

## CASA DA OVELHA – JANEIRO 2011

### ASPECTOS BENÉFICOS DO LEITE DE OVELHA E SEUS DERIVADOS

Dra Lúcia de Campos

Embora a produção do leite de ovelha seja de importância marginal em comparação ao leite de vaca em termos quantitativos (2% do suprimento total mundial), é do maior interesse o incremento do consumo deste tipo de leite e seus derivados, visto que são animais amplamente adaptativos aos mais diversos climas e encontrados em todos os sistemas de produção. A ovelha e sua família necessitam de menores requisições alimentares em comparação ao gado bovino, devido ao seu tamanho pequeno. Isso permite fácil integração dos pequenos ruminantes aos diversos sistemas de produção pecuária. Tendo pequeno porte, requerem investimento inicial menor.

De fato, a vasta maioria da produção ovina é mais utilizada para outras propostas, como fornecimento de carne e lã. Embora o leite de ovelha seja mais rico em nutrientes que o leite de vaca, raramente é utilizado como bebida láctea. Em geral, o leite de ovelha é utilizado essencialmente para produção de queijos, mas em alguns países, parte do leite é transformada em iogurte ou queijos frescos (Haenlein and Wendorff, 2006).

A importância do leite de ovelha se deve à sua composição. A composição do leite de ovelha varia com a dieta, raça, animais dentro das várias raças, paridade, sazonalidade, nutrição e condições de manipulação, condições ambientais, localização, e estágio da lactação (Haenlein, 2001). O leite ovino é uma excelente fonte de proteínas, cálcio, fósforo, e lipídeos de alta qualidade. Há um bom equilíbrio entre os componentes protéicos, lipídicos e de carboidratos. A proporção gordura: proteínas é maior que no leite de vaca e por esse motivo, rende maior quantidade de queijo – aproximadamente 15% em leite de ovelha comparado com 10% em leite de vaca.

O leite de ovelha é mais aceitável pelo sistema digestivo humano em comparação aos leites de vaca e cabra. O leite de ovelha não possui odor ou sabor forte como é o caso frequente do leite caprino.

Algumas considerações globais:

- Tamanho dos glóbulos de gordura: os glóbulos gordurosos do leite de ovelha são menores que os do leite de vaca, propiciando em proporção volumétrica, maior superfície para o ataque enzimático. Isto permite que o leite de ovelha seja quebrado (lisado) e digerido mais facilmente.
- Triglicérides de cadeia média (TCM): o leite de ovelha possui maior proporção em triglicérides de cadeia média que o leite de vaca. As lipases atacam os ésteres das ligações das cadeias curtas dos ácidos graxos mais prontamente, possibilitando digestão mais rápida. Os TCM são únicos em questão metabólica, de maneira que são absorvidos por um mecanismo mais simples que outros ácidos graxos. Os TCM possuem capacidade única em prover energia ao metabolismo humano, assim como capacidade para diminuir, inibir e dissolver os depósitos de colesterol.
- Longevidade: acredita-se que o consumo em larga escala do leite de ovelha induz à longevidade. Os pastores búlgaros são notados por suas vidas excepcionalmente longas, presumivelmente por conta

da dieta com produtos de suas ovelhas. Por conta do alto teor em cálcio, o leite de ovelha é bom também na prevenção da osteoporose e para as pessoas já portadoras da doença.

- **Nutrição:** O leite de ovelha é o leite mais nutritivo à venda no mundo atualmente. Os únicos outros leites que podem ser comparados com ele, seriam o de camela e o de búfala d'água.
- **Teor em sólidos:** o leite de ovelha é ideal para a produção de queijos por conter o dobro da quantidade em sólidos. Quando 10 litros de leite de vaca são usados para produzir um queijo gouda, somente 5 litros de leite de ovelha é usado.
- **Força no coalho:** o leite de ovelha forma coalho menos rijo e mais maleável que a caseína do leite de vaca. Isto significa que as enzimas digestivas podem quebrá-la mais rapidamente. A caseína alfa-S1 é a principal caseína do leite de vaca e contribuinte para a obtenção de coalho mais firme. O leite de ovelha contém níveis menores de caseína alfa-S1

A informação das características nutricionais do leite de ovelha é essencial para o desenvolvimento otimizado da indústria láctea assim como para o marketing de seus produtos. Com o progresso do conhecimento da composição e papel dos componentes do leite, tornou-se visível durante os últimos anos que alguns componentes do leite possuem propriedades biológicas além da sua significância nutricional e acabam por impactar as funções orgânicas humanas ou condições em saúde. Este material provou ser fonte rica e única de componentes quimicamente definidos, isolados e utilizados como ingredientes de alimentos funcionais, promotores da saúde, ou como nutracêuticos. Como resultado, há interesse crescente pela indústria láctea para delinear e formular produtos que incorporem componentes bioativos específicos, derivados dos diferentes tipos de leites.

### Tabelas padronizadas em referências nutricionais

Os valores nutricionais médios do leite de ovelha em comparação aos seus 3 maiores competidores: vaca, humano e cabra, foram publicados anos atrás.

	Ovelha	Cabra	Vaca	Humano
Sólidos, total, %	19.30	12.97	12.01	12.50
Energia, kcal	108	69	61	70
kJ	451	288	257	291
Proteínas, total, %	5.98	3.56	3.29	1.03
Lipídeos, total, %	7.00	4.14	3.34	4.38
Carboidratos, %	5.36	4.45	4.66	6.89
Cinzas, %	0.96	0.82	0.72	0.20
Ca, mg	193	134	119	32
Fe, mg	0.10	0.05	0.05	0.03
Mg, mg	18	14	13	3
P, mg	158	111	93	14
K, mg	136	204	152	51
Na, mg	44	50	49	17

Zn, mg	0.57	0.30	0.38	0.17
Ácido ascórbico, mg	4.16	1.29	0.94	5.00
Tiamina, mcg	80	40	40	20
Riboflavina, mg	0.355	0.138	0.162	0.036
Niacina, mg	0.417	0.277	0.084	0.177
Ácido pantotênico, mg	0.407	0.310	0.314	0.223
Vitamina B6, mcg	80	60	60	10
Folacina, mcg	5	1	6	5
Vitamina B12, mcg	0.711	0.065	0.357	0.045
Vitamina A, RE, mcg	83	44	52	58
Vitamina D, mcg	0.18	0.11	0.03	0.04
Vitamina E, mg	0.11	0.03	0.09	0.34
Vitamina C, mg	5	1	1	4

**TABELA 2 - Composição média lipídica do leite (100 g) de 4 espécies Kon and Cowie, 1961; Posati and Orr, 1976; Renner, 1982)**

	Ovelha	Cabra	Vaca	Humano
Ácidos graxos saturados, g	4.60	2.67	2.08	2.01
C4:0, g	0.20	0.13	0.11	0.01
C6:0, g	0.14	0.09	0.06	0.01
C8:0, g	0.14	0.10	0.04	0.01
C10:0, g	0.40	0.26	0.08	0.05
C12:0, g	0.24	0.12	0.09	0.25
C14:0, g	0.66	0.32	0.34	0.31
AG de Cadeia média total				
(C6-C14), g	.58	0.89	0.61	0.64
C16:0, g	1.62	0.91	0.88	0.92
C18:0, g	0.90	0.44	0.40	0.29
Monoinsat. AG, g	1.72	1.11	0.96	1.66
C16:1, g	0.13	0.08	0.08	0.13
C18:1, g	1.56	0.98	0.84	1.48
C20:1, g	-	-	traços	0.04
C22:1, g	-	-	traços	traços
Polinsat. AG, g	0.31	0.15	0.12	0.50
C18:2, g	0.18	0.11	0.08	0.37
C18:3, g	0.13	0.04	0.05	0.05
C18:4, g	-	-	-	traços
C20:4, g	-	-	traços	0.03
C20:5, g	-	-	traços	traços
C22:5, g	-	-	traços	traços
C22:6, g	-	-	traços	traços
Colesterol, mg	11	10	13	20

<b>TABELA 3 – Composição média em aminoácidos do leite (100 g) de 4 espécies (Posati and Orr, 1976)</b>				
	Ovelha	Cabra	Vaca	Humano
<b>Aminoácidos essenciais:</b>				
Arginina, g	0.198	0.119	0.119	0.043
Histidina, g	0.167	0.089	0.089	0.023
Isoleucina, g	0.338	0.207	0.199	0.056
Leucina, g	0.587	0.314	0.322	0.095
Lisina, g	0.513	0.290	0.261	0.068
Metionina, g	0.155	0.080	0.083	0.021
Fenilalanina, g	0.284	0.155	0.159	0.046
Treonina, g	0.268	0.163	0.149	0.046
Triptofano, g	0.084	0.044	0.046	0.017
Valina, g	0.448	0.240	0.220	0.063
<b>Aminoácidos não-essenciais</b>				
Alanina, g	0.269	0.118	0.113	0.036
Ácido aspártico, g	0.328	0.210	0.250	0.082
Cistina, g	0.035	0.046	0.030	0.019
Ácido glutâmico, g	1.019	0.626	0.689	0.168
Glicina, g	0.041	0.050	0.070	0.026
Prolina, g	-	0.368	0.319	0.082
Serina, g	0.492	0.181	0.179	0.043
Tirosina, g	0.281	0.179	0.159	0.053

Estas tabelas demonstram a superioridade da composição do leite de ovelha, em termos relativos, quando comparado com a composição dos leites de vaca, de cabra e humano, em nutrientes críticos como proteínas, cálcio, ferro, magnésio, zinco, tiamina, riboflavina, vitamina B6, vitamina B12, vitamina D, ácidos graxos de cadeia média, ácidos graxos monoinsaturados, ácido linolênico, e todos os 10 aminoácidos essenciais. Isto é demonstrado na tabela abaixo em valores reais comparados com as Recomendações Mínimas Diárias para nutrição humana, quando 2 xícaras de leite (490 g) de leite de cada uma das 4 espécies foram consumidas. Mais importante, as necessidades diárias para cálcio e para riboflavina e 5 dos 10 aminoácidos essenciais ficam completamente cobertas pela simples ingestão de 2 xícaras de leite de ovelha, sem o consumo de mais nada. Como a ingestão do leite de ovelha não é muito disseminada, aconselha-se 2 xícaras de iogurte de leite de ovelha para cumprir estes requerimentos diários, ou o equivalente a 93g de queijo de ovelha.

O leite de cabra contém somente 2,4 mcg de folato por xícara de leite ao passo que o leite de vaca contém 12,2 mcg de folato em cada xícara de leite. Mas veja bem, o leite de ovelha contém 17,2 mcg de folato por xícara de leite. Folato é necessário para a formação de novas células, especialmente durante o crescimento celular rápido que acontece na infância e no útero. Exerce papel essencial na sintetização do DNA e na divisão celular. Quando grávida, se uma mulher não obtiver folato suficiente no seu

organismo, os resultados mais comuns no bebe ao nascer são defeitos no tubo neural e peso baixo. A falta de folato ocasiona anemia, pois este ajuda a produção de células vermelhas.

Compare também os resultados em teores de vitamina B12 para 1 xícara de leite: leite de cabra – 2 mcg; leite de vaca – 1,1 mcg; leite de ovelha – 1,7 mcg. A vitamina B12 é essencial para as funções normalizadas do sistema nervoso e cerebrais. B12 é necessária para o metabolismo de cada célula do organismo. Trabalha em direta correlação com o ácido fólico/ folato para a síntese do DNA e crescimento global. Ácido fólico e vitamina B12 necessitam ser consumidos em conjunto para absorção adequada.

**TABELA 4 - Ingestão de leite de 4 fontes alternativas comparadas com as Recomendações dietéticas humanas diárias (RDA) (NRC, 1964; Gebhardt and Matthews, 1991)**

	2 xícaras (490 g) de leite contém				RDA
	Leite humano	Leite de vaca	Leite de cabra	Leite de ovelha	
Isoleucina, g	0.274	0.972	1.010	1.658	1.4
Leucina, g	0.466	1.572	1.530	2.876	2.2
Lisina, g	0.366	1.274	1.416	2.512	1.6
Metionina, g	0.104	0.402	0.392	0.758	2.2
Fenilalanina, g	0.226	0.776	0.754	1.392	2.2
Treonina, g	0.224	0.724	0.796	1.314	1.0
Triptofano, g	0.082	0.226	0.212	0.414	0.5
Valina, g	0.312	1.074	1.170	2.196	1.6
Ca, mg	158	582	652	948	800
Mg, mg	16	66	68	90	200
P, mg	68	456	540	774	800
K, mg	252	740	998	668	800
Tiamina, mg	0.068	0.186	0.234	0.318	0.8
Riboflavina, mg	0.178	0.790	0.674	1.740	0.9
Niacina, mg	0.870	0.410	1.352	2.040	14
Ácido linoléico C18:2, g	1.84	0.36	0.52	0.88	?
Ácido linolênico C18:3, g	0.26	0.24	0.20	0.62	?

\* 2% da ingestão calórica diária mínima recomendada

O valor nutricional dos queijos de ovelha não foram publicados inteiramente nem em detalhes comparados com os queijos de leite de vaca. Mais significativamente, isto está demonstrado na tabela para ácidos graxos de cadeia média, C6:0-C14:0, especialmente em sólidos totais ou com base na matéria seca.

**TABELA 5 . composição comparativa de alguns queijos de ovelha e de vaca (Fox et al., 2000)**

	Roquefort (ovelha)	Stilton (vaca)	Feta (ovelha)	Mussarela (vaca)	Ricotta	Gruyere (vaca)
Umidade, %	41.3	38.6	56.5	49.8	72.1	35.0
Proteínas, %	19.7	22.7	15.6	25.1	9.4	27.2
Gorduras, %	32.9	35.5	0.2	21.0	11.0	33.3
Lactose, %	traços	0.1	1.5	traços	2.0	traços
Colesterol, mg%	90	105	70	65	50	100
Energia, kcal	375	411	250	289	144	409
kJ	1,552	1,701	1,037	1,204	599	1,695
Na, mg%	1,670	930	1,440	610	100	670
K, mg%	91	130	95	75	110	99
Ca, mg%	530	320	360	590	240	950
Mg, mg%	33	20	20	27	13	37
P, mg%	400	310	280	420	170	610
Fe, mg%	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3
Zn, mg%	1.6	2.5	0.9	1.4	1.3	2.3
Retinol, mcg%	295	355	220	240	185	325
Caroteno, mcg%	10	185	33	170	92	225
Vitamina D, mcg%		0.27	0.50	0.16	?	0.25
Vitamina E, mg%	0.55	0.61	0.37	0.33	0.03	0.58
Tiamina, mg%	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03
Riboflavina, mg%	0.65	0.43	0.21	0.31	0.19	0.39
Niacina, mg%	0.57	0.49	0.19	0.08	0.09	0.04
Vitamina B6, mg%	0.09	0.16	0.07	0.09	0.03	0.11
Vitamina B12, mcg%	0.4	1.0	1.1	2.1	0.3	1.6
Folato, mcg%	45	77	23	19	12	12
Pantotenato, mg%	0.50	0.71	0.36	0.25	0.21	0.35
Biotina, mcg%	2.3	3.6	2.4	2.2	?	1.5

### Minerais do leite de ovelha

Ainda não foram extensivamente estudados como no leite bovino, mas podem ser de interesse nutricional e em saúde. O leite de ovelha contém ao redor de 0,9% de minerais totais ou cinzas, quando comparados com 0,7% no leite de vaca (Juárez e Ramos, 1986). Os elementos mais abundantes são Ca, P, K, Na e Mg; Zn, Fe, Cu e Mn são elementos-traços. Os níveis em Ca, P, Mg, Zn, Fe e Cu são maiores no leite de ovelha que no de vaca; o oposto aparece no caso do K e Na. O teor mineral do leite de ovelha não é constante, mas influenciado por numerosos fatores como estágio da lactação, status nutricional do animal e fatores genéticos e do meio-ambiente devido às diferenças em alimentação e variações sazonais (Polychroniadou e Vafopoulou, 1985).

A forma química, na qual o elemento macromineral e elemento-traço são encontrados no leite, é importante por conta da influência da absorção intestinal e utilização do processo de transporte, assimilação celular e conversão em forma biologicamente ativa e portanto a biodisponibilidade. O equilíbrio em sais do leite ovino é interessante como contribuinte para o conhecimento de suas características, e para a retenção destes elementos no coalho durante a fabricação dos queijos.

Na, K e Cl do leite são quase que inteiramente solúveis e completamente disponíveis no soro. Ca, Mg e P no leite de ovelha estão associados em diferentes proporções em suspensões coloidais das micelas da caseína. Devido a estas ligações, estes minerais são parcialmente retidos no coalho durante a fabricação do queijo. A porcentagem do Ca na fase solúvel é menor do que no leite de outros ruminantes, e portanto níveis mais altos deste elemento podem ser incorporados potencialmente no coalho. O cálcio, em combinação com a lactose e alta quantidade de vitamina D, é crítico na prevenção da osteoporose. A densidade óssea é formada durante a adolescência e as grandes quantidades de refrigerantes consumidas por crianças atualmente, em lugar do leite, não predica boas perspectivas para elas em idade avançada, pois os refrigerantes destróem a densidade óssea. O leite de ovelha fornece a elas 254% da necessidade diária em cálcio enquanto o leite de vaca fornece somente 170%. O queijo Stilton (vaca) fornece somente 230mg/ 100g em comparação com o Roquefort (ovelha) 530mg/ 100g. A proporção cálcio: fósforo no leite de ovelha é quase próxima à perfeição, pois um não pode ser digerido sem o outro.

### **Proteínas e seus peptídeos**

Os componentes protéicos do leite possuem múltiplas funções. Fornecem aminoácidos, necessários ao crescimento e desenvolvimento. Mas além disso, as proteínas do leite e seus peptídeos possuem funções fisiológicas mais específicas. As propriedades biológicas das proteínas do leite incluem atividade antibacteriana, como as imunoglobulinas, hormônios e fatores de crescimento. As imunoglobulinas estão entre as 5 proteínas hospedeiras do sistema de defesa. Há 5 classes de imunoglobulinas, mas a IgA predomina no colostro e no leite. A lactoferrina é considerada como uma das mais importantes proteínas de defesa presentes no leite. A lactoferrina exibe atividade como agente antimicrobiano para defesa do hospedeiro e como regulador fisiológico em relação às respostas inflamatórias e imunes.

A caseína no leite de ovelha – a proteína associada com o queijo - é bem aceita por pessoas com intolerância ao leite de vaca ou cabra. As proteínas do soro do leite de ovelha são bem digeríveis. O leite de ovelha contém 3 vezes mais deste tipo de proteína que o leite de cabra ou vaca, o que também contribui para melhor digestibilidade. Como o teor protéico do leite de ovelha é tão alto, só não é recomendado para bebês até os 12 meses. O leite de ovelha é uma bebida protéico-energética, utilizada por muitos atletas.

### **Lipídeos**

O leite de ovelha contém o dobro de quantidade de butterfat em comparação aos leites de vaca e cabra. Os glóbulos de gordura do leite de ovelha são menores do que os 2 citados. Portanto o leite é mais

homogêneo. Quanto menores os glóbulos de gordura, mais facilmente são digeridos e menos propensos a causarem aumento nos níveis de colesterol.

As 3 vitaminas lipossolúveis são encontradas entre as gorduras do leite de ovelha. Em outras palavras, estão incorporadas nas gorduras e sem elas, a pessoa pode ficar bem doente ou mesmo perecer se estiverem ausentes. Incluem as vitaminas A, D e E. Como já mencionado, o leite de ovelha contém quantidade marcante a mais destas vitaminas em comparação aos leites de vaca e cabra.

O leite de ovelha contém também maior quantidade de ácidos graxos saturados de cadeia média/ curta e acredita-se que isto leva à maior absorção da lactose, o que acaba por ser benéfico aos intolerantes à lactose. O leite de ovelha contém ácido láctico, uma forma conversora da lactose, tornando-a mais facilmente aceita pelas pessoas intolerantes à lactose.

Além do mais, o leite de ovelha não é tão rico em ácidos graxos saturados quando comparado com outros tipos de leite, 45% dos ácidos graxos do leite de ovelha são gorduras mono e polinsaturadas. Os valores médicos e nutricionais dos ácidos graxos de cadeia média ou triglicérides (TCM) são bem conhecidos e seus benefícios foram provados em ampla faixa de doenças como doenças cardíacas, epilepsia em crianças, fibrose cística, cálculos renais, etc, por causa de sua capacidade metabólica única em suprir energia. TCM também limita ou inibe os depósitos de colesterol e frações do LDL, dissolve os cálculos renais e exerce papel importante no crescimento normal dos bebês. TCM é único porque não segue a rota normal lipídica através do sistema linfático. Ao invés disso, é oxidado em energia prontamente disponível ao organismo. Como os ácidos graxos são de menor tamanho, não aderem às artérias e nem causam bloqueios como os ácidos graxos de cadeia longa.

A recomendação de ingestão diária de 15g de TCM pode ser providenciada por aproximadamente 60g de manteiga de ovelha.

### **Ácidos graxos trans**

Alguns ácidos graxos trans (AGT) ocorrem naturalmente no sistema digestivo dos animais ruminantes como vacas, ovelhas e cabras. Portanto, alguns ácidos graxos trans estão presentes na carne, leite e seus produtos derivados. Basicamente são ácidos graxos trans monoinsaturados C18, principalmente (quase a metade) de ácido vacênico. O mais importante, contudo, é que as gorduras trans de ocorrência natural não compartilham das propriedades danosas das gorduras trans sintéticas, resultado da hidrogenação. O teor em AGT no leite de ovelha varia de 2,5 a 5% do total em ácidos graxos, dependendo principalmente da dieta e estação do ano. Em ruminantes, o leite de ovelha apresenta as maiores quantidades, depois do leite de vaca e, finalmente, da gordura do leite de cabra. (Precht et al, 2001).

### **Ácido linoléico conjugado (CLA)**

Entre os ruminantes, as gorduras do leite de ovelha contêm não somente o mais alto nível de CLA, mas também o maior teor de ácido vacênico (AV), seu precursor fisiológico. Trans-10 cis-12 C18:2 possui

propriedades otimizadoras da massa magra (Belury,2002) e vários estudos em animais e humanos sugerem que este isômero pode ser responsável pela diminuição dos níveis em glicose e aumento da resistência insulínica (Khanal, 2004). O processamento do leite de ovelha a queijo parece não ter efeito na concentração final do CLA (Luna et al, 2005). Por outro lado, nenhum outro fator, como raça, paridade, ou dias em lactação podem afetar significativamente o teor do CLA na gordura do leite (Tsiplakou et al, 2006), o que significa que a nutrição do animal permanece como fator soberano, explicando as proporções maiores dos teores variáveis em CLA na gordura do leite de ovelha.

Como fator mais importante registrado em um trabalho sobre produção leiteira na revista científica *Journal of Dairy Science*, com procedentes de 14 rebanhos de ovelhas em Castilla e León, Espanha, considerou-se a estação do ano. Na primavera, o leite de ovelha apresenta, segundo a investigação, entre 30 e 44% mais de concentração em CLA que outras estações do ano. O efeito da estação está vinculado à alimentação porque tanto na primavera quanto no verão, esta tem uma base pastosa. O CLA, a grosso modo, se forma no rúmen a partir do pasto ingerido pelos animais. Esta circunstância confirma a importância do pastoreio controlado para a produção láctea das ovelhas.

## **Lactose**

Lactose é o maior carboidrato no leite de ovelha, composto por glicose e galactose. O teor em lactose do leite de ovelha é similar ao do leite bovino, enquanto que os teores lipídicos e protéicos são consideravelmente maiores (Ramos e Juárez, 2003). Lactose é um nutriente valioso porque favorece a absorção intestinal do cálcio, magnésio e fósforo, e a utilização da vitamina C. Os outros carboidratos que não a lactose, como glicopeptídeos, glicoproteínas e oligossacarídeos também são encontrados no leite ovino. Acredita-se que os oligossacarídeos são benéficos para bebês amamentados com leite humano por causa de suas propriedades prebióticas e anti-infectivas. Estudos recentes sugerem que os oligossacarídeos do leite materno possuem potencial para modular a flora intestinal, para afetar diferentes atividades gastrintestinais, e para influenciar processos inflamatórios (Kunz e Rudloff, 2006). O leite de outros mamíferos também contém oligossacarídeos, mas são encontrados em menor quantidade que no leite humano.

Recentemente, descobriu-se que a quantidade de oligossacarídeos do leite de ovelha variam de 20 a 30mg/l. Seu conteúdo é consideravelmente alto no colostro. Três oligossacarídeos do ácido do leite do colostro ovino foram isolados e identificados e contém ácido siálico. Estes componentes podem ser de interesse, porque se acredita que o ácido siálico presente nos oligossacarídeos do leite promovem o desenvolvimento do cérebro da criança (Nakamura e Urashima, 2004). Também foi demonstrado que o ácido siálico reduz a adesão dos leucócitos em células endoteliais, uma indicação para efeito imunoregulatório de certos oligossacarídeos do leite humano. (Kunz e Rudloff, 2008).

A lactose do leite de ovelha como em outros ruminantes é menor no início da lactação no colostro e ao final da lactação, contrário ao comportamento do teor em gorduras e proteínas no leite (Pulina e Bencini, 2004; Haenlein e Wendorff, 2006). Em comparação ao leite de vaca, o teor em lactose do leite de ovelha é aproximadamente do mesmo nível, ao passo que os níveis em gorduras e proteínas são bem

maiores (tabela 6). Isto torna a lactose do leite de ovelha menor em proporção aos seus sólidos totais em comparação ao sólidos totais do leite de vaca (22 – 27% contra 33 – 40%, respectivamente) (Ramos e Juarez, 2003).

**Tabela 6 – Teor em lactose das várias espécies mamíferas**

Espécie	Água	Gordura	Proteína	Lactose	Minerais
Cabra	87,0	4,5	3,3	4,6	0,6
Vaca	87,6	3,8	3,3	4,7	0,6
Búfala	82,1	8	4,2	4,9	0,8
Ovelha	81,6	7,5	5,6	4,4	0,9
Égua	89,0	2,5	2,0	6,0	0,5
Camela	87,1	4,2	3,7	4,1	0,9

Na maioria dos casos, pessoas com intolerância à lactose podem consumir queijos maturados, por conta do processo de maturação que quebra a lactose. Também, o leite de alguns mamíferos possui menor teor em lactose que outros, e experimentos com leite de ovelha vêm apresentando sucesso. A lactose ou proteína no leite causa reação alérgica ou intolerância. Como o leite de ovelha contém lactose e proteínas, mas em configuração diferenciada, não chega a perturbar a maioria das pessoas. A presença das proteínas no leite de vaca é maciça, feita sob medida para um animal que um dia irá pesar acima de 250 kg. A quantidade de proteínas no leite humano e das ovelhas é encontrada em menores proporções, (proporcional ao próprio porte do animal e dos humanos) e por esse motivo os bebês, enfermos e artríticos toleram bem o leite de ovelha, e ainda tendo como qualidade adicional proteínas lotadas de enzimas que permitem metabolizar o cálcio.

### **Iogurte de leite de ovelha**

Durante a fermentação do iogurte, a bactéria *S. Thermophilus* é a primeira a se desenvolver, preparando assim condições propícias ao desenvolvimento do *Lactobacillus* (produção de ácido fórmico e pirúvico, começo da acidificação). Além de prosseguir a fermentação láctica, o *Lactobacillus* hidrolisa certas proteínas que fornecerão ao *Streptococcus* os peptídeos e os aminoácidos essenciais à continuação do seu desenvolvimento. O *Lactobacillus* é o principal produtor de compostos responsáveis pelo sabor e o aroma característico do iogurte (Ferreira, 1996). Estes são portanto os microrganismos vivos presentes no iogurte.

Atualmente, a definição aceita internacionalmente para probióticos é de que são microrganismos vivos, que administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (World Health Organization, 2001). Os benefícios dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana são: efeitos antagônicos e a competição contra microrganismos indesejáveis e os efeitos imunológicos. Os gêneros *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* são os mais utilizados como probióticos.

A alteração do metabolismo microbiano pelos probióticos ocorre por meio do aumento ou diminuição da atividade enzimática. Uma função vital das bactérias lácticas na microbiota intestinal é produzir a enzima  $\beta$ -D-galactosidase, auxiliando a quebra da lactose no intestino. Essa ação é fundamental, particularmente no caso de indivíduos com intolerância à lactose, incapazes de digeri-la adequadamente, o que resulta em desconforto abdominal em grau variável (Lourens-Hattingh, 2002). A

lactose presente no iogurte é mais facilmente digerível, pois cerca de 50% de sua concentração original já foi hidrolisada durante a fermentação, e as células bacterianas, durante o processo de metabolismo humano, sob condições gástricas, sofrem lise, liberando a lactase (Brandão, 1995).

A viscosidade do leite de ovelha é maior devido à sua riqueza em sólidos. Tem capacidade anti-bacteriana mais evidenciada que o leite de vaca devido à sua atividade imunológica característica. A coalhada formada a partir do leite de ovelha é muito mais firme que a obtida de leite de vaca (Luquet, 1985), em consequência das diferenças de composição ao nível da riqueza em matéria coagulável, essencialmente proteína e matéria gorda, e também devido à composição e características da fração protéica, mais precisamente a fração caseínica, determinante no fabrico de queijo. A ovelha produz leite mais denso, assim não há necessidade em adicionar estabilizantes e muito menos espessantes devido ao seu maior teor gorduroso (gordura benéfica). Comparado ao leite de vaca, o iogurte feito com leite de ovelha tem o dobro de quantidade de cálcio e proteínas, e 50% mais ferro. É também mais rico em vitaminas A, D, C, E e complexo B e contém menos sal. Trata-se de um iogurte bem refrescante e maravilhoso quando servido com frutas ou acompanhando o cereal predileto.

### Queijos de leite de ovelha

Queijos contêm alta concentração de nutrientes essenciais, em particular proteínas e cálcio de alta qualidade, assim como outros nutrientes como fósforo, zinco, vitamina A, riboflavina e vitamina B12. Muitos queijos, particularmente os queijos maturados como Pecorino e Katschkawalj, contêm pouco ou nada de lactose. queijos naturais, maturados, podem ser digeridos por muitos intolerantes à lactose. durante o processo de fabrico do queijo, a maioria da lactose é drenada com o soro. A quantidade restante no coalho é modificada a ácido láctico durante a maturação (envelhecimento) do queijo. Somente quantidades-traços de lactose permanecem. Queijos com baixo teor em lactose são também boa fonte de cálcio. Por esta razão, queijo é uma importante fonte concentrada de muitos nutrientes encontrados no leite.

Os produtos queijeiros derivados do leite de ovelha não têm, geralmente, sabores amargos, característica que está relacionada com baixa concentração de caseína  $\alpha$ S em relação às caseínas totais (Luquet, 1985).

**Tabela 7 – Denominações e países de origem dos queijos de leite de ovelha**

País	Queijo
França	Roquefort, Abbaye de Belloc, Perail
Itália	Canestrato Pugliese, Fiore Sardo, Pecorino Romano/Sardo/Toscano
Inglaterra	Friesla, Olde York
Irlanda	Orla
Espanha	Castellano, Idiazabal, Manchego, Roncal, Zamorano
Portugal	Serra da Estrela
Grécia	Kefalotiri, Myzithra, Feta*
Turquia	Beyaz Peynir, Mihalic Peynir
República Tcheca	Abertam
Romênia	Brinza

Bulgaria	Katschkawalj (Casco de cavalo)
Húngria	Liptoi
Líbia	Al Zahra, Jibnet Grus, Al Naseem
*feito com leite de ovelha ou de vaca.	
Fonte: A Complete Illustrated Guide to the Cheeses of the World (Harbutt 1999) .	

#### Referências bibliográficas:

- Alichanidis, E., Polychroniadou, A. 1996. Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. In: Proceedings, Production and Utilization of Ewe and Goat Milk, Crete, Greece, Oct. 19-21, 1995, International Dairy Federation Publ., Brussels, Belgium, p. 21-43.
- Belury, M.A. 2002. Dietary conjugated linoleic acid in health: Physiological effects and mechanisms of action. *Annu. Rev. Nutr.* 22:505-31.
- Bencini R. and Pulina G. (1997). The quality of sheep milk. A review. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 37, 485-504.
- Brandão, S. C. c. Tecnologia da produção industrial de iogurte. Leite e Derivados, v. 5, no 25, 1995.
- Ferreira, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados: aspectos bioquímicos e tecnológicos. Viçosa: Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa. 1996.
- Fox, P.F., Guinee, T.P., Cogan, T.M., McSweeney, P.L.H., 2000. *Fundamentals of Cheese Science.* Aspen Publ., Gaithersburg, MD, 587 pp.
- Gebhardt, S.E., Matthews, R.H. 1991. Nutritive Value of Foods. USDA, Human Nutr. Info. Serv. Publ., Washington, D.C., Home & Garden Bul. Nr. 72, 72 pp.
- Haenlein, G. F. W. Past, present and future perspectives on small ruminant dairy research. *J. Dairy Sci.*, v.84, n. 9, p.2097-2115, 2001.
- Haenlein, G.F.W., and W.L. Wendorff. 2006. Sheep milk: production and utilization, Chapter 3 in *Handbook of Milks of Non-bovine Mammals*, Y. Park and G.F.W. Haenlein, ed., Blackwell Publ., pp. 137-194.
- Harbutt, Juliet. *A complete illustrated guide to the cheeses of the world.* Ed Hermes House, 1999.
- Jandal, J. M. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 1996.
- Khanal, R. C. e Dhiman, T.R. Biosynthesis of conjugated linoleic acid (CLA). *Pakistan Journal of Nutrition*, 2004.
- Kon, S.K., Cowie, A.T. 1961. Milk: the Mammary Gland and its Secretion. Academic Press, New York, NY, 2 vol.,
- Kuntz, S. Rudloff, S. Oligosaccharides from human milk induce growth arrest via G2/M. *British Journal of Nutrition*, 2009.
- Lourens-Hattingh, A. Yogurt as probiotic carrier food. *Int. Dairy J.*, Amsterdam, v. 11, 2002.
- Luna E.G.S. et al. Influence of a dynamical gluon mass in the pp and p p forward scattering. *Physical Review Journal*, 2005.
- Luquet, F.M. (coord.) (1985) O leite. Do úbere à fábrica de laticínios. 1ºVolume. Título original: Laits et produits laitiers. Vache, brebis, chèvre. Vol.I – De la mamelle a la laiterie. APRIA, Technique et Documentation – Lavoisier, Paris. Traduzido por Franco de Sousa. Publicações Europa-América.
- Nakamura, T., & Urashima, T. (2004). The milk oligosaccharides of domestic farm animals. *Trends in Glycoscience and Glycotechnology*, 16(88), 135–142.
- Nakano, T. (1998). Sialic acid in milk: Functions and applications to infant formula. In: Twentieth international dairy congress, Aarhus, Denmark, 21–24 September 1998. Aarhus, Denmark: Published by the Danish National Committee of the IDF.
- Park, Young W. Bioactive components in milk and dairy products. Ed. Wiley-Blackwell. 1<sup>st</sup> Ed, 2009.
- Posati, L.P., Orr, M.L. 1976. Composition of Foods, Dairy and Egg Products. USDA-ARS, Consumer & Food Economics Inst. Publ., Washington, D.C., Agr. Handbook, No. 8-1,p. 77-109.
- Ramos, M. & Juarez, M. The composition of ewe's and goat's milk. *IDF-Bulletin*, Doc. N° 140: 5-19. 1981.
- Renner, E. 1982. Milk and Milk Products in Human Nutrition. *Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH Publ.*, Munich, Germany, 467 pp
- Vafopoulou-Mastrojiannaki, A, Litopoulou-Tzanetaki, E & Tzanetakis, N, 1990, *Microbiologie – Aliments – Nutrition*, 8, 53.
- [www.grandewe.com.au](http://www.grandewe.com.au). Natural sheep yogurt.
- [www.sasheepdairy.co.za](http://www.sasheepdairy.co.za)