050	28.212148	30.645316
A: Grupo					
1	17	27.589665	1.2394850	25.107074	30.072255
2	18	53.684790	1.2030243	51.275228	56.094353
3	17	11.461617	1.2667604	8.924397	13.998838
4	18	24.978856	1.1951464	22.585073	27.372640
B: Nível de Suplementação					
25	23	22.133752	1.0604848	20.009685	24.257819
37.5	24	31.756476	1.0437479	29.665931	33.847020
50	23	34.395968	1.0704666	32.251908	36.540028
A B					
1 25	5	18.001908	2.2732474	13.448774	22.555043
1 37.5	6	27.589170	2.0705365	23.442049	31.736290
1 50	6	37.177916	2.0737010	33.024457	41.331375
2 25	6	45.664153	2.0737010	41.510694	49.817612
2 37.5	6	62.713509	2.1048041	58.497753	66.929265
2 50	6	52.676708	2.0719354	48.526785	56.826630
3 25	6	7.946064	2.0797315	3.780526	12.111601
3 37.5	6	11.255858	2.0797315	7.090320	15.421395
3 50	5	15.182931	2.3118016	10.552575	19.813287
4 25	6	16.922883	2.0719354	12.772961	21.072806
4 37.5	6	25.467367	2.0927791	21.275696	29.659038
4 50	6	32.546319	2.0764936	28.387266	36.705371

Quadro A20 - Análise Múltipla para Matéria Seca do Concentrado Total Consumido em função do Nível de Suplementação

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
25	23	22.133752	X
37.5	24	31.756476	X
50	23	34.395968	X
Comparação		diferença	+/- limites
25 - 37.5		-9.62272	2.98056 *
25 - 50		-12.2622	3.01775 *
37.5 - 50		-2.63949	3.02090

* denota diferença estatística significativa

Quadro A21 - Análise de Variância para Feno em Percentagem da Matéria Seca Total - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Efeitos Principais					
A: Grupo	7263.1025	3	2421.0342	168.326	.0000
B: Nível de Suplementação	716.8587	2	358.4294	24.920	.0000
Residuo	920.51382	64	14.383028		
Total (corrigido)	8982.3631	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadro médio do residuo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A22 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Percentagem do Feno na Matéria Seca Total

Nome	Número	Média	Erro Padrão	5 % Confiança para média	
Média Total	70	79.710806	.4535718	78.804487	80.617125
A: Grupo					
1	17	80.631753	.9205954	78.792235	82.471270
2	8	63.777578	.8939000	61.991403	65.563753
3	17	91.951998	.9205954	90.112481	93.791516
4	18	82.481896	.8939000	80.695721	84.268071
B: Nível de Suplementação					
25	23	84.023612	.7915426	82.441966	85.605258
37.5	24	78.841329	.7741401	77.294456	80.388202
50	23	76.267477	.7915426	74.685831	77.849124

Quadro A23 - Análise Múltipla para a Percentagem do Feno na Matéria Seca Total em Função do Grupo

Método: 95% LSD			
Grupo	Número	LS Média	
2	18	63.777578	X
1	17	80.631753	X
4	18	82.481896	X
3	17	91.951998	X
comparação		diferença	+/- limites
1 - 2		16.8542	2.56403 *
1 - 3		-11.3202	2.60260 *
1 - 4		-1.85014	2.56403
2 - 3		-28.1744	2.56403 *
2 - 4		-18.7043	2.52603 *
3 - 4		9.47010	2.56403 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A24 - Análise Múltipla para a Percentagem do Feno na Matéria Seca Total em Função do Nível de Suplementação

Método: 95			
Grupo	% Número	LSD LS Média	
50	23	76.267477	X
37.5	24	78.841329	X
25	23	84.023612	X
comparação		diferença	+/- limites
25 - 37.5		5.18228	2.21233 *
25 - 50		7.75613	2.23752 *
37.5 - 50		2.57385	2.21233 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A25 - Análise de Variância para a Proteína na Matéria Seca Total - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	381.97772	1	381.97772	399.544	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	140.49109	3	46.830363	48.984	.0000
B: Nível de Suplementação	77.41889	2	38.709443	40.490	.0000
Interacções					
AB	31.047389	6	5.1745648	5.413	.0002
Resíduo	54.493936	57	.9560340		
Total (Corrigido)	650.98632	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A26 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Proteína na Matéria Seca Total

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	12.453004	.1171386	12.218384	12.687623
A: Grupo					
1	17	13.077846	.2390358	12.599076	13.556616
2	18	10.002899	.2320043	9.538213	10.467585
3	17	13.430023	.2442959	12.940718	13.919329
4	18	13.301246	.2304851	12.839602	13.762889
B: Nível de Suplementação					
25	23	a 11.109410	.2045155	10.699782	11.519039
37.5	24	b 12.531470	.2012877	12.128306	12.934633
50	23	c 13.718130	.2064405	13.304646	14.131614
AB					
1 25	5	10.794932	.4383978	9.916856	11.673008
1 37.5	6	13.246000	.3993049	12.446224	14.045776
1 50	6	15.192606	.3999151	14.391607	15.993604
2 25	6	9.872019	.3999151	9.071020	10.673017
2 37.5	6	10.220351	.4059134	9.407339	11.033364
2 50	6	9.916327	.3995746	9.116011	10.716644
3 25	6	11.726184	.4010781	10.922857	12.529512
3 37.5	6	13.327427	.4010781	12.524099	14.130754
3 50	5	15.236459	.4458331	14.343490	16.129427
4 25	6	12.044506	.3995746	11.244190	12.844823
4 37.5	6	13.332101	.4035944	12.523734	14.140469
4 50	6	14.527129	.4004537	13.72505	15.329206

Quadro A27 - Análise Múltipla para a Proteína na Matéria Seca Total em função do Grupo

Grupo	Número	Método: 95 %	LSD	
			LS Média	
2	18		10.002899	X
1	17		13.077846	X
4	18		13.301246	X
3	17		13.430023	X
comparação		diferença	+/-	limites
1 - 2		3.07495		0.66366 *
1 - 3		-0.35218		0.69163
1 - 4		-0.22340		0.66466
2 - 3		-3.42712		0.68348 *
2 - 4		-3.29835		0.65449 *
3 - 4		0.12878		0.67376

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A28 - Análise Múltipla para a Proteína na Matéria Seca Total em função do Nível de Suplementação

Método: 95 % LSD				
Grupo	Número	LS Média		
25	23	11.109410	X	
37.5	24	12.531470	X	
50	23	13.718130	X	
comparação		diferença	+/-	limites
25 - 37.5		-1.42206		0.57480 *
25 - 50		-2.60872		0.58198 *
37.5 - 50		-1.18666		0.58258 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A29 - Análise de Variância para a Energia na Matéria Seca Total -*

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	3340491.1	1	3340491.1	269.554	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	1011665.2	3	337221.73	27.211	.0000
B: Nível de Suplementação	249858.2	2	124929.09	10.081	.0002
Interacções					
AB	216362.35	6	36060.391	2.910	.0152
Resíduo	706380.97	57	12392.649		
Total (Corrigido)	6971702.5	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A30 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Energia na Matéria Seca Total (Mj)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	1236.3845	13.336610	1209.6724	1263.0967
A: Grupo					
1	17	1229.1064	27.215003	1174.5969	1283.6159
2	18	1423.1171	26.414445	1370.2110	1476.0231
3	17	1076.7851	27.813880	1021.0761	1132.4941
4	18	1216.5296	26.241473	1163.9700	1269.0892
B: Nivel de Suplementação					
25	23	a 1153.5841	23.284749	1106.9466	1200.2217
37.5	24	b 1259.8481	22.917262	1213.9466	1305.7495
50	23	b 1295.7214	23.503917	1248.6449	1342.7979
AB					
1	25	5 1057.7509	49.913016	957.7791	1157.7227
1	37.5	6 1248.2770	45.462152	1157.2199	1339.3341
1	50	6 1381.2913	45.531635	1290.0950	1472.4875
2	25	6 1366.2682	45.531635	1275.0720	1457.4645
2	37.5	6 1520.7189	46.214556	1428.1548	1613.2830
2	50	6 1382.3641	45.492867	1291.2455	1473.4827
3	25	6 1021.8221	45.664046	930.3606	1113.2835
3	37.5	6 1055.1882	45.664046	963.7268	1146.6497
3	50	5 1153.3450	50.759539	1051.6777	1255.0124
4	25	6 1168.4953	45.492867	1077.3767	1259.6140
4	37.5	6 1215.2081	45.950526	1123.1728	1307.2434
4	50	6 1265.8853	45.592951	1174.5662	1357.2044

Quadro A31 - Análise Múltipla para a Energia na Matéria Seca Total em função do Grupo

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS	Média
3	17	1076.7851	X
4	18	1216.5296	X
1	17	1229.1064	X
2	18	1423.1171	X
comparação		diferença	+/- limites
1 - 2		-194.011	75.5594 *
1 - 3		152.321	78.7445 *
1 - 4		12.5768	75.6732
2 - 3		346.332	77.8160 *
2 - 4		206.587	74.5159 *
3 - 4		-139.744	76.7100 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A32 - Análise Múltipla para a Energia na Matéria Seca Total em função do Nível de Suplementação

Método: 95 % LSD				
Grupo	Número	LS Média		
25	23	1153.5841	X	
37.5	24	1259.8481	X	
50	23	1295.7214	X	
comparaçã		diferença	+/-	limites
25 - 37.5		-106.264		65.4433 *
25 - 50		-142.137		66.2599 *
37.5 - 50		-35.8734		66.3290

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A33 - Análise de Variância para a Ingestão de Agua Total - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	329765.74	1	329765.74	140.691	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	17280.855	3	5760.2850	2.458	.0721
B: Nível de Suplementação	3914.739	2	1957.3696	.835	.4391
Interacções					
AB	12895.541	6	2149.2569	.917	.4896
Residuo	133602.61	57	2343.9054		
Total (Corrigido)	499743.32	69			

2 valores em falta foram excluidos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do residuo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadrado A34 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Ingestão de Água Total (Litros)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	327.95036	5.800073	316.33327	339.56745
A: Grupo					
1	17	328.21465	11.835766	304.50854	351.92075
2	18	302.14531	11.487604	279.13655	325.15408
3	17	344.13838	12.096217	319.91062	368.36615
4	18	337.30309	11.412379	314.44500	360.16118
B: Nível de Suplementação					
25	23	324.09815	10.126504	303.81556	344.38073
37.5	24	321.15398	9.966684	301.19150	341.11646
50	23	338.59895	10.221820	318.12545	359.07244
A B					
1 25	5	302.95931	21.707099	259.48171	346.43692
1 37.5	6	334.73798	19.771425	295.13738	374.33858
1 50	6	346.94665	19.801643	307.28552	386.60777
2 25	6	327.39665	19.801643	287.73552	367.05777
2 37.5	6	287.10198	20.098644	246.84599	327.35797
2 50	6	291.93731	19.784783	252.30996	331.56467
3 25	6	335.84931	19.859228	296.07285	375.62578
3 37.5	6	330.59931	19.859228	290.82285	370.37578
3 50	5	365.96651	22.075251	321.75153	410.18150
4 25	6	330.18731	19.784783	290.55996	369.81467
4 37.5	6	332.17665	19.983818	292.15064	372.20265
4 50	6	349.54531	19.828309	309.83078	389.25985

Quadro A35 - Análise de Variância para as Diferenças na Ingestão de Proteína Bruta em relação às necessidades totais

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	5.5167331	1	5.5167331	5.638	.0210
Efeitos Principais					
A: Grupo	136.02826	3	45.342754	46.340	.0000
B: Nível de Suplementação	77.62696	2	38.813481	39.667	.0000
Interacções					
AB	31.388913	6	5.2314854	5.347	.0002
Resíduo	55.773596	57	.9784841		
Total (Corrigido)	317.13472	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A36 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para as Diferenças na Ingestão de Proteína Bruta em relação às necessidades totais (Kg)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para Média	
Média Total	70	-1.9732120	.1185060	-2.2105702	-1.7358539
A: Grupo					
1	17	-1.3615141	.2418261	-1.8458727	-.8771555
2	18	-4.3838830	.2347126	-4.8539937	-3.9137724
3	17	-1.0093367	.2471476	-1.5043538	-.5143196
4	18	-1.1381143	.2331756	-1.6051465	-.6710821
B: Nível de Suplementação					
25	23	-3.3299496	.2069028	-3.7443595	-2.9155396
37.5	24	-1.8684569	.2036374	-2.2763265	-1.4605873
50	23	-.7212297	.2088503	-1.1395403	-.3029191
A B					
1 25	5	-3.6444279	.4435153	-4.5327540	-2.7561018
1 37.5	6	-1.1933600	.4039660	-2.0024720	-.3842481
1 50	6	+ .7532455	.4045834	-.0571030	1.5635941
2 25	6	-4.5673412	.4045834	-5.3776898	-3.7569927
2 37.5	6	-4.0612754	.4106517	-4.8837782	-3.2387726
2 50	6	-4.5230325	.4042389	-5.3326911	-3.7133739
3 25	6	-2.7131756	.4057600	-3.5258807	-1.9004704
3 37.5	6	-1.1119334	.4057600	-1.9246386	-.2992283
3 50	5	+ .7970988	.4510373	-.1062933	1.7004909
4 25	6	-2.3948536	.4042389	-3.2045122	-1.5851950
4 37.5	6	-1.1072585	.4083056	-1.9250623	-.2894548
4 50	6	+ .0877693	.4051282	-.7236705	.8992091

Quadro A37 - Análise Múltipla para as Diferenças na Ingestão de Proteína Bruta em relação às necessidades totais em função do Grupo

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
2	18	-4.3838830	X
1	17	-1.3615141	X
4	18	-1.1381143	X
3	17	-1.0093367	X
comparação			
		diferença	+/- limites
1 - 2		3.02237	0.67140 *
1 - 3		-0.35218	0.69970
1 - 4		-0.22340	0.67241
2 - 3		-3.37455	0.69145 *
2 - 4		-3.24577	0.66213 *
3 - 4		0.12878	0.68163

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A38 - Análise Múltipla para as Diferenças na Ingestão de Proteína Bruta em relação às necessidades totais em função do Nível de Suplementação

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
25	23	-3.3299496	X
37.5	24	-1.8684569	X
50	23	-.7212297	X
comparação		diferença	+/- limites
25 - 37.5		-1.46149	0.58151 *
25 - 50		-2.60872	0.58877 *
37.5 - 50		-1.14723	0.58938 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A39 - Análise de Variância para as Diferenças na Ingestão de Energia em relação às necessidades totais - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	80584.758	1	80584.758	6.325	.0147
Efeitos Principais					
A: Grupo	1044480.4	3	348160.14	27.328	.0000
B: Nível de Suplementação	254404.7	2	127202.33	9.984	.0002
Interacções					
AB	230670.41	6	38445.068	3.018	.0124
Residuo	726191.80	57	12740.207		
Total (Corrigido)	2266695.4	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A40 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para as Diferenças na Ingestão de Energia em relação às necessidades totais (Mj)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para Média	
Média Total	70	-155.01968	13.522333	-182.10384	-127.93552
A: Grupo					
1	17	-163.56560	27.593994	-218.83419	-108.29702
2	18	35.51618	26.782288	-18.12662	89.15898
3	17	-315.88689	28.201211	-372.37168	-259.40210
4	18	-176.14241	26.606907	-229.43394	-122.85088
B: Nível de Suplementação					
25	3	-239.087	23.609008	-286.37483	-191.80088
37.5	24	-129.02061	23.236403	-175.56129	-82.47993
50	23	-96.95058	23.831228	-144.68264	-49.21851
A B					
1 25	5	-334.92108	50.608095	-436.28509	-233.55707
1 37.5	6	-144.39500	46.095249	-236.72013	-52.06986
1 50	6	-11.38073	46.165700	-103.84698	81.08551
2 25	6	-26.40375	46.165700	-118.86999	66.06249
2 37.5	6	143.26021	46.858131	49.40709	237.11334
2 50	6	-10.30792	46.126392	-102.69543	82.07959
3 25	6	-370.84993	46.299954	-463.58507	-278.11478
3 37.5	6	-337.48377	46.299954	-430.21892	-244.74863
3 50	5	-239.32696	51.466407	-342.41010	-136.24382
4 25	6	-224.17666	46.126392	-316.56417	-131.78915
4 37.5	6	-177.46388	46.590424	-270.78082	-84.14695
4 50	6	-126.78669	46.227869	-219.37746	-34.19593

Quadro A41 - Análise Múltipla para as Diferenças na Ingestão de Energia em relação às necessidades totais em função do Grupo

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
3	17	-315.88689	X
4	18	-176.14241	X
1	17	-163.56560	X
2	18	35.51618	X
comparação		diferença	+/- limites
1 - 2		-199.082	76.6116 *
1 - 3		152.321	79.8410 *
1 - 4		12.5768	76.7270
2 - 3		351.403	78.8996 *
2 - 4		211.659	75.5536 *
3 - 4		-139.744	77.7783 *

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A42 - Análise Múltipla para as Diferenças na Ingestão de Energia em relação às necessidades totais em função do Nível de Suplementação.

Método: 95 % LSD			
Grupo	Número	LS Média	
25	23	-239.08785	X
37.5	24	-129.02061	X
50	23	-96.95058	X
comparação		diferença	+/- limites
25 - 37.5		-110.067	66.3546 *
25 - 50		-142.137	67.1826 *
37.5 - 50		-32.0700	67.2527

* denota diferença estatística significativa.

Quadro A43 - Análise de Variância para as Diferenças na Ingestão de Matéria Seca Total em relação às necessidades totais

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Peso Metabólico Adulto	995.52101	1	995.52101	5.939	.0180
Efeitos Principais					
A: Grupo	1079.8577	3	359.95255	2.147	.1043
B: Nível de Suplementação	659.0702	2	329.53509	1.966	.1494
Interações					
AB	1301.9882	6	216.99803	1.295	.2745
Resíduo	9554.4559	57	167.62203		
Total (Corrigido)	15499.553	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A44 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para as Diferenças na Ingestão de Matéria Seca Total em relação às necessidades totais

Nome	Numero	Media	Erro Padrão	95 % Confiança para a media	
Média Total	70	2.566165	1.5510726	-5.40510	5.672841
A:GRUPO					
1	17	1.626497	3.2975656	-4.978266	8.231260
2	18	6.006050	3.0600327	-.122953	12.135054
3	17	-3.577086	3.2746388	-10.135929	2.981756
4	18	6.209200	3.0722111	.055805	12.362596
B:Nível de Suplementação					
25	23	-1.827579	2.7577133	-7.351061	3.695902
37.5	24	3.910435	2.644947	-1.387185	9.208055
50	23	5.615640	2.7343502	.138953	11.092327
AB					
1 25	5	-10.432643	5.8099736	-22.069560	1.204274
1 37.5	6	2.919018	5.4785330	-8.054050	13.892086
1 50	6	12.393116	5.6336276	1.109406	23.676827
2 25	6	3.821352	5.3092484	-6.812652	14.455357
2 37.5	6	11.769684	5.3236619	1.106811	22.432558
2 50	6	2.427115	5.3052181	-8.198817	13.053047
3 25	6	-6.685097	5.4687030	-17.638477	4.268282
3 37.5	6	-6.197652	5.3605723	-16.934454	4.539150
3 50	5	2.151490	5.8018014	-9.469059	13.772039
4 25	6	5.986070	5.3318193	-4.693142	16.665282
4 37.5	6	7.150691	5.3391454	-3.543195	17.844577
4 50	6	5.490840	5.2999188	-5.124478	16.106158

Quadro A45 - Análise de Variância para o Leite Total - *

Origem da Variação	Soma de quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	5489.7977	1	5489.7977	59.770	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	303.87889	3	101.29296	1.103	.3555
B: Nível de Suplementação	162.09817	2	81.04908	.882	.4194
Interacções					
AB	280.79224	6	46.798706	.510	.7986
Residuo	5235.3429	57	91.848120		
Total (Corrigido)	11188.891	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos Quadrados do Tipo III

Quadro A46 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para o Leite Total (Litros)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	30.753185	1.1481497	28.453532	33.052838
A: Grupo					
1	17	32.070139	2.3429416	27.377412	36.762866
2	18	28.857896	2.2740215	24.303211	33.412581
3	17	33.545890	2.3944989	28.749899	38.341882
4	18	28.538814	2.2591303	24.013955	33.063673
B: Nível de Suplementação					
25	23	30.960003	2.0045857	26.94492077	2.0234539
37.5	24	28.767475	1.9729487	24.815815	32.719135
50	23	32.532077	2.0234539	28.479259	36.584895
A B					
1 25	5	31.580683	4.2970151	22.974102	40.187265
1 37.5	6	31.485979	3.9138399	23.646868	39.325091
1 50	6	33.143754	3.9198217	25.292661	40.994847
2 25	6	32.740670	3.9198217	24.889577	40.591763
2 37.5	6	24.411921	3.9786145	16.443071	32.380771
2 50	6	29.421098	3.9164842	21.576690	37.265506
3 25	6	30.422062	3.9312210	22.548138	8.295986
3 37.5	6	34.274729	3.9312210	26.400804	42.148653
3 50	5	35.940881	4.3698924	27.188332	44.693429
4 25	6	29.096598	3.9164842	21.252190	36.941006
4 37.5	6	24.897270	3.9558841	16.973948	32.820593
4 50	6	31.622574	3.9251004	23.760909	39.484240

Quadro A47 - Análise de Variância para a Quantidade de Gordura Total - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	3.704305	1	33.704305	66.396	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	1.5144701	3	.5048234	.994	.4020
B: Nível de Suplementação	.9801604	2	.4900802	.965	.3870
Interações					
AB	.9246002	6	.1541000	.304	.9325
Resíduo	28.934536	57	.5076234		
Total (Corrigido)	64.453088	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos Quadrados do Tipo III

Quadro A48 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Quantidade de Gordura Total (Litros)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	2.3061318	.0853560	2.1351704	2.4770931
A: Grupo					
1	17	2.3656749	.1741795	2.0168071	2.7145428
2	18	2.2035984	.1690559	1.8649928	2.5422039
3	17	2.5218003	.1780124	2.1652555	2.8783452
4	18	2.1334534	.1679488	1.7970652	2.4698416
B: Nível de Suplementação					
25	23	2.3362938	.1490254	2.0378077	2.6347799
37.5	24	2.1465652	.1466734	1.8527899	2.4403405
50	23	2.4355363	.1504281	2.1342407	2.7368319
A B					
1 25	5	2.2987870	.3194498	1.6589544	2.9386196
1 37.5	6	2.3530339	.2909637	1.7702567	2.9358111
1 50	6	2.4452039	.2914084	1.8615360	3.0288718
2 25	6	2.3825143	.2914084	1.7988465	2.9661822
2 37.5	6	1.9415934	.2957792	1.3491712	2.5340156
2 50	6	2.2866874	.2911602	1.7035165	2.8698583
3 25	6	2.3754062	.2922558	1.7900409	2.9607715
3 37.5	6	2.4785270	.2922558	1.8931617	3.0638922
3 50	5	2.7114678	.3248676	2.0607837	3.3621520
4 25	6	2.2884676	.2911602	1.7052967	2.8716385
4 37.5	6	1.8131066	.2940893	1.2240690	2.4021443
4 50	6	2.2987860	.2918008	1.7143321	2.8832399

Quadro A49 - Análise de Variância para a Quantidade de Proteína Total - *

Origem da Variação	Soma de Quadrados	g.l.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias de Ensaio	20.666335	1	20.666335	63.756	.0000
Efeitos Principais					
A: Grupo	.8574623	3	.2858208	.882	.4561
B: Nível de Suplementação	.5551716	2	.2775858	.856	.4301
Interações					
AB	.5843960	6	.0973993	.300	.9341
Resíduo	18.476396	57	.3241473		
Total (Corrigido)	40.544463	69			

2 valores em falta foram excluídos

Todos os valores de "F" baseiam-se no erro do quadrado médio do resíduo

* - Soma dos Quadrados do Tipo III

Quadro A50 - Tabela das Médias dos Quadrados Mínimos para a Quantidade de Proteína Total (Litros)

Nome	Número	Média	Erro Padrão	95 % Confiança para média	
Média Total	70	1.9470616	.0682079	1.8104466	2.0836766
A: Grupo					
1	17	2.0102431	.1391866	1.7314633	2.2890230
2	18	1.8544112	.1350923	1.5838320	2.1249905
3	17	2.0995154	.1422495	1.8146009	2.3844298
4	18	1.8240767	.1342077	1.5552693	2.0928840
B: Nível de Suplementação					
25	23	1.9284078	.1190860	1.6898880	2.1669276
37.5	24	1.8465482	.1172065	1.6117927	2.0813036
50	23	2.0662289	.1202069	1.8254640	2.3069937
A B					
1 25	5	1.9473000	.2552719	1.4360107	2.4585894
1 37.5	6	2.0060752	.2325087	1.5403788	2.4717717
1 50	6	2.0773542	.2328640	1.6109460	2.5437624
2 25	6	1.9919816	.2328640	1.5255734	2.4583898
2 37.5	6	1.6473378	.2363567	1.1739340	2.1207416
2 50	6	1.9239143	.2326657	1.4579033	2.3899254
3 25	6	1.9132791	.2335412	1.4455145	2.3810436
3 37.5	6	2.0549499	.2335412	1.5871853	2.5227144
3 50	5	2.3303172	.2596013	1.8103564	2.8502779
4 25	6	1.8610706	.2326657	1.3950595	2.3270816
4 37.5	6	1.6778298	.2350064	1.2071306	2.1485289
4 50	6	1.9333297	.2331776	1.4662935	2.4003660

Quadro A51 - Análise de Varância para a diferença de peso metabólico entre o início e o fim do ensaio

Origem Variação	Soma Quadrados	G.I.	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Covariáveis					
Dias	10.019597	1	10.019597	15.941	.0002
Efeitos Principais					
A: Grupo	4.5141174	3	1.5047058	2.394	.0778
B: nível de Suplementação	4.4497516	2	2.2248758	3.540	.0356
Interacções					
AB	2.7981397	6	.4663566	.742	.6181
Residual	35.826936	57	.6285427		
Total (corrigido)	62.220756	69			

2 Valores em falta foram excluídos

Todos os valores de F baseiam-se no erro do quadrado médio residual

* Soma dos quadrados do Tipo III

Quadro A52 - Tabela das médias dos quadrados mínimos para a diferença de peso entre o início e fim do ensaio

Nível	Numero	Média	Erro Padrão	95% Probabilidade Para Média	
Média Total	70	1.9368043	.0949797	1.746567	2.1270411
A: Grupo					
1	17	2.0985889	.1938178	1.7103871	2.4867906
2	18	2.2762974	.1881165	1.8995150	2.6530798
3	17	1.6836297	.1980829	1.2868854	2.0803740
4	18	1.6887011	.1868846	1.3143860	2.0630161
B: Nível Suplementação					
25	23	1.5873258	.1658276	1.2551862	1.9194655
37.5	24	2.0360501	.1632105	1.7091524	2.3629478
50	23	2.1870368	.1673885	1.8517709	2.5223027
AB					
1 25	5	1.8707313	.3554669	1.1587592	2.5827033
1 37.5	6	2.0856981	.3237690	1.4372143	2.7341818
1 50	6	2.3393373	.3242639	1.6898624	2.9888122
2 25	6	1.8865745	.3242639	1.2370996	2.5360494
2 37.5	6	2.7221302	.3291275	2.0629139	3.3813465
2 50	6	2.2201874	.3239878	1.5712655	2.8691093
3 25	6	1.0710487	.3252069	.4196851	1.7224124
3 37.5	6	1.7113225	.3252069	1.0599589	2.3626861
3 50	5	2.2685179	.3614956	1.5444709	2.9925650
4 25	6	1.5209489	.3239878	.8720270	2.1698708
4 37.5	6	1.6250497	.3272471	.9695996	2.2804998
4 50	6	1.9201046	.3247006	1.2697551	2.5704541

metabólico

Quadrado A53 - Análise múltipla para a diferença de peso entre o início e fim do ensaio em função do nível de suplementação

Método: 95% LSD				
Grupo	Número	LS Média		
25	23	1.5873258	x	
37.5	24	2.0360501	xx	
50	23	2.1870368	x	
Comparação		Diferença	+/-	Limites
25 - 37.5		- 0.44872		0.46607
25 - 50		-0.59971		0.47188 *
37.5 - 50		-0.15099		0.47238

* diferença estatística significativa

Quadro A54 - Correlações

	msfenotot	msconctot	leittot	msecatot	dias	percent	grupo	pesmetad	peso32	pesofim	difingpro	difingene	difnecmse
msfenotot	1.0000 (70) .0000												
msconctot	-.0661 (70) .5869	1.0000 (70) .0000											
leittot	.6903 (70) .0000	.1655 (70) .1710	1.000 (70) .0000										
msecatot	.8178 (70) .0000	.5202 (70) .0000	.6863 (70) .0000	1.0000 (70) .0000									
dias	.7633 (70) .0000	.4125 (70) .0004	.6847 (70) .0000	.8912 (70) .0000	1.000 (70) .0000								
percent	-.1135 (70) .3493	.2634 (70) .0276	-.0115 (70) .9246	.0547 (70) .6526	-.0776 (70) .5229	1.0000 (70) .0000							
grupo	.0756 (70) .5341	-.3448 (70) .0035	-.1432 (70) .2368	-.1342 (70) .2681	-.1181 (70) .3304	-.0315 (70) .7956	1.0000 (70) .0000						
pesmetad	.0046 (70) .9696	.2751 (70) .0212	-.0727 (70) .5499	.1627 (70) .1785	-.0510 (70) .6749	.2071 (70) .0854	-.3241 (70) .0062	1.0000 (70) .0000					
peso32	-.1764 (70) .1442	.2242 (70) .0621	-.3406 (70) .0039	-.0216 (70) .8590	-.2130 (70) .0766	.1400 (70) .2478	-.1176 (70) .3321	.7656 (70) .0000	1.000 (70) .0000				
pesofim	.0348 (70) .7747	.4103 (70) .0004	-.1514 (70) .2109	.2665 (70) .0257	.0751 (70) .5367	.2197 (70) .0676	-.2304 (70) .0550	.8403 (70) .0000	.8707 (70) .0000	1.0000 (70) .0000			
difingpro	.2632 (70) .0277	-.4191 (70) .0003	.0060 (70) .9608	-.0165 (70) .8924	-.2547 (70) .0333	.4925 (70) .0000	.2119 (70) .0783	.2138 (70) .0755	.1962 (70) .1036	.1271 (70) .2946	1.0000 (70) .0000		
difingene	-.1081 (70) .3729	.7397 (70) .0000	-.0026 (70) .9831	.3341 (70) .0047	-.0405 (70) .7392	.3403 (70) .0039	-.2414 (70) .0441	.4636 (70) .0001	.4248 (70) .0002	.5033 (70) .0000	0570 (70) 391	1.0000 (70) .0000	
difnecmse	.3889 (70) .0009	.4024 (70) .0006	.2498 (70) .0370	.5650 (70) .0000	.1307 (70) .2807	.2586 (70) .0306	-.0816 (70) .5021	.4495 (70) .0001	.3461 (70) .0033	.4514 (70) .0001	.4191 (70) .0003	.8170 (70) .0000	1.0000 (70) .0000

Coefficiente (tamanho da amostra) nível de significância

msfenotot - matéria seca do feno total consumido

leittot - leite total

dias - duração lactação

grupo - grupo de alimentos

peso32 - peso metabólico no início do ensaio

msconctot - matéria seca do concentrado total consumido

msecatot - matéria seca total consumida

percent - nível de suplementação

pesmetad - peso metabólico adulto

pesofim - peso metabólico no final do ensaio

difingpro - diferenças na ingestão de proteína em relação às necessidades totais

difingene - diferenças na ingestão de energia em relação às necessidades totais

difnecmse - diferenças na ingestão de matéria seca em relação às necessidades totais

A-
Quadro 55 - Correlações

	msfenotot	msecatot	leittot
ingagutot	.8458	.8419	.7753
	(70)	(70)	(70)
	.0000	.0000	.0000

ingagutot - ingestão de água total

Quadro 56 - Correlações

	grupo	percent	lactacao	dias	msfenotot	msconctot
difpesme	-.2764	.2283	-.1859	.4786	.3458	.4641
	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)
	.0206	.0573	.1233	.0000	.0034	.0001

Coefficiente (tamanho amostra) Nivel de significância

lactação - número da lactação

difpesme - Diferença entre o peso inicial e final do ensaio

ANEXO 2

Quadro A57 - Modelo para produção de leite - Nível de suplementação 37,5

Variável Independente	Coefficiente	Erro Padrão	Valor t	Nível Sign.
Constante	0.45893	0.035536	12.9144	0.0000
X	-0.002337	0.003705	-0.6308	0.5286
X ²	-0.000052	0.000116	-0.4485	0.6540
X ³	7.592085E-7	1.376686E-6	0.5515	0.5816
X ⁴	-2.827746E-9	5.465631E-9	-0.5174	0.6052

R² (AJ.) = 0.4678 SE = 0.095498 MAE = 0.076415 Durbwat = 2.090
Préviamente: 0.2153, 0.133193 0.101230 1.895
380 Observações

Quadro A58 - Análise de variação para a regressão

Origem	Soma Quadrados	g.i.	Quadrado Médio	F	Valor P
Modelo	3.07432	4	0.768581	84.2756	.0000
Erro	3.41994	375	0.00911985		
Total (corr.)	6.49427	379			

R² = 0.47339 Erro padrão estimativa = 0.0954979
R² (Aj. para g.i.) = 0.467773 Durbin-Watson = 2.08972

Quadro A59 - Modelo para produção de leite - Nível Suplementação 50

Variável Independente	Coefficiente	Erro Padrão	Valor T	Nível Sign.
Constante	0.455048	0.050686	8.9778	0.0000
X	-0.001435	0.005346	-0.2685	0.7885
X ²	-0.000107	0.00017	-0.6281	0.5304
X ³	1.650651E-6	2.039486E-6	0.8093	0.4189
X ⁴	-6.792743E-9	8.193012E-9	-0.8291	0.4076

R² (AJ.) = 0.2470 SE = 0.134379 MAE = 0.103975 Durbwat = 2.282
Préviamente: 0.5313 0.087134 0.069002 2.100
342 Observações

Quadro A60 - Análise de variância para a regressão

Origem	Soma Quadrados	g.i.	Quadrado Médio	F	Valor P
Modelo	2.09169	4	0.522922	28.9582	.0000
Erro	6.08547	337	0.0180578		
Total (corr.)	8.17716	341			

R² = 0.255796
R² (Aj. para g.i.) = 0.246963

Erro padrão estimativa = 0.134379
Durbin-Watson = 2.28157

Quadro 61 - Análise de regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Grupo 1

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias		
Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.
Intercepção	14.9742	0.205238	72.96	.00000
Declive	0.0172058	2.99134E-3	5.75185	.00000

Análise de Variância

Origem	Soma Quadrados	g1	Quadrado médio	F	Nível Sign.
Modelo	92.281104	1	92.281104	33.08384	.00000
Resíduo	750.32464	269	2.78931		
Lack-of-fit	3.205135	15	.213676	.07264	1.00000
Erro	747.11950	254	2.94142		
Total (corr.)	842.60574	270			

Coeficiente Correlação = 0.330936 R² = 10.95 percent
Erro padrão estimativa = 1.67012

Quadro 62 - Análise de regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Grupo 2

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias			
Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	14.2814	0.253554	56.3251	.00000	
Declive	0.0221686	3.65166E-3	6.07082	.00000	

Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrados	g1	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Modelo	160.61885	1	160.61885	36.8549	.00000
Resíduo	1233.3546	283	4.3581		
Lack-of-fit	6.658429	15	.443895	.09698	1.00000
Erro	1226.6962	268	4.5772		
Total (corr.)	1393.9734	284			
Coeficiente Correlação = 0.339446			R ² = 11.52 percent		
Erro Padrão Estimativa = 2.08762					

Quadro 63 - Análise de Regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Grupo 3

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias			
Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	13.7663	0.142471	96.6251	.00000	
Declive	0.0120954	2.23982e-3	5.40017	.00000	

Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrado	g1	Quadrado médio	F	Nível Sign.
Modelo	37.229493	1	37.229493	29.16186	.00000
Resíduo	307.67273	241	1.27665		
Lack-of-fit	6.471879	15	.431459	.32374	.99261
Erro	301.20085	226	1.33275		
Total (corr.)	344.90222	242			
Coeficiente Correlação = 0.328546			R ² = 10.79 percent		
Erro Padrão estimativa = 1.12989					

Quadro 64 - Análise de Regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Grupo 4

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias			
Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	14.6688	0.139127	105.435	.00000	
Declive	0.0151043	2.05402E-3	7.35357	.00000	
Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrados	g1 Médio	Quadrado	F	Nível Sign.
Modelo	69.751371	1	69.751371	54.07494	.00000
Resíduo	353.43317	274	1.28990		
Lack-of-fit	2.172504	15	.144834	.10679	.99999
Erro	351.26066	259	1.35622		
Total (corr.)	423.18454	275			
coeficiente Correlação = 0.405986			R ² = 16.48 percent		
Erro Padrão estimativa = 1.13574					

Quadro 65 - Análise de Regressão - Modelo linear :Y = a+bx - Nível de Suplementação 25

Variável Dependente - Peso metabolico		Variável Independente - Dias			
Parametro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	14.0584	0.195588	71.8774	.00000	
Declive	0.0156103	2.89886E-3	5.38496	.00000	
Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrados	g1	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Modelo	97.018962	1	97.018962	28.99779	.00000
Resíduo	1174.3534	351	3.3457		
Lack-of-fit	3.893939	15	.259596	.07452	1.00000
Erro	1170.4595	336	3.4835		
Total (corr.)	1271.3724	352			
Coeficiente Correlação = 0.276243			R ² = 7.63 percent		
Erro padrão estimativa = 1.82914					

Quadro 66 - Análise de Regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Nível Suplementação 37.5

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias			
Parametro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	14.4028	0.131114	109.849	.00000	
Declive	0.0200813	1.89025E-3	10.6236	.00000	

Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrados	g1 Médio	Quadrado	F	Nível Sign.
Modelo	174.42885	1	174.42885	112.8608	.00000
Resíduo	584.20733	378	1.54552		
Lack-of-fit	.637669	15	.042511	.02644	1.00000
Erro	583.56967	363	1.60763		
Total (corr.)	758.63619	379			
Coeficiente Correlação = 0.479504			R ² = 22.99 percent		
Erro Padrão Estimativa = 1.24319					

Quadro 67 - Análise de Regressão - Modelo Linear :Y = a+bx - Nível Suplementação 50

Variável Dependente - Peso Metabolico		Variável Independente - Dias			
Parametro	Estimativa	Erro Padrão	T Valor	Nível Sign.	
Intercepção	14.6831	0.192503	76.2743	.00000	
Declive	0.0179801	2.94229E-3	6.11094	.00000	

Análise de Variância					
Origem	Soma Quadrados	g1	Quadrado Médio	F	Nível Sign.
Modelo	119.67650	1	119.67650	.00000	
Resíduo	1089.6109	340	3.2047		
Lack-of-fit	1.535569	15	.102371	.03058	1.00000
Erro	1088.0754	325	3.3479		
Total (corr.)	1209.2874	341			
Coeficiente Correlação = 0.314586			R ² = 9.90 percent		
Erro Padrão Estimativa = 1.79018					