



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

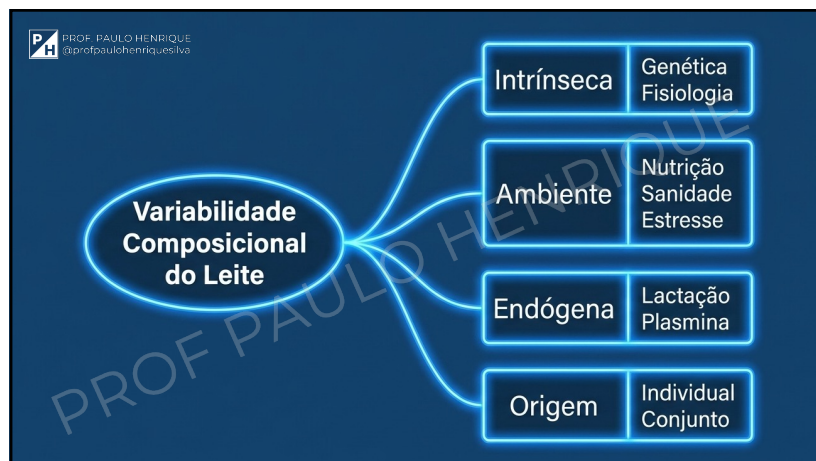
Composição LEITE

MACRONUTRIENTES	Água	Proteínas	Lipídeos	Lactose
MICRONUTRIENTES	Minerais		Vitaminas	
COMPOSTOS BIOATIVOS	Imunoglobulinas	Oligossacarídeos	Esfingolipídeos	
	Peptídeos			

11



12



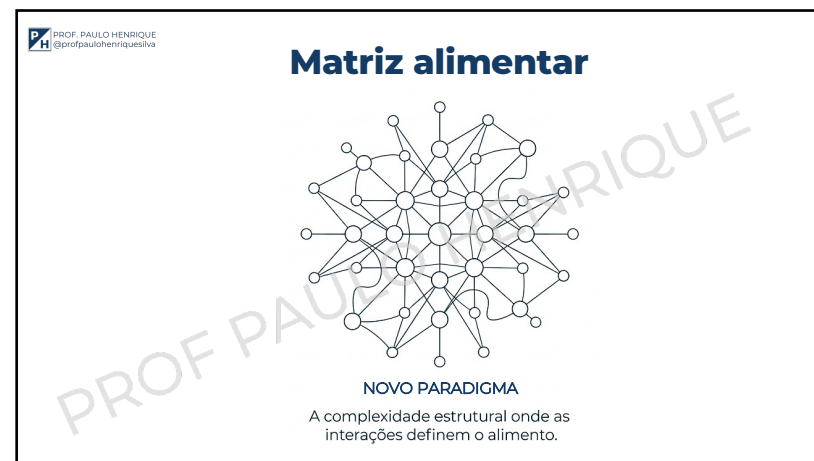
13



14



15



16

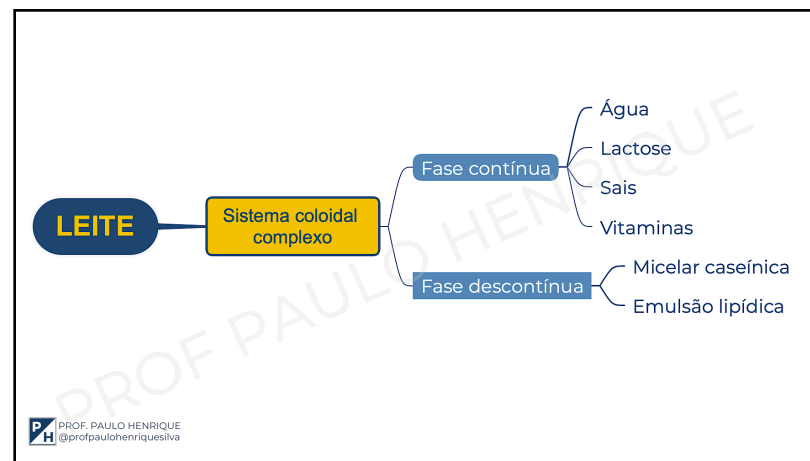
nutrients

Perspective
The Dairy Matrix: Its Importance, Definition, and Current Application in the Context of Nutrition and Health
 Aug, 2024
 doi: 10.3390/nu16172908

A “**matriz láctea**” descreve a estrutura única de um alimento lácteo, seus componentes e como eles interagem.

PROF. PAULO HENRIQUE
 @profpaulohenriquesilva

17



18

Matriz alimentar láctea

Efeitos não previstos pela composição

Desafios no processamento

Estabilidade e interações

PROF. PAULO HENRIQUE
 @profpaulohenriquesilva

19

FOSFATO DE CÁLCIO COLOIDAL

MICELA DE CASEÍNA

FASE CONTÍNUA DO LEITE

FOSFATO DE CÁLCIO SOLÚVEL

PROF. PAULO HENRIQUE
 @profpaulohenriquesilva

20



21

Contents lists available at [ScienceDirect](#)
International Dairy Journal
 (journal homepage: www.elsevier.com/locate/dairyj)

A review of *In vitro* digestion models and studies for soft/semisoft and hard/semihard cheeses

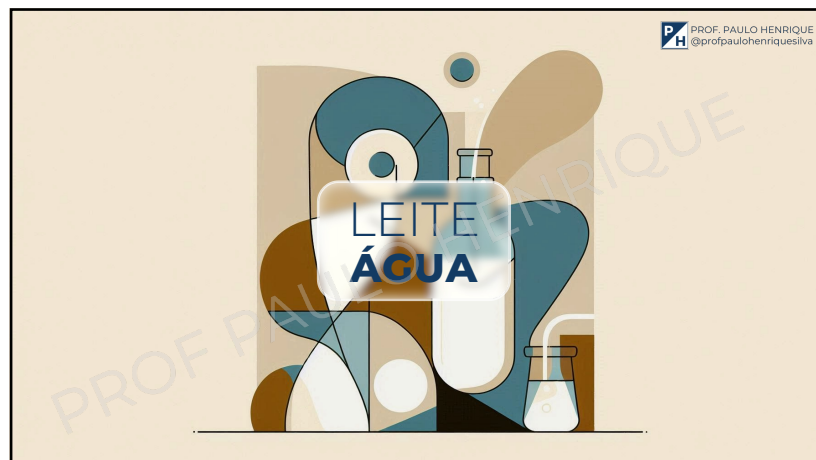
June, 2025
 doi: 10.1016/j.idairyj.2025.106335

Iqra Nasim^a, Zoya Faisal^b, Aqsa Akhtar^c, Sajid Maqsood^c, Nauman Khalid^{a,d,*}, Colin J. Barrow^{a,b,c}

A estrutura química e a composição do **queijo** influenciam os **nutrientes** liberados e seu transporte aos sítios-alvo no organismo, ao mesmo tempo em que o processamento do alimento promove modificações na **matriz alimentar**.

Logo: PROF. PAULO HENRIQUE @profpaulohenriquesilva

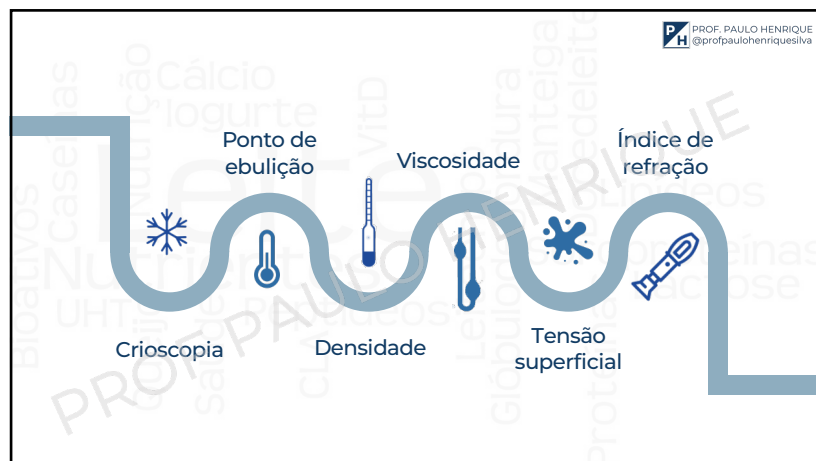
22



23



24



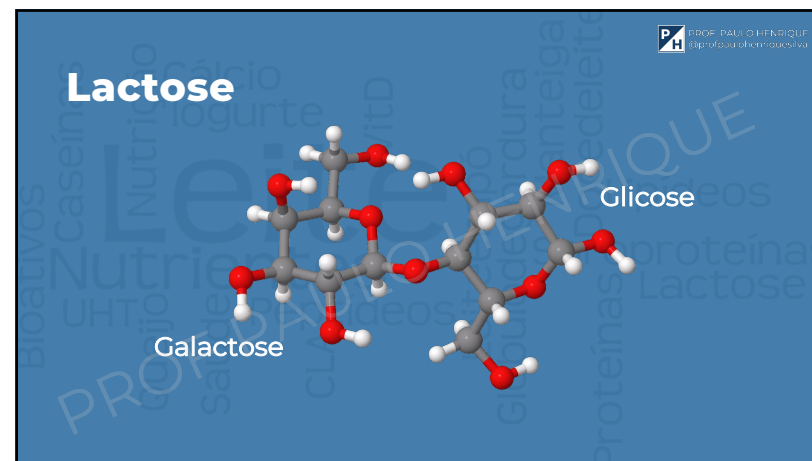
25



26



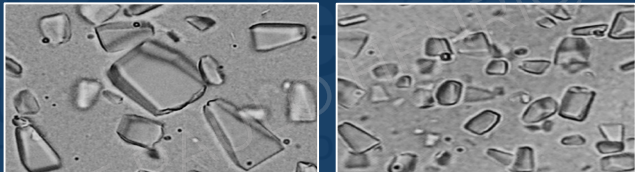
27



28

Lactose

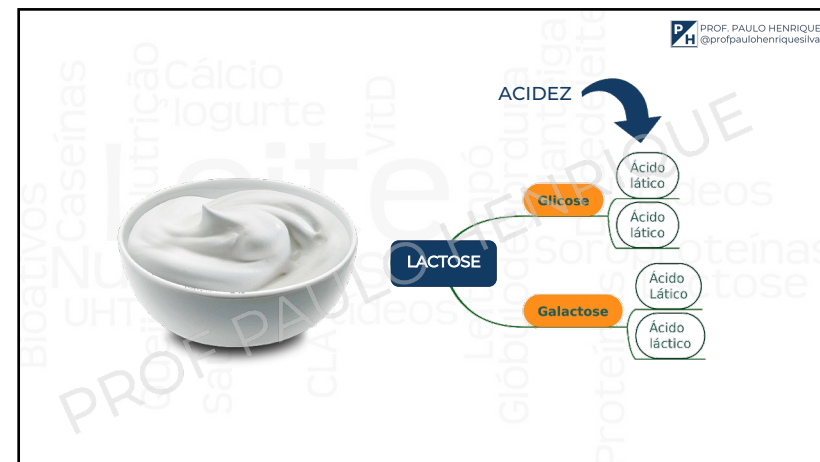
Cristalização
16 µm - limiar de percepção 25 µm
4x10¹¹ cristais por cm³ de produto



Microcristais de lactose em duas amostras diferentes de leite condensado (400x).

(Santos, Perrone, Silva, 2012)

29



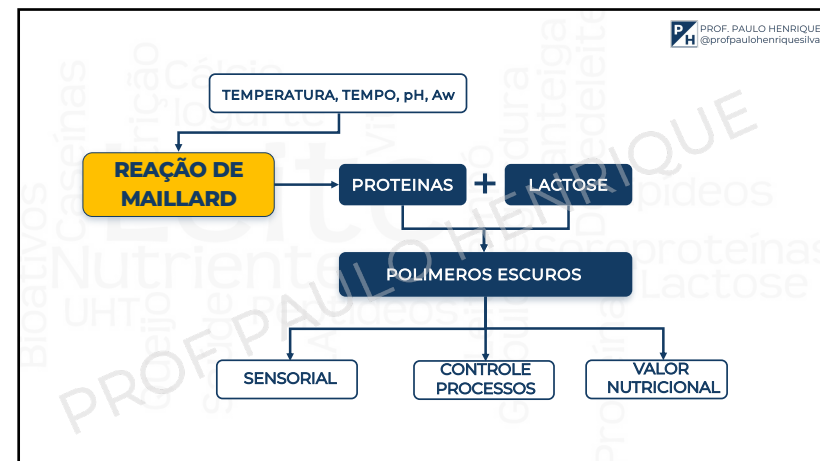
30

Lactose

REAÇÃO DE MAILLARD



31



32

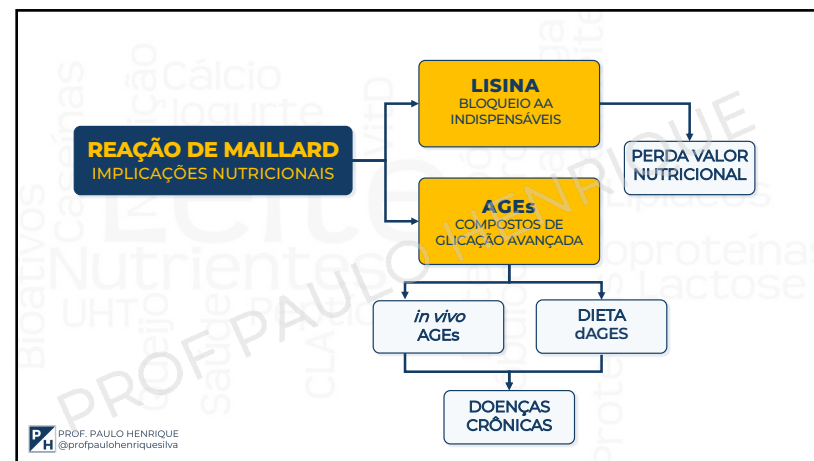
foods **MDPI** **PROF. PAULO HENRIQUE**
@profpaulohenriquesilva

Review
Maillard Reaction: Mechanism, Influencing Parameters, Advantages, Disadvantages, and Food Industrial Applications: A Review
Leina El Hory ^{1,*}, Vanessa Elias ¹, Vanessa Chamoun ¹, Malda Halawi ², Philippe Cayot ³, Anthony Nehme ⁴ and Elias Bou-Maroun ^{1,2} 
May, 2025
doi:10.3390/foods14111881

A **reação de Maillard** é uma reação complexa que influencia o sabor, a cor e a textura de vários alimentos. Diversas condições afetam essa reação, incluindo temperatura, tempo, atividade de água, pH, aminoácidos, açúcares redutores e vitamina C.

A reação apresenta **benefícios** e **desvantagens** para a indústria de alimentos, e suas **repercussões nutricionais** são complexas, variando com a matriz alimentar e a intensidade da reação.

33



34



35

Lipídeos

Triacilgliceróis
Mais de 400 ácidos graxos diferentes
Palmítico e oléico

$$\begin{array}{c}
 \text{H} & \text{O} & & & & & \\
 | & || & & & & & \\
 \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\cdots\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | & & & & & & \\
 \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\cdots\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | & & & & & & \\
 \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\cdots\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\
 | & & & & & & \\
 \text{H} & & & & & &
 \end{array}$$


36

Lipídeos

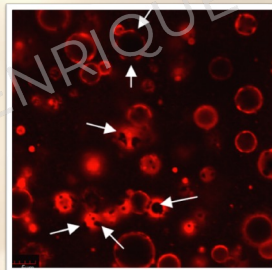
Glóbulos

0,1 μm a 20 μm de diâmetro

Membrana lipoprotéica

10 nm a 25 nm de espessura

2% a 6% da massa do glóbulo



(Garliler et al., 2010)

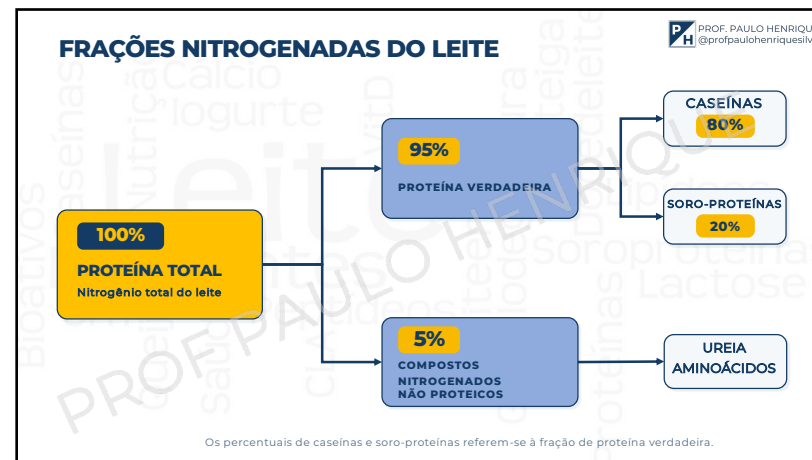
37



38



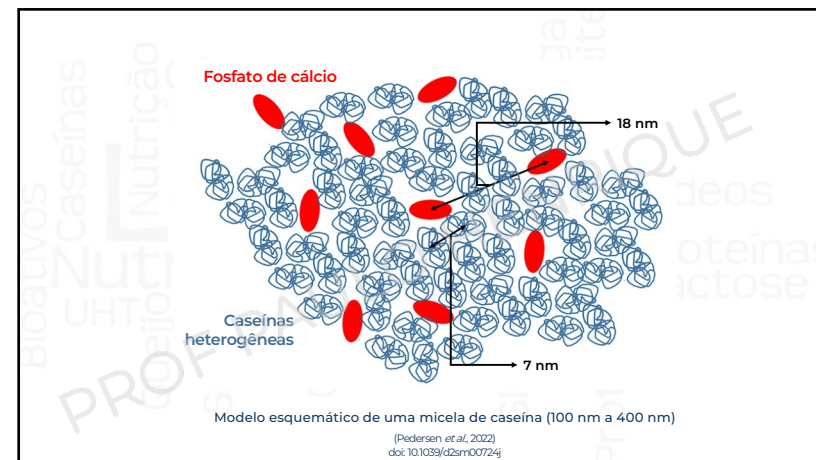
39



40



41



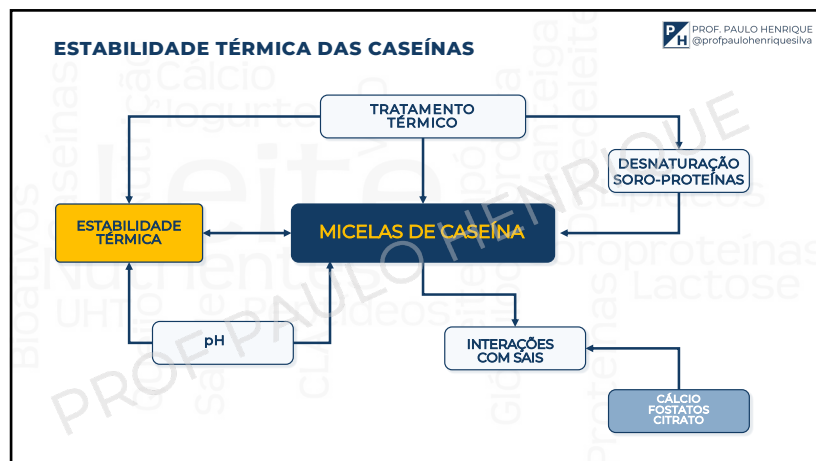
42



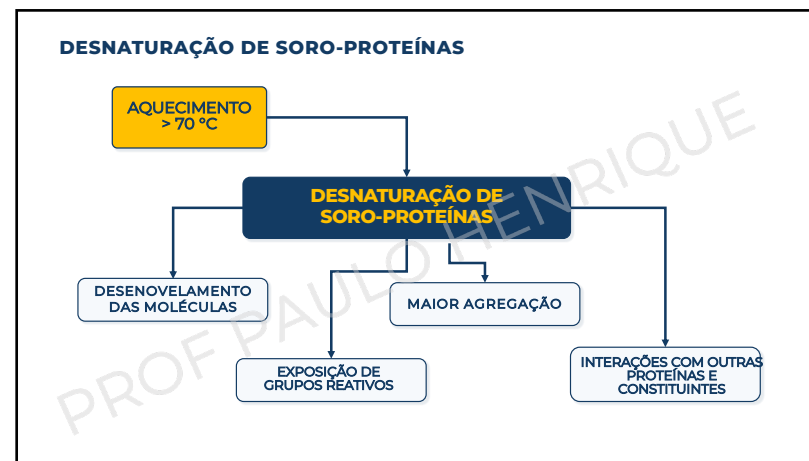
43



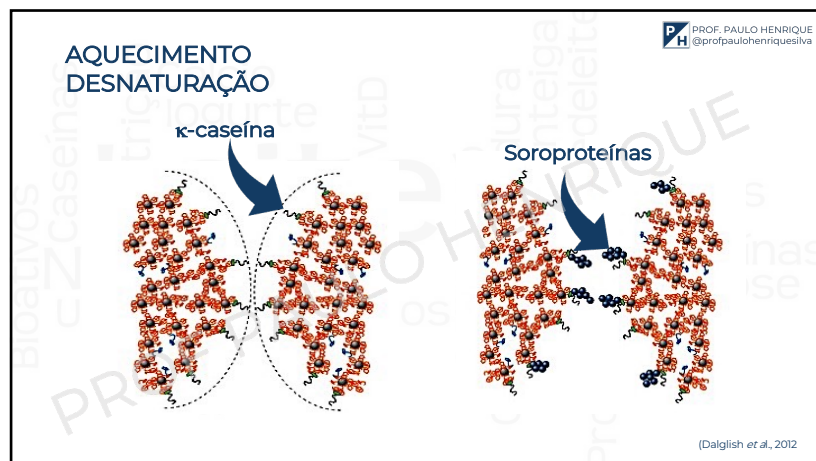
44



45



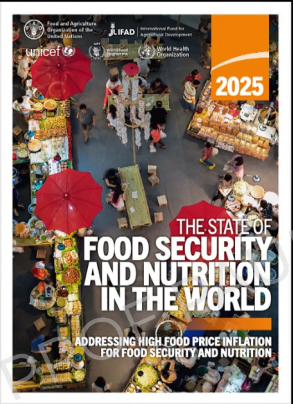
46



47



48



2025

THE STATE OF FOOD SECURITY AND NUTRITION IN THE WORLD

ADDRESSING HIGH FOOD PRICE INFLATION FOR FOOD SECURITY AND NUTRITION

Entre 638 e 720 milhões de pessoas enfrentaram fome

2,3 bilhões de pessoas estiveram em situação de insegurança alimentar moderada ou grave

2024

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2025. The State of Food Security and Nutrition in the World 2025. Rome. <https://doi.org/10.4060/c36008en>

49



50



Dietary protein quality evaluation in human nutrition

Report of an
FAO Expert Consultation

ISSN 0254-4725

FAO
FOOD AND
NUTRITION
PAPER
92

51

DIAAS

Escore de aminoácidos **indispensáveis digeríveis** (Digestible indispensable amino acid score)
(FAO, 2013)

Na avaliação da **qualidade das proteínas** alimentares, os **aminoácidos** devem ser tratados como **nutrientes individuais**

52



53

JN THE JOURNAL OF NUTRITION
Journal homepage: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.tjnut.2025.05.006>

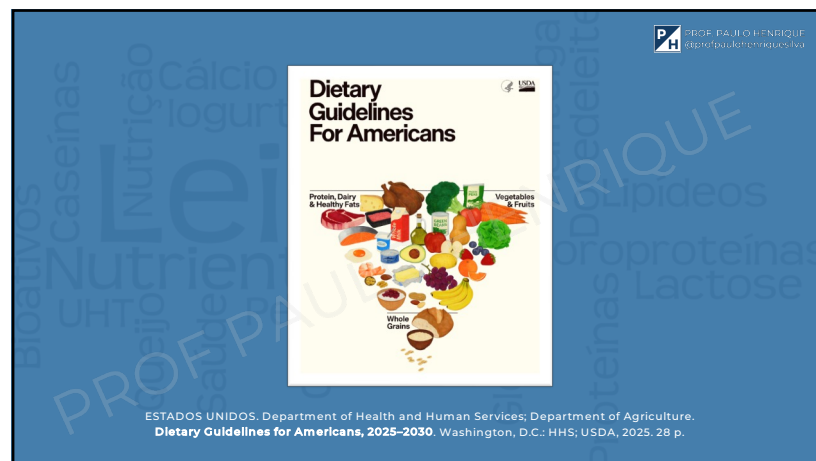
Nutrient Physiology, Metabolism, and Nutrient-Nutrient Interactions
Processing of Dairy Products Can Affect the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS): An In Vivo Study in Bama Minipigs

Huifeng Cai^{1,2,3}, Xiyu Qin⁴, Mengxuan Lai^{1,2}, Xiaolu Gong^{1,2}, Hairan Ma^{1,2}, Xinying Wu⁵, Wentao Qian^{1,2}, Menghui Wang⁶, Xiaomin Ren^{1,2}, Ran Wang⁷, Pengjie Wang⁸, Yixuan Li¹, Xiaoyi Wang^{1,2}, Hongliang Li^{1,2,3,*}

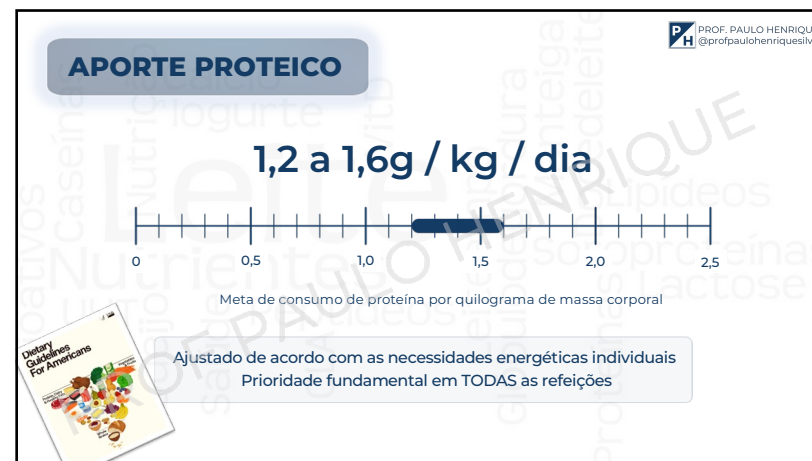
May, 2025
doi:10.1016/j.tjnut.2025.05.006

Embora diferentes **processos** (pasteurização, UHT e fermentação) possam alterar os valores de digestibilidade ileal verdadeira e DIAAS, a **qualidade proteica** dos produtos lácteos estudados permaneceu **elevada**.

54



55

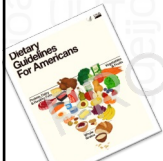


56

LEITE E DERIVADOS

3 porções
RECOMENDAÇÃO DIÁRIA

Meta recomendada como parte de um padrão dietético de referência de 2.000 kcal diárias.
A ingestão total deve ser ajustada de acordo com as necessidades metabólicas e energéticas individuais.



PROF. PAULO HENRIQUE
@profpaulohenriquesilva

57

LEITE E DERIVADOS

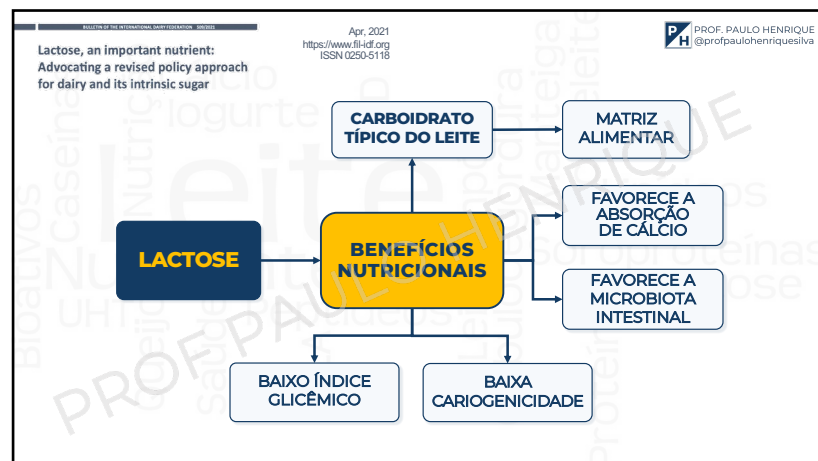
Lácteos integrais
Ao consumir leite e derivados, incluir versões integrais (gordura total/natural) e sem adição de açúcares artificiais.

Riqueza nutricional
Leite e derivados são excelentes fontes alimentares de proteínas, lipídeos (gorduras saudáveis), vitaminas e minerais.

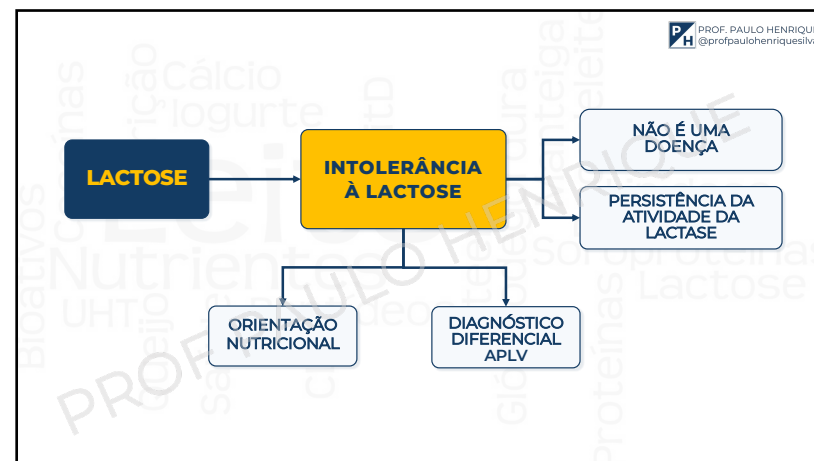


PROF. PAULO HENRIQUE
@profpaulohenriquesilva

58



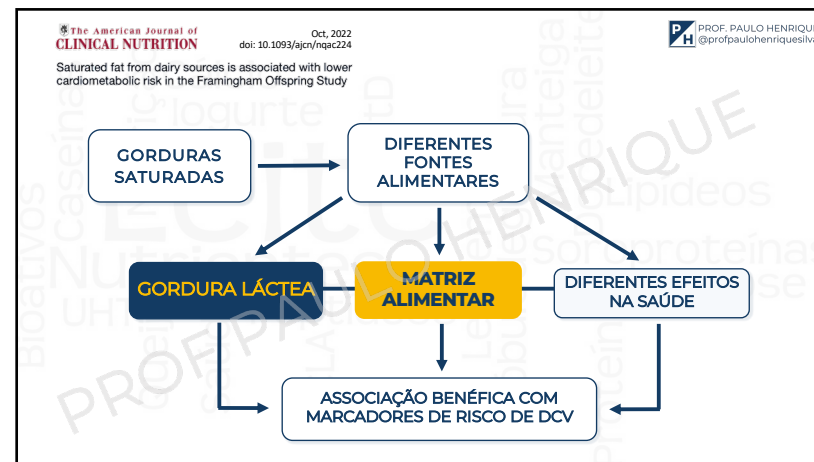
59



60



61



62

ACADEMIA NUTRITION & DIETETICS Review Article Published: 2023-03-07 https://doi.org/10.20935/AcadNutr7694

Milk sphingolipids as functional components

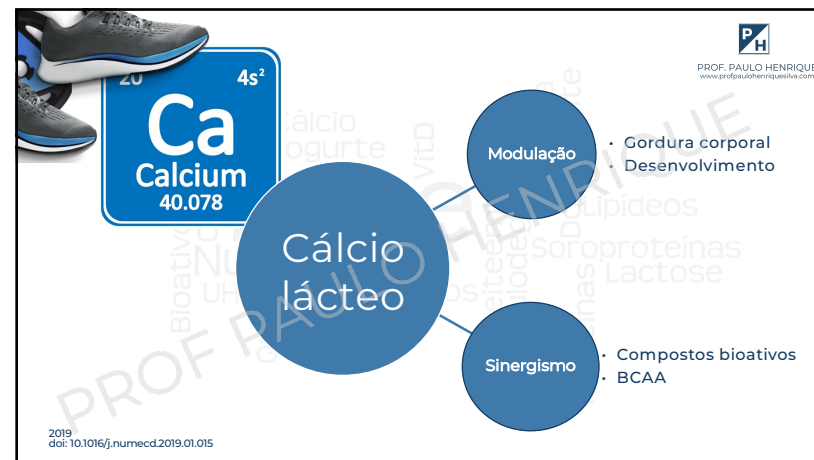
Bhavbhuti M. Mehta^a, Shankar N. Mulkule^a, Essam Hebishi^b, Nivedita Datta^{a,*}

(Mehta et al, 2023) doi: 10.20935/AcadNutr7694

Esta revisão explora os efeitos promotores da saúde dos **esfingolipídios** do leite bovino na dieta, incluindo sua **absorção, estrutura química e interações funcionais**, bem como suas potenciais aplicações em **alimentos funcionais**.

PROF. PAULO HENRIQUE @profpaulohenriquesilva

63



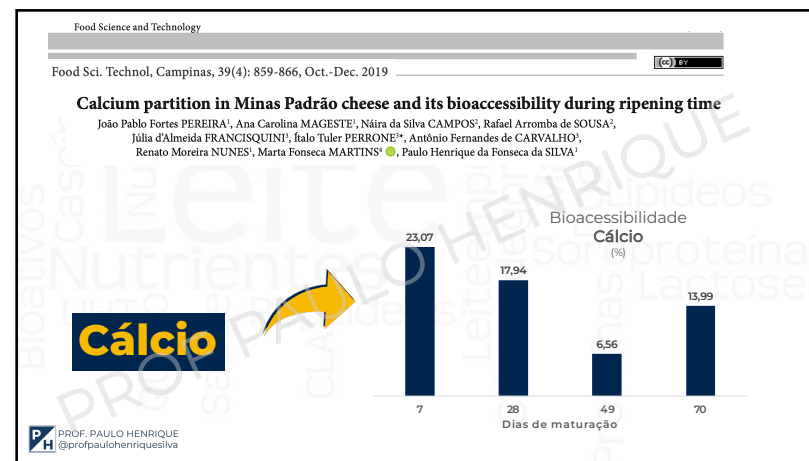
64

Critical Reviews in Food Science and Nutrition
Volume 59, 2019 - Issue 13

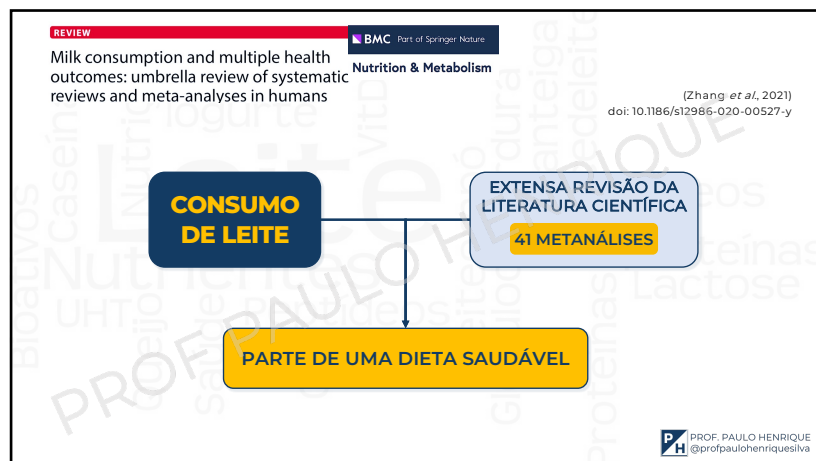
Influence of food structure on dairy protein, lipid and calcium bioavailability: A narrative review of evidence
(Fardet *et al.*, 2019)
doi: 10.1080/10408398.2018.1435503

Propriedades físico-químicas das **matrizes lácteas**, como dureza, elasticidade, relação proteína/lipídios, relação P/Ca, tamanho dos glóbulos de gordura e efeitos das culturas afetam as cinéticas de **biodisponibilidade de aminoácidos, ácidos graxos e cálcio**.

65



66



67

PHN PUBLIC HEALTH NUTRITION

Nutrient density and affordability of foods in Brazil by food group and degree of processing
Published online by Cambridge University Press: 28 October 2020
Kennya Beatriz Siqueira, Cristiano AV Borges, Mirella L Binotti, Amanda F Pilati, Paulo HF da Silva, Shilpi Gupta and Adam Drewnowski
doi:10.1017/S1368980200004358

No Brasil, frutas, verduras e **laticínios** oferecem mais **nutrientes** por real. A análise da relação entre a **densidade de nutrientes** dos alimentos e seu **custo** pode ajudar a identificar os **alimentos disponíveis localmente** que são **ricos em nutrientes, acessíveis e culturalmente aceitáveis**.

68

Impacto ambiental corrigido pela densidade nutricional

PH PROF. PAULO HENRIQUE
@profpaulohenriquesilva

NFR15 Nutrientes

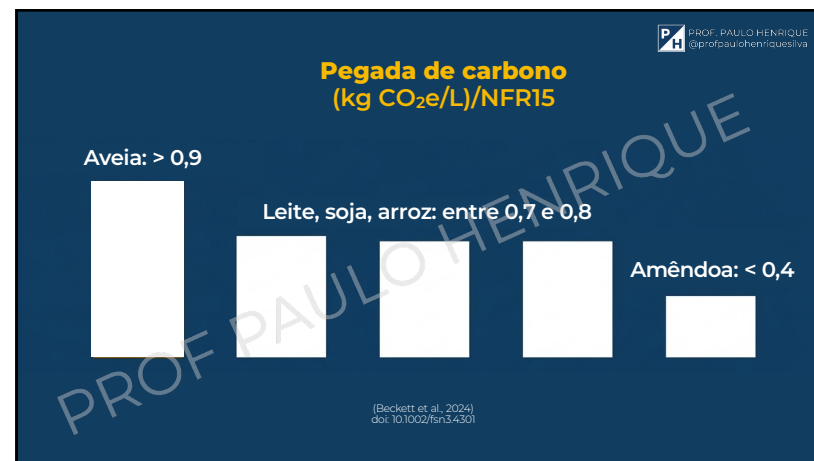
Avaliação conjunta de proteínas, fibras, ácidos graxos, minerais (Ca, Fe, K, Zn) e vitaminas (A, B1, B2, B12, C, D, E, folato)

Ecoeficiência

Expressa a pegada ecológica não por unidade de volume, mas por unidade de densidade nutricional

(Beckett et al., 2024)
doi: 10.1002/fsn3.4301

69



70

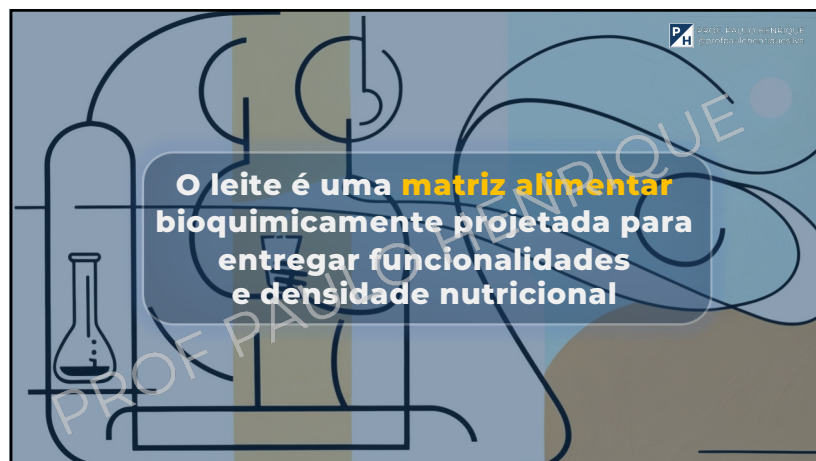
Sendo uma rica fonte de diversos **nutrientes** importantes para a saúde e com potencial para melhorar os **indicadores ambientais** em todo o sistema alimentar, os **lâcteos** têm um papel importante a desempenhar em **dietas sustentáveis** no futuro.

(Rooney, Gibney, Feeney, 2026)
doi: 10.1111/1471-0307.70130

71



72



73



74



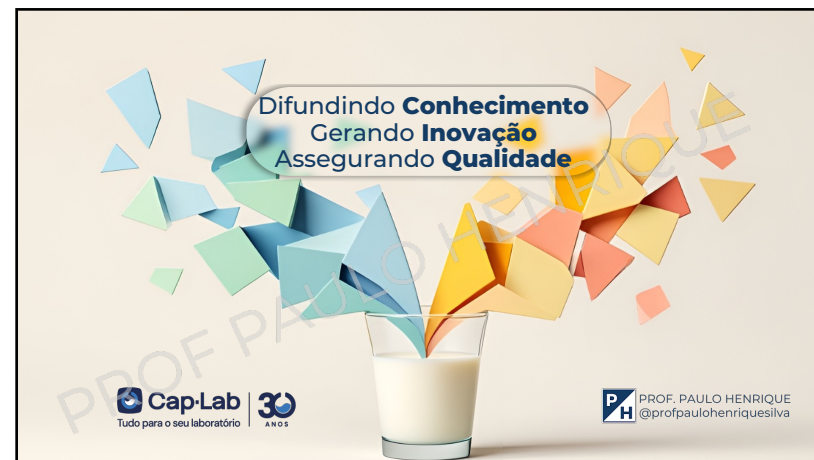
75



76



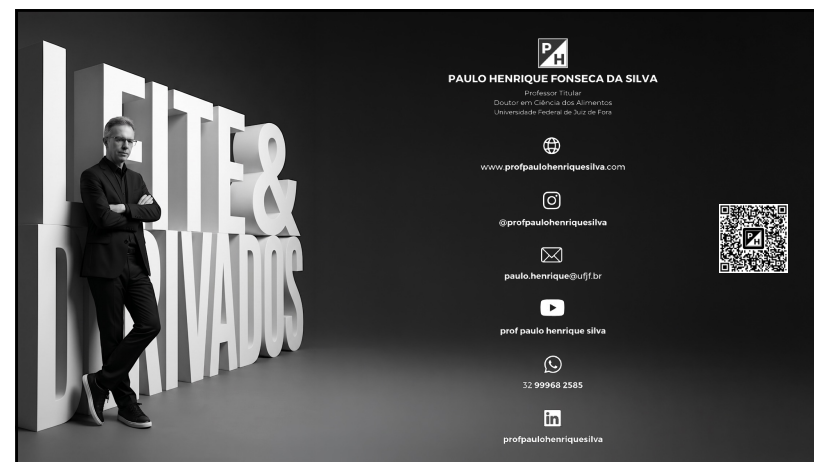
77



78



79



80