



AVALIAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE LIPÍDICA DO LEITE CAPRINO COMPARADO AO LEITE BOVINO EM RATAS *Wistar*

BORCK, Alexandra Bichler¹; ORTIZ, Vanessa Teixeira²; SILVA, Paula Vergara³; RODRIGUES, Rosane da Silva⁴; FAGUNDES, Celso Medina⁵.

¹Graduanda em Medicina Veterinária UFPel/RS, ² Graduanda em Química de Alimentos UFPel/RS, ³ Bel. em Química de Alimentos, Mestranda em Ciência e Tecnologia Agroindustrial UFPel / RS. ⁴ Prof^a Adjunta, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) UFPel / RS
⁵ Prof. Adjunto, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial UFPel/RS.

Campus Universitário – Caixa Postal 354 – alexandrab_vet@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A maioria das propriedades terapêuticas do leite caprino relaciona-se com o tipo e conteúdo de ácidos graxos que o mesmo contém (ácidos graxos de cadeia média e curta como o C_{6:00} - capróico, C_{8:00} - caprílico e C_{10:00} - cáprico). Segundo Meier et al. (2001), a qualidade nutricional do leite caprino está diretamente relacionados ao seu sistema lipídico, sendo que a proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média é praticamente o dobro em relação ao leite bovino.

A digestibilidade lipídica depende do pleno funcionamento de diversos órgãos do trato gastrointestinal. Logo, quaisquer alterações relacionadas ao sistema digestório podem afetar a plena digestão e conseqüente absorção e metabolismo dos nutrientes (Kierzembaum, 2004).

Conforme Souza-Soares (1980), a inclusão de triacilgliceróis de cadeia média (TCM) em dietas de pacientes com síndrome de má absorção lipídica, resulta em notável decréscimo nos sintomas de esteatorréia (incidência de gordura em excesso nas fezes), na grande maioria dos casos; também leva a uma menor perda fecal de gordura, ganho de peso e melhoria no estado nutricional de pacientes com má absorção lipídica.

Do ponto de vista nutricional, a ingestão de alimentos que contenham ácidos graxos de baixo peso molecular é importante pelo fato da maior velocidade e facilidade de digestão e absorção dos mesmos, assim como o modo como são transportados no organismo.

Os TCM's são absorvidos por mecanismos diferentes dos triacilgliceróis de cadeia longa, suprimindo deste modo, às exigências calóricas de indivíduos portadores de deficiências de lipases, como no caso da fibrose cística e doenças similares relacionadas com a má absorção lipídica (Souza-Soares, 1980).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o aproveitamento digestivo da fração lipídica do leite de cabra comparando com o leite bovino, em ratas *Wistar* durante 28 dias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matérias-primas utilizadas

O leite de cabras da raça Saanen, PO, com idades variando entre os 2 e 3 anos de vida, foi oriundo da propriedade rural “Sítio 4 Irmãos”, localizado no município do Capão do Leão, RS. O leite bovino foi proveniente de vacas da raça Jersey, da Embrapa Terras Baixas, localizada no Campus Universitário da UFPel / Capão do Leão.

2.2 Metodologia

2.2.1 Caracterização Físico-química e Cromatográfica das matérias-primas

Os diferentes tipos de leite foram caracterizados através de análises químicas e cromatográficas, onde foram avaliados os teores de lipídios, lactose e proteínas pelo equipamento infravermelho Bentley[®]2000. O perfil de ácidos graxos dos leites foi realizado por cromatografia gasosa (GC), segundo a AOAC (1987).

2.2.2 Avaliação Biológica

O experimento biológico constou de 3 tratamentos (dietas), incluindo a dieta padrão de referência para roedores (Caseína), recomendada pelo *American Institute of Nutrition* – AIN 93, segundo Reeves et al. (1993).

As dietas à base de leite também foram elaboradas de acordo com o recomendado pela AIN 93 para manutenção, com modificação na fonte lipídica e protéica, sendo utilizado na substituição parcial destes, a inclusão dos leites caprino (LC) e bovino (LB). A modificação também se deu quanto aos percentuais, tendo sido adotada a quantidade de 10% para o conteúdo de lipídio presente na dieta. A maior quantidade de lipídio utilizado nas dietas, diferente do recomendado pela AIN-93 (7%) possuiu o propósito de se conseguir verificar os efeitos da gordura nessas variedades de leite, com relação à digestibilidade lipídica nos animais. O óleo de soja foi usado como fonte de lipídios para dieta padrão pelos efeitos benéficos já conhecidos no metabolismo de lipídios.

Foram utilizadas 21 ratas fêmeas da cepa *Wistar* / UFPel , com 35 dias de idade e peso inicial médio de 90,91g provenientes do Biotério da UFPel; foram dispostos 7 ratas para cada tipo de dieta, distribuídas aleatoriamente em gaiolas metabólicas individuais. O período do ensaio biológico foi de 5 semanas, sendo 1 semana de adaptação, mais 4 semanas de período experimental (35 dias). Cada animal foi considerado uma unidade experimental por gaiola.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterizações físico-químicas e cromatográficas do leite caprino e bovino

Através da caracterização química dos leites, observaram-se os teores de 3,01% e 4,67% de gordura, 2,88% e 3,46% de proteína e 4,27 e 4,63% de lactose para os leites caprino e bovino, respectivamente. Os resultados

referentes à caracterização química do leite caprino e bovino demonstraram que as diferenças para todos os parâmetros determinados foram significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) denotando as particularidades de cada espécie de leite com relação aos macronutrientes e características físico-químicas.

Com relação à caracterização cromatográfica, pode-se notar que o leite caprino confirma os dados encontrados por Haenlein et al. (2004) que descrevem o maior conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta e média com relação ao leite bovino, tendo sido encontrado no presente estudo teores de 22,9% e 12,35% respectivamente. A característica em questão relaciona-se com a maior digestibilidade do leite de cabra no organismo quando comparado com o leite bovino, como observado também por Alférez et al. (2000).

3.2 Avaliação biológica

Na Tabela 1, estão descritos os valores de consumo alimentar das dietas, ganho de peso, coeficiente de eficiência alimentar (CEA) e desenvolvimento corporal (comprimento vértice-cóccix e entre membros torácicos) das ratas alimentadas com as dietas experimentais durante os 28 dias de ensaio biológico.

Tabela 1 Consumo alimentar (g), Ganho de peso (g) e desenvolvimento corporal (comprimento vértice-cóccix e entre membros torácicos) de ratas *Wistar* alimentadas com diferentes dietas experimentais durante 28 dias*.

Parâmetros	Dietas		
	Padrão	Leite Bovino	Leite Caprino
Consumo alimentar diário (g/rato)	10,86 ± 0,04 ^a	8,06 ± 0,28 ^b	8,52 ± 0,32 ^b
Ganho de peso diário (g/rato)	1,61	0,97	1,09
Ganho de peso total (g)	45,31 ± 5,46 ^a	27,36 ± 5,05 ^c	30,76 ± 5,24 ^b
CEA**	0,15 ± 0,01 ^a	0,12 ± 0,02 ^a	0,13 ± 0,01 ^a
Vértice-cóccix (cm)***	35,57 ± 0,60 ^a	26,81 ± 2,94 ^b	26,85 ± 2,65 ^b
Membros torácicos (cm)****	11,92 ± 0,67 ^a	10,0 ± 0,81 ^b	9,94 ± 0,79 ^b

Os valores correspondem à média com estimativa de desvio padrão (n=7);

Médias na mesma linha que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *ao final de 28 dias, após período de adaptação de sete dias alimentados com dieta padrão;

** CEA = ganho de peso / consumo alimentar

*** Medida da porção inicial do (focinho) à base da cauda no final do período experimental;

**** Medida entre patas dianteiras no final do período experimental;

Através da Tabela 1, nota-se que a dieta LC quando comparada com a dieta LB, promoveu maior ganho de peso com praticamente o mesmo consumo alimentar (não houve diferenças significativas para o consumo entre as dietas com leite), concordando com os resultados encontrados por Alférez et al. (2000). O desenvolvimento corporal dos grupos alimentados com as dietas à base de leite, em relação a comprimento diferiu significativamente da dieta padrão ($p \leq 0,05$), mas não diferiram entre si pelo teste de Tukey diferente dos valores encontrados para o coeficiente de eficiência alimentar (CEA), que não apresentaram diferença entre as dietas avaliadas.

A Tabela 2 descreve os teores de lipídios ingeridos através das dietas, excretados pelas fezes, peso de excreta e digestibilidade lipídica das ratas alimentadas com as dietas experimentais durante 28 dias.

Tabela 2 Teor de lipídios ingeridos (g/rato/dia), excretados (g/rato/dia), peso de excreta (g/rato/dia) e digestibilidade lipídica (%) de ratas *Wistar* alimentadas com diferentes dietas experimentais durante 28 dias.

Parâmetros	Dietas		
	Padrão	Leite Bovino	Leite Caprino
Lipídios ingeridos (g/rato/dia)	1,13	0,82	0,77
Lipídios excretados (g/rato/dia)	0,02	0,04	0,02
Peso de excreta (g/rato/dia)	0,52	0,62	0,46
Digestibilidade lipídica (%)*	98,23%	95,12%	97,40%

* % Digestibilidade lipídica = (lipídios ingeridos – lipídios excretados) x 100 / lipídios ingeridos

Como se pode notar pela Tabela 2, o aproveitamento lipídico dos animais alimentados com a dieta à base de leite de cabra foi consideravelmente maior do que para o grupo com a dieta de leite bovino. Os resultados encontrados concordam com Alférez et al. (2000), onde a administração da dieta à base do leite caprino também apresentou efeito benéfico com relação à maior absorção lipídica e menores perdas fecais. A maior e mais fácil digestibilidade da fração lipídica do leite de cabra em relação ao leite de vaca se deve a dois fatores: as menores partículas de gordura do leite caprino que pela menor superfície, auxiliam as lipases presentes no tubo digestivo a degradar mais rapidamente estas partículas. E o outro fator é em função da maior proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média, que possuem uma via de absorção diferenciada, mais rápida e facilitada do que a absorção dos ácidos graxos de cadeia longa

4. CONCLUSÕES

A menor excreção fecal dos ácidos graxos de cadeia curta e média especificamente, em conjunto com os dados biológicos referentes ao aproveitamento lipídico e o perfil cromatográfico do leite, permitem concluir que o leite caprino apresentou maior e melhor digestibilidade lipídica em relação ao leite bovino no modelo experimental adotado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis. HORWITZ, W. (ed), 17^a ed., Washington, 1987.
- ALFÉREZ, M.J.M.; BARRIONUEVO, M.; LÓPEZ-ALIAGA, I.; SANZ-SAMPELAYO, M.R.; LISBONA, F.; ROBLES, J.C.; CAMPOS, M.C. Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption syndrome. **Journal of Dairy Research**. v. 68, p. 451-461, 2000.
- BENTLEY INSTRUMENTS. Bentley 2000®. Operator's Manual. Chaska, 1995, 77p.
- HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v.51, p.155–163, 2004.
- KIERZABUM, A. L. **Histopatologia e Biologia Celular: uma introdução à patologia**. Ed Elsevier, 2004.
- MEIER, M. M., DRUNKLER, D. A., LUIZ, M. T. B., FETT, R., SZPOGANICZ, B. The influence of β -cyclodextrin on goat inclusion complexes with capric acid and caprylic acid. **British Food Journal**. London, v.103, n.4, p.281-290, 2001.

REEVES, P.G.; NIELSEN, F.H.; FAHEY Jr., G.C. Purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition, Ad Hoc. A rodent diet. **Journal Nutrition** Bethesda, v.123, p. 1939-1951, 1993.

SOUZA-SOARES, L. A. de S. **Preparo de Triacilgliceróis de Cadeia Média (TCM) e estudo de sua aplicação.** Tese de doutoramento. Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola. UNICAMP. Campinas, 146p, 1980.