



indústria de Laticínios

29
ANOS

Ano XXIX - Mar/Abr 2024 - nº 158 - R\$ 30,00 - www.revistalaticinios.com.br - ISSN 1678-7250



PERSPECTIVAS 2024

Desempenho recente do setor lácteo e perspectivas para 2024

Nova Rotulagem
Nutricional no
Brasil e impactos



Efeitos da
fosfolipase no
rendimento
de queijos:
uma revisão



mercado
pago

<https://mpago.la/1uhCIVV>

Seu amigo
na fazenda!

DipSensor®

Fácil, rápido e confiável!



Conheça o
novo teste de
detecção de
antibióticos
no leite.



Desenvolvido para
o uso no campo

Temos a mais completa linha de **testes rápidos** para a
detecção de resíduos de antibióticos em leite do Brasil



TyloSensor
Tilosina



TwinSensor
Beta e Tetra



TwinSensor PLUS
Beta, Tetra e
Cefalexina



TwinSensor RT
Beta e Tetra
sem aquecimento



QuinoSensor
Quinolonas



MilkSensor LTSE
Lincosamidas
e Macrolídeos



TriSensor
Beta, Tetra
e Sulfa



3AminoSensor
Aminoglicosídeos



CapSensor
Cloranfenicol



4 Sensor BSCT
Beta, Streptomicina,
Cloranfenicol e Tetra



4 Sensor BSTQ
Beta, Sulfa,
Tetra e Quino



BRSensor
Beta, Tetra, Sulfa, Quino,
Aminoglicosídeos,
Macrolídeos e Anfencóis

EXCLUSIVO
NO
BRASIL



DESEMPENHO RECENTE DO SETOR LÁCTEO E PERSPECTIVAS PARA 2024

O ano de 2023 foi desafiador para o setor lácteo. A queda no preço do leite, motivada por um elevado volume de importações, acabou reduzindo a rentabilidade. Tanto a produção de leite quanto a indústria de lácteos têm exibido menores produtividades. Confira os números e análises nos artigos Desempenho recente do setor lácteo e perspectivas para 2024 e no Importações e competitividade em preços de lácteos no Brasil: reflexões sobre o passado recente.

Vea no artigo dos pesquisadores da Embrapa Leite Paulo Martins e Alziro Vasconcelos Carneiro as origens da crise no setor lácteo.

A nova Rotulagem nutricional passou a ser obrigatória em outubro passado com o

selo da lupa.

De acordo com pesquisa divulgada pela Bain&Company, 56% dos consumidores perceberam o novo selo e se assustaram com as quantidades de sódio e açúcar.

Não deixe de ler os excelentes artigos técnicos de pesquisadores no caderno especial Fazer Ciência, com a divulgação de tecnologias e ciências aplicadas, oriundas da área acadêmica.

Boa Leitura

Luiz Souza
Publisher

Assine a RiL
Anual Impressa e Digital
\$ 290,00



Ampliando o conteúdo técnico-científico

O setor de leite e derivados passa por grandes mudanças no Brasil, com novas legislações, aperfeiçoamento de processos e diversificação de produtos. Por outro lado, a ingestão de leite e derivados lácteos é cada vez mais reconhecida pelos consumidores como aliada e integrante de uma alimentação de qualidade. A RiL- Revista Indústria de Laticínios, circulando há 26 anos, retorna em nova fase, com lançamento de material técnico de excelente qualidade. Para isso, foram adicionados Editores Científicos e ampliação do Conselho Editorial com professores, pesquisadores de várias universidades e institutos. Assim a RiL aprofunda seu compromisso de promover a divulgação das pesquisas e estudos acadêmicos para as indústrias de laticínios, fomentando o desenvolvimento tecnológico delas.

Os artigos submetidos passarão pela análise inicial dos Editores Científicos que poderão solicitar o parecer do Conselho Editorial para melhorias dos autores. Com isso, espera-se ter um aumento da qualidade técnico-científica das publicações, inclusive com colaboração internacional.

Editores Científicos

Prof. Dr. Adriano Gomes da Cruz – IFRJ
Dra. Patrícia Blumer Zacarchenco – ITAL/ TECNOLAT
Prof. Dr. Paulo Henrique Fonseca da Silva – UFJF
Prof. Dra. Neila S.P.S. Richards – UFSM
Prof. Dr. Junio Cesar J. de Paula – EPAMIG/ILCT



Indústria de
Laticínios



Expediente

Ano XXIX – nº 158
mar/abr 2024
www.revistalaticinios.com.br
ISSN 1678-7250

Publisher

Luiz José de Souza
luiz.souza@revistalaticinios.com.br

Editores Científicos

Prof. Dr. Adriano Gomes da Cruz – IFRJ
Dra. Patrícia Blumer Zacarchenco – ITAL/ TECNOLAT
Prof. Dr. Paulo Henrique Fonseca da Silva – UFJF
Prof. Dra. Neila S.P.S. Richards – UFSM
Prof. Dr. Junio Cesar J. de Paula – EPAMIG/ILCT
editores@revistalaticinios.com.br

Redação

Setembro Editora e Colaboradores
redacao@revistalaticinios.com.br
11 96980.8387 WhatsApp

Publicidade

Luiz Souza
publicidade@revistalaticinios.com.br
11 94556.4570 WhatsApp Business
Magda Senna
magda.senna@revistalaticinios.com.br
11 98108.5536 WhatsApp

Diagramação e Produção

Roberto Kanji
roberto.kanji@revistalaticinios.com.br

Conselho Editorial

- Dra. Adriana Torres Silva e Alves – ITAL
- Prof. Dra. Ana Clarissa dos Santos – UFV
- Prof. Dr. Anderson de Souza Sant'Ana – UNICAMP
- Prof. Dr. Antônio Fernandes de Carvalho – UFV
- Prof. Dra. Elane Schwinden Prudêncio – UFSC
- Prof. Dr. Erick Almeida – Esmerino – UFF
- Prof. Dra. Juliane Doering Gasparin Carvalho – UFC
- Prof. Dr. Junio César Jacinto de Paula – ILCT/EPAMIG
- Dra. Leila Maria Spadoti – ITAL
- Prof. Dra. Márcia Cristina da Silva – IFRJ
- Esp. Milania Isabel Aparecida Dias – Vida de Laticínios
- Ph.D Mucio Mansur Furtado – IFF
- Prof. Dra. Tatiana Colombo Pimentel – IFPR
- Prof. Dra. Neila S.P.S. Richards – UFSM

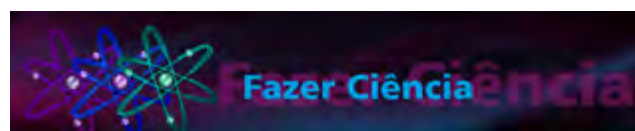
Assinatura

Faça sua assinatura no site.
Confira as opções de combos.
assinaturas@revistalaticinios.com.br



Rua Manoel Maria Castanho, 87
Portal do Morumbi
05639-150, São Paulo
São Paulo, Brasil
11 94556.4570 WhatsApp Business
11 96980.8387 WhatsApp
As opiniões e conceitos emitidos em artigos assinados não representam necessariamente a posição da RiL – Revista Indústria de Laticínios e nem da Setembro Editora.

Perspectivas 2024.....	6
Desempenho recente do setor lácteo e perspectivas para 2024	
Renda e Consumo.....	8
Desigualdade Social e Leite	
Análise Econômica.....	10
Importações e competitividade em preço dos lácteos no Brasil: reflexões sobre o passado recente	
Panorama Setorial.....	12
As origens da crise no setor lácteo	
Empresas&Negócios.....	18
• A Química Anastacio passa a integrar a maior iniciativa voluntária de sustentabilidade corporativa do mundo • Liderança feminina é parte essencial da história da Mococa • SIG anuncia resultados das ações com os programas so+ma e Recicleiros Cidades em 2023 • Aspectos da produção dos queijos artesanais mineiros • Mario Slikta cria a Fracta Foods que oferece matéria-prima para clientes de menor porte • Conheça o site da Barentz, agora no Brasil: brazil.barentz.com	
Mercado em Movimento.....	26
A ascensão do queijo mussarela e do requeijão no Brasil	



Fazer Ciência.....27

- Implementação da cultura de segurança dos alimentos nas indústrias de derivados lácteos: Desafios e estratégias
- Parâmetros de qualidade de manteiga de garrafa produzida por uma empresa do Rio Grande do Norte, RN
- Nova rotulagem nutricional no Brasil e impactos na indústria de laticínios
- Rastreamento ocular como ferramenta potencial no estudo da percepção de consumidores de lácteos sobre a nova rotulagem nutricional: uma revisão bibliográfica
- Galactoligossacarídeos: relevância e aspectos tecnológicos em produtos lácteos
- Efeitos da fosfolipase no rendimento de queijos: uma revisão

Leite de Visão.....56

O Agro e o Segredo de Luisa

**A GENTE PODE ATÉ
SER CAFÉ COM LEITE
NESTE NEGÓCIO DE
PROPAGANDA**
mas somos especialistas em
fazer do leite o seu melhor negócio.



Há mais de 50 anos
o melhor amigo
do laticinista.

Distribuidor Oficial:



Não chore pelo leite derramado...
Entre em contato com a gente agora mesmo!



32 3224-3035 | 32 3224-3903



macale.com



[produtosmacale](https://www.instagram.com/produtosmacale)

A ICL APRESENTA SUA NOVA GERAÇÃO DE SAIS EMULSIFICANTES

A ICL Food Specialties apresenta a mais nova geração de seus confiáveis sais emulsificantes JOHA®: a linha JOHA SF, usada para otimizar o teor de proteína em queijo processado e oferecer benefícios superiores.

Os sais emulsificantes inovadores da ICL foram desenvolvidos para reduzir ingredientes adicionais normalmente necessários para queijos tradicionais processados. Os sais JOHA oferecem uma maior firmeza em comparação com os sais emulsificantes padrão. Como resultado, os desenvolvedores podem criar produtos de queijo competitivos a custos ideais. A linha SF é ideal para aplicações de queijo processado em barra, snacks e porções individuais, bem como aplicações de queijos analógicos e tratados com UHT.

Escolha JOHA SF para:

- Aparência melhorada: maximize a primeira impressão reduzindo a viscosidade, mesmo em formulações econômicas para queijos embalados e processados
- Saúde: reduza o sódio em comparação com as formulações padrão
- Controle de custos: permite otimizar o teor de gordura, proteína e de queijo mantendo uma boa textura.
- Rótulo mais limpo com a redução de e-numbers
- Processabilidade: garanta uma viscosidade ideal e constante durante a embalagem

NOSSAS POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES LÁCTEAS:

- Queijos processados
- Molhos
- Requeijão cremoso
- Leite UHT
- Bebidas Proteicas
- Bebidas e cremes à base de plantas

A equipe técnica da ICL atua globalmente com os desenvolvimentos mais variados em produtos à base de fosfatos e também soluções completas de aditivos. Disponibilizamos assessoria técnica e suporte aos desenvolvimentos de nossos clientes.

Contate-nos através do e-mail

foodexperts.sa@icl-group.com

A ICL Food Specialties é líder global em sistemas criativos de ingredientes alimentícios adaptados por aplicação. É uma unidade de negócios da ICL, fabricante global de produtos baseados em minerais especiais que atendem às necessidades essenciais da crescente população mundial no mercado de agricultura, alimentos processados e materiais de engenharia. Ocupa a liderança global nos mercados em que atua, com mais de 12 mil funcionários em todo o mundo, 48 fábricas em 13 países e a receita em 2020 foi de aproximadamente US\$ 5,0 bilhões. Na América do Sul, a empresa controla a ICL América do Sul, ICL Brasil e Fertiláqua. Mais recentemente, definiu a América do Sul como um novo hub (centro administrativo, operacional e comercial) global da empresa, como são considerados hoje América do Norte, Europa, Ásia e Israel. Com a mudança, a América do Sul passa a ter status de hub regional.

Para obter mais informações, visite www.iclfood.com



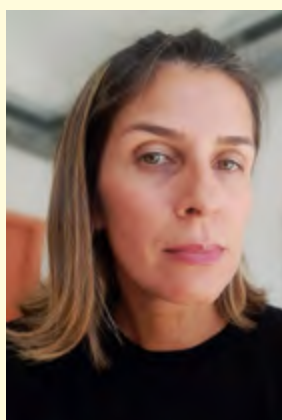
Desempenho recente do setor lácteo e perspectivas para 2024



Glaucio



Samuel



Clesiane

Glaucio Rodrigues Carvalho

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

Samuel José de Magalhães Oliveira

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

Clesiane de Oliveira Carvalho

Professora de Administração na Universidade Federal de São João de Rei

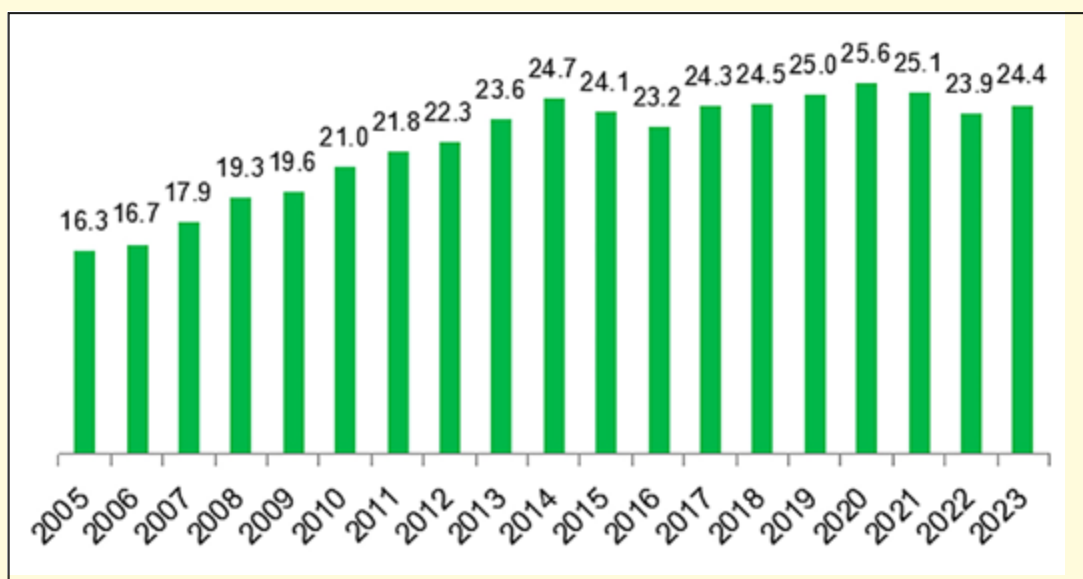
A produção de leite inspecionado no Brasil registrou alta de 1,97% em 2023 na comparação com 2022. As regiões Sul e Sudeste responderam juntas por cerca de 77% da oferta nacional, estimada em 24,4 bilhões de litros. Esse volume aumentou continuamente entre 2005 e 2014, evoluindo de 16,3 bilhões para 24,7 bilhões de litros no período. A partir de então, o volume passou a oscilar entre 23 e 26 bilhões de litros de leite anualmente, ficando relativamente estacionada (Figura 1).

O ano de 2023 foi desafiador para o setor lácteo brasileiro, sobretudo no âmbito das margens. A queda no preço do leite, motivada por um elevado volume de importações, acabou

apertando a rentabilidade do setor. Em meados de 2022, houve forte elevação dos preços do leite, do produtor ao consumidor, sustentada por uma queda acentuada da produção doméstica no primeiro semestre de 2022. Naquele momento, houve descolamento do preço dos lácteos no Brasil em relação ao equivalente importado, que ficou mais competitivo. Esse cenário impulsionou as importações brasileiras que se mantiveram elevadas durante todo o ano de 2023. O volume de equivalente leite importado em 2023 foi o maior desde o pós plano real, sendo ainda o maior valor histórico, em dólares. No total, foram importados 2.183 milhões de litros, o que correspondeu a 9% da produção brasileira de leite inspecionado.

Figura 1.

Produção brasileira de leite inspecionado de 2005 a 2023: em bilhões de litros



Fonte: IBGE/CiLeite/Embrapa.

Por conta do aumento da renda da população e redução do preço de lácteos, o consumo per capita de leite e derivados cresceu 5,1% no ano de 2023. Neste ano, a disponibilidade de leite no Brasil aumentou 5,6% em relação ao ano anterior, que equivale a um aumento de 1.409 milhão de litros. Deste total, 889 milhões, que equivale a 63% deste aumento observado, foi devido ao aumento da importação.

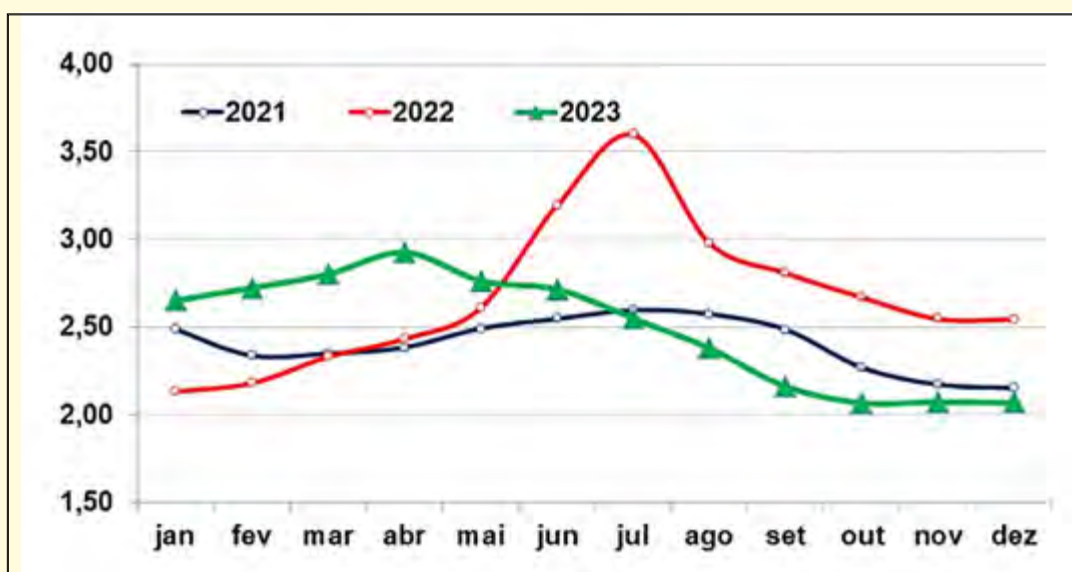
As importações aumentaram em 2023 e acabaram gerando maior pressão negativa sobre os preços pagos ao produtor, que começaram a recuar no mês de abril. Em termos reais, deflacionado pelo Índice de custo de produção de leite (ICPL Leite-Embrapa) o valor do litro de leite pago no campo passou de R\$2,93/litro em abril para R\$2,07/litro em dezembro (Figura

2). Interessante destacar que o movimento de alta em decorrência da entressafra não aconteceu no ano passado, ou seja, a importação garantiu a disponibilidade de leite mesmo na entressafra. Foi um ano complicado em termos de margens no campo. Em média, houve recuo de 6,7% na margem, mas o período mais complicado para o produtor de leite foi o segundo semestre, com recuo de 22,5% na comparação com o mesmo período do ano anterior. Em função deste cenário de aperto, ocorreram manifestações e pressão sobre o governo para tomar medidas com vistas à segurar as importações, que culminou na publicação do Decreto 11.732, que entrou em vigor no final de fevereiro de 2024, que limita a utilização do leite em pó importado pela indústria.

Figura 2.

Preço real do leite ao produtor, deflacionado pelo Índice de Custo de Produção de Leite (ICPL Leite/Embrapa) de 2021 a 2023.

Fonte: Cepea/CI Leite/Embrapa.



Perspectivas para 2024

O ano de 2024 traz muitos componentes de incerteza, tanto no ambiente interno como externo. No front externo, a tendência é de valorização dos produtos lácteos, ainda que de forma modesta, dadas as dificuldades econômicas enfrentadas pela China e que tem prejudicado as importações de lácteos. Neste sentido, a recuperação de preços tende a ocorrer mais por restrições de oferta do que por expansão da demanda. Esta alta de preços é importante para o mercado brasileiro no contexto das importações, variáveis chave em 2024.

Em 2023, as importações tiveram forte influência da disponibilidade de leite e uma eventual redução poderá deixar o mercado interno bem equilibrado em termos de oferta e demanda, dando maior sustentação aos preços. Além disso, os custos de produção de leite estão em patamares mais

acomodados, com boas perspectivas para os pecuaristas, a não ser que haja algum problema mais grave com a safriinha de milho. Em princípio, o que se observa é recuperação nos estoques mundiais de grãos, compensando as perdas esperadas na safra brasileira e cotações relativamente mais baixas na comparação com o ano passado.

Do ponto de vista de consumo, os indicadores de emprego e renda seguem positivos e apesar de uma previsão de menor crescimento econômico em 2024, espera-se consumo de leite e derivados maior. Lembrando que no ano passado o consumo aparente per capita subiu 5,1%. No entanto, o consumo de lácteos é muito sensível a mudanças em preços. Em 2022, a forte alta dos preços fez o consumo recuar 4 litros por habitante no ano. Por outro lado, o consumo subiu 5 litros em 2023, com cotações ao consumidor mais acessíveis.

Desigualdade social e leite

Kennya B. Siqueira
Ygor M. Guimarães



As desigualdades sociais foram tema de discurso na Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU) no final do ano passado em Nova York, Estados Unidos. Uma das informações que emergiu das discussões foi que “os 10 maiores bilionários possuem mais riqueza que os 40% mais pobres da humanidade”.

Estimativas da Oxfam afirmam que existem hoje no mundo 2,6 mil bilionários, com fortuna estimada em mais de 12,7 trilhões de dólares, ou seja, praticamente 14% do PIB mundial. E esse nível de renda atingiu patamares históricos pós-pandemia de Covid-19.

No Brasil, apesar do aumento da remuneração média, a desigualdade de renda também aumentou no período. De acordo com os dados da nona edição do boletim “Desigualdade nas Metrôpoles¹” O boletim é produzido em parceria por pesquisadores do Observatório das Metrôpoles, do Laboratório PUCRS-Data Social e da Rede de Observatórios da Dívida Social na América Latina (RedODSAL), a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua, do IBGE.]”, os 40% mais pobres das regiões metropolitanas enfrentam um declínio da renda média nos últimos 7 anos. A renda dos mais pobres saiu de R\$ 515 em 2014 para R\$ 396 em 2021, o que representa uma queda de 23% no rendimento. Para o mesmo período, a inflação medida

foi de 60,4%, aumentando ainda mais a perda do poder de compra dos mais pobres.

O indicador usado para medir a desigualdade ao redor do mundo é o índice de Gini, cujos valores variam de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a desigualdade de renda entre a população. O índice Gini de 0,518 mostra o Brasil como o 10º pior país em desigualdade (Tabela 1). Apenas países africanos, se saem pior. Assim, o Brasil continua no topo da concentração de renda do mundo e tem longo caminho pela frente para reduzir a desigualdade a níveis de países desenvolvidos.

Tabela 1.
Índice de Gini entre países selecionados.

Posição no ranking	País	Coeficiente de Gini
1º	Bélgica	0,260
3º	República Checa	0,262
102º	Estados Unidos	0,397
150º	Brasil	0,518
160º	África do Sul	0,630

Fonte: Banco Mundial.

A alimentação dos indivíduos é influenciada por uma ampla gama de fatores, incluindo fatores biológicos, econômicos, sociais, culturais e psicológicos. Dentre os fatores econômicos podemos citar, como os dois principais, o preço dos alimentos e a renda disponível.

O preço dos alimentos desempenha um papel fundamental nas escolhas alimentares. Alimentos saudáveis, como frutas, vegetais frescos e produtos integrais, muitas vezes tendem a ser mais caros do que alimentos processados e ultraprocessados. Preços mais elevados de alimentos saudáveis podem dificultar o acesso a esses alimentos para pessoas com renda mais baixa, levando a escolhas menos saudáveis.

A renda é um dos principais determinantes das escolhas alimentares. Pessoas com rendas mais elevadas, em geral, dis-

põem de mais recursos financeiros para gastar em alimentos e, portanto, têm mais flexibilidade para fazer escolhas alimentares saudáveis. Em contrapartida, famílias de baixa renda têm orçamentos mais reduzidos, o que pode limitar sua capacidade de compra de alimentos de alta qualidade e nutritivos.

O leite, por ser uma fonte considerável de proteína, gordura, cálcio e outros nutrientes apresenta extrema importância nutricional para a população mundial. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), estima que bilhões de pessoas consomem leite e seus derivados diariamente em todo o mundo. Nesse contexto, se torna relevante avaliar como as desigualdades de renda afetam o poder de compra dos indivíduos em diferentes faixas de renda em relação ao consumo de leite (Tabela 2).

Tabela 2.

Poder de compra de leite entre países selecionados.

País	Renda (em US\$)		Preço (em US\$)	Poder de compra (em L de leite)		Diferença do poder de compra
	10% mais pobres	10% mais ricos		10% mais pobres	10% mais ricos	
Bélgica	2.447	6.300	1,52	1.610	4.145	3x
República Tcheca	783	2.846	1,51	518	1.885	4x
USA	1.250	16.667	1,96	638	8.503	13x
Brasil	51	1.593	1,84	28	866	31x
África do Sul	18	390	1,08	17	361	21x

Fonte: Resultados da pesquisa.

Analisando os dados, pode-se observar que a diferença entre o poder de compra de leite entre os dois extremos de renda, é menor nos países mais bem ranqueados no Índice de Gini, ou seja, aqueles que apresentam menor desigualdade de renda. Os países europeus apresentaram uma diferença no poder de compra de leite de apenas 3 e 4 vezes na Bélgica e República Tcheca, respectivamente.

Apesar do menor preço do litro de leite ter sido registrado na África do Sul, os salários também são menores. Isso se reflete em um menor poder de compra de leite e coloca em xeque a segurança alimentar da população do país.

Por outro lado, o Brasil, apresentou a maior diferença entre a quantidade acessível de leite para os dois grupos de renda comparados no estudo. Assim, os brasileiros mais ricos conseguem comprar até 31 vezes mais leite que os brasileiros mais pobres.

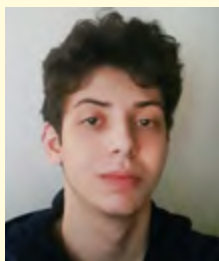
Outro ponto relevante, é a diferença do poder de compra de leite entre os países. Enquanto na Bélgica, os 10% mais pobres conseguem comprar até 1.610 litros de leite por mês, no Brasil essa parcela da população consegue adquirir apenas 28 litros de leite no mês.

Esses dados mostram que fatores conjunturais de distribuição de renda nos países podem impactar significativamente o consumo de leite, especialmente em economias em desenvolvimento como o Brasil. Assim, o aumento do consumo de leite e derivados depende fortemente do aumento da renda da população e, consequentemente, da diminuição das desigualdades extremamente presentes no território nacional.

Kennya B. Siqueira é pesquisadora da Embrapa Gado de Leite e

Ygor M. Guimarães é estudante de Ciências Econômicas da UFJF.

Importações e competitividade em preço dos lácteos no Brasil: reflexões sobre o passado recente



Ítalo de Paula Bellozi



Samuel José de Magalhães Oliveira¹
Ítalo de Paula Bellozi²
Glauco Rodrigues Carvalho¹

A dinâmica da cadeia produtiva do leite no Brasil é complexa e influenciada por uma série de fatores, tanto internos quanto externos. Historicamente, tanto a produção de leite quanto a indústria de lácteos têm exibido menores produtividades e maiores custos de produção em relação a importantes exportadores no mercado internacional. Neste contexto, é interessante investigar como têm se comportado os preços domésticos e sua correlação com o mercado internacional e com as importações de lácteos.

A correlação entre os preços de importação de leite e derivados, calculados em litros de leite equivalentes, com os preços pagos aos produtores brasileiros já convertidos em reais,

mostra que os preços domésticos, na maioria das vezes, variam na mesma direção que os preços internacionais. Isto sugere que à medida que os preços internacionais do leite em reais caíam, os produtores brasileiros também recebem um valor menor e vice-versa. A correlação atingiu valores muito baixos no início de 2022. Este foi um momento apenas doméstico de queda de produção, aumento de custos e elevação do preço de lácteos em geral. Este movimento não aconteceu no mercado internacional. Por outro lado, os últimos meses têm apresentado correlação muito elevada, indicando que preços domésticos e internacionais têm oscilado na mesma direção (Gráfico 1).

Gráfico 1.

Correlação 24 meses entre preço do leite pago ao produtor e o preço do leite calculado a partir das importações. Brasil, dezembro de 2017 a dezembro de 2023

Fonte: MDIC, Embrapa (2024)



Ainda que a variação do preço do leite no mercado internacional e no mercado doméstico tendam a variar com uma certa sincronia, o preço de lácteos no mercado doméstico segue acima do preço internacional. O preço do leite em pó integral é um exemplo. Desde maio de 2020 o preço do

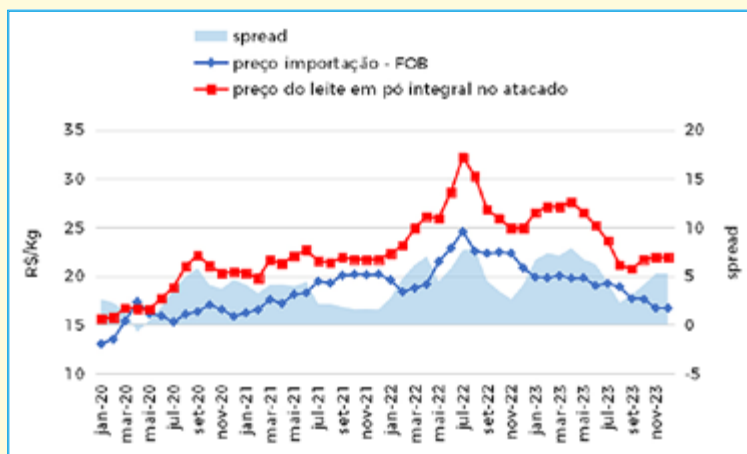
leite em pó integral no atacado brasileiro é superior ao preço equivalente de importação. Em julho de 2022, por exemplo, o preço doméstico ultrapassava R\$ 32/ kg enquanto o preço de importação FOB sequer alcançava R\$ 25/kg (Gráfico 2).

¹Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora - MG - ²Aluno de graduação de Universidade Federal de Juiz de Fora - MG

Gráfico 2.

Preço mensais do leite em pó integral no atacado, preço de importação e spread. Valores nominais expressos em reais por quilograma. Brasil, janeiro 2020 a dezembro 2023.

Fonte: ME, Cepea



O spread, que representa a diferença entre os preços de importação e de atacado, oscilou ao longo do período analisado. Houve momentos em que foi menor, como em alguns meses de 2021 e 2022. Atingiu valores acima de R\$ 5/ kg em meados de 2022 e no início de 2023. Em quase todo o período a diferença permaneceu positiva, indicando que os preços domésticos têm sido, em regra, superiores aos preços de importação.

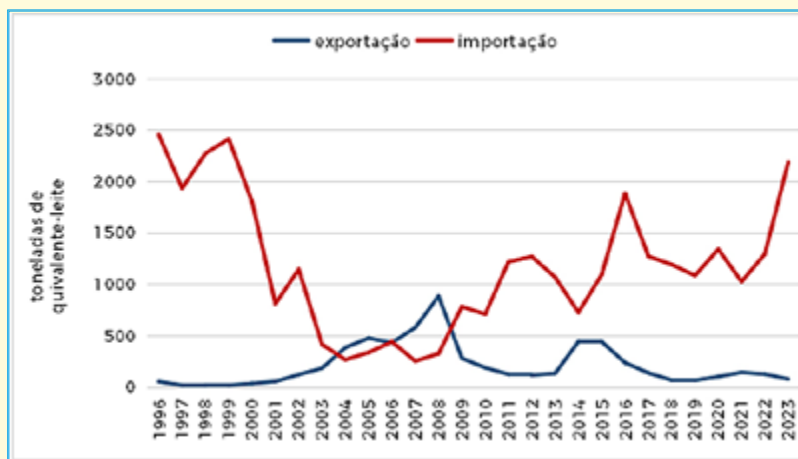
Por isso, há uma persistente pressão de importação de leite e derivados no país. Mas existem diferenças claras entre os volumes de importação e exportação ao longo dos períodos analisados. As importações flutuam, aumentando e diminuindo dependendo do ano. Inicialmente, em 1996, o país importou uma

quantidade significativa de 2.450 milhões de toneladas de leite equivalente, indicando uma elevada dependência do mercado internacional para satisfazer a procura interna. Nos anos seguintes, os volumes de importação flutuaram refletindo mudanças no câmbio, flutuações de preços globais e a disponibilidade global de leite e derivados. Desde a década de 2010, apesar das oscilações anuais, as importações têm aumentando, pressionando a produção doméstica, que se encontra estacionada nos últimos dez anos. As importações ultrapassaram 2 milhões de toneladas de leite equivalente em 2023, o que não era observado desde o final do século passado (Gráfico 3).

Gráfico 3.

Volumes anuais de importações e exportações de produtos lácteos. Valores expressos em milhões de toneladas de leite-equivalente. Brasil, 1996 - 2023.

Fonte: MDIC, Embrapa (2024)



As exportações de lácteos cresceram nos primeiros anos deste século e atingiram mais de 800 mil toneladas de leite equivalente em 2008. A balança comercial de lácteos foi positiva entre 2004 e 2008, em um cenário de menor oferta global de lácteos que possibilitou a maior participação brasileira mercado internacional. Desde a década passada as exportações caíram drasticamente, refletindo a menor competitividade do produto doméstico. Em 2023 as exportações atingiram apenas 77 mil toneladas.

A flutuação dos preços de lácteos no Brasil mostram alguma sincronia com a observada no mercado internacional. No entanto, os preços domésticos, via de regra, são mais elevados. O persistente descompasso entre os preços domésticos e os preços internacionais de lácteos impulsionaram as importações brasileiras de leite

e derivados nos últimos anos, que atingiram em 2023 valores próximos aos recordes anuais registrados no final do século passado. O aumento das importações na oferta doméstica de lácteos pressionam os preços domésticos diminuindo as margens de toda a cadeia, exercendo pressão especial sobre os pequenos produtores que, com menores volumes de produção e produtividade, possuem custo de produção mais elevados. A viabilidade econômica dos produtores brasileiros está em risco, o que já provoca a saída de muitos da atividade leiteira, trazendo desafios adicionais para a oferta de lácteos no mercado doméstico. Neste contexto, políticas públicas e privadas são urgentes para promover a sustentabilidade e a competitividade da cadeia de lácteos em um contexto global de constante transformação.

AS ORIGENS DA CRISE NO SETOR LÁCTEO

Paulo do Carmo Martins*
Alziro Vasconcelos Carneiro**

Este artigo buscou responder os motivos que geraram a atual crise do setor lácteo nacional. Para tanto, foram considerados os dados sobre preços praticados nos diferentes elos, apresentados em forma de número-índices, para permitir comparação. No final do artigo são apresentadas as possíveis origens desta recente crise.

Tradicionalmente, o setor de Leite e Derivados apresenta um comportamento típico dos preços ao consumidor, ao longo do ano. Nos meses iniciais e finais de cada ano os preços contribuem para a redução índice do custo de vida, enquanto que, nos meses intermediários, o inverso ocorre. Todavia, nos últimos quatro anos não tem sido este o comportamento verificado, conforme mostra a Figura 1. Tendo o mês de dezembro de 2019 como base (índice = 100), o grupo Leite e Derivados do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE, puxou a inflação para baixo somente entre janeiro e março de 2020. A partir daí, surpreendentemente, os preços sempre cresceram mais que o IPCA Índice Geral, que é medida da inflação oficial brasileira.

O motivo deste comportamento incomum se deveu à pressão vinda da elevação dos custos ocorrida nas propriedades leiteiras. A figura 1 mostra que o Índice de Custo da

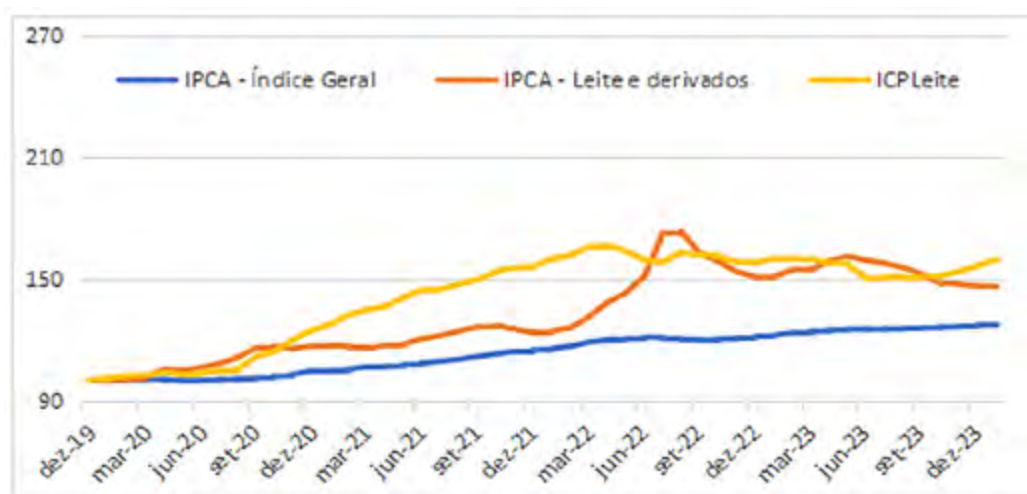
Produção de Leite - ICPL Leite, calculado pela Embrapa, cresceu muito mais do que o IPCA Índice geral e o IPCA Leite e Derivados. Em dezembro de 2020, O IPCA Índice Geral teve crescimento anual de 4,5%, enquanto que o IPCA - Leite e Derivados cresceu 16,8%, e o ICPL Leite cresceu 26,6%, ou quase seis vezes mais que o custo de vida das famílias brasileiras. Em dezembro de 2021, o IPCA Índice Geral acumulou 15,0%, o IPCA - Leite e Derivados 23,5% e o ICPL Leite 56,2%, ou quase quatro vezes a inflação do ano. Já em dezembro de 2022, o acumulado em três anos para o IPCA - Índice Geral foi de 21,7%, o IPCA - Leite e Derivados 50,8% e o ICPL Leite 57,7%, ou mais que o dobro da Inflação brasileira. Fechando o ciclo de quatro anos, o IPCA - Índice Geral cresceu 27,3%, o IPCA - Leite e Derivados 46,3% e o ICPL Leite continuou elevado, com variação acumulada de 56,4%, ou o dobro da inflação custo de vida das famílias.

Portanto, o custo de produção fez os derivados lácteos impactarem a inflação. Os motivos da elevação estão relacionados aos efeitos da pandemia nas cadeias logísticas e à guerra da Rússia e Ucrânia, que fizeram os preços dos insumos (fertilizantes, defensivos e grãos) crescerem muito no mercado internacional.

Figura 01.

Variação do IPCA e do ICPL Leite em número-índice. Brasil, janeiro/2020 a dezembro/2023. (dez./2019=100)

Fonte: Cileite/Embrapa



Se os custos de produção foram fator importante para pressionar a elevação dos custos dos derivados lácteos, os preços pagos ao produtor de leite impactaram muito mais. A Figura 2 são apresentadas as variações do ICPL Leite, e a do Índice de Preços Pagos ao Produtor de leite, calculado com base em dados do Cepea/USP. Os gráficos deixam evidenciado que ocorreu um desarranjo no mercado comprador de leite in natura a partir da pandemia.

Os preços pagos ao produtor cresceram mais que os custos entre janeiro de 2020 a fevereiro de 2022, quando se igualaram. A partir daí, houve uma vertiginosa ascensão dos preços pagos ao produtor, que somente acumulou perdas

no fim da série histórica, partir de setembro e até dezembro de 2023.

Em dezembro de 2020 o ICPL Leite acumulou variação de 24,6% e o Preço ao Produtor 48,7%, praticamente o dobro. Em dezembro de 2021 a variação acumulada foi de 56,2% e o Preço ao Produtor 54,2%, com leve perda de margem para os produtores. Em dezembro de 2022 o ICPL Leite acumulou 57,7% de variação e o preço ao produtor apresentou 84,3% de variação acumulada. Em dezembro de 2023 a série histórica foi fechada com o ICPL Leite acumulando variação de 56,4% e o preço ao produtor 48,6%, mostrando perda para este segmento da cadeia produtiva.

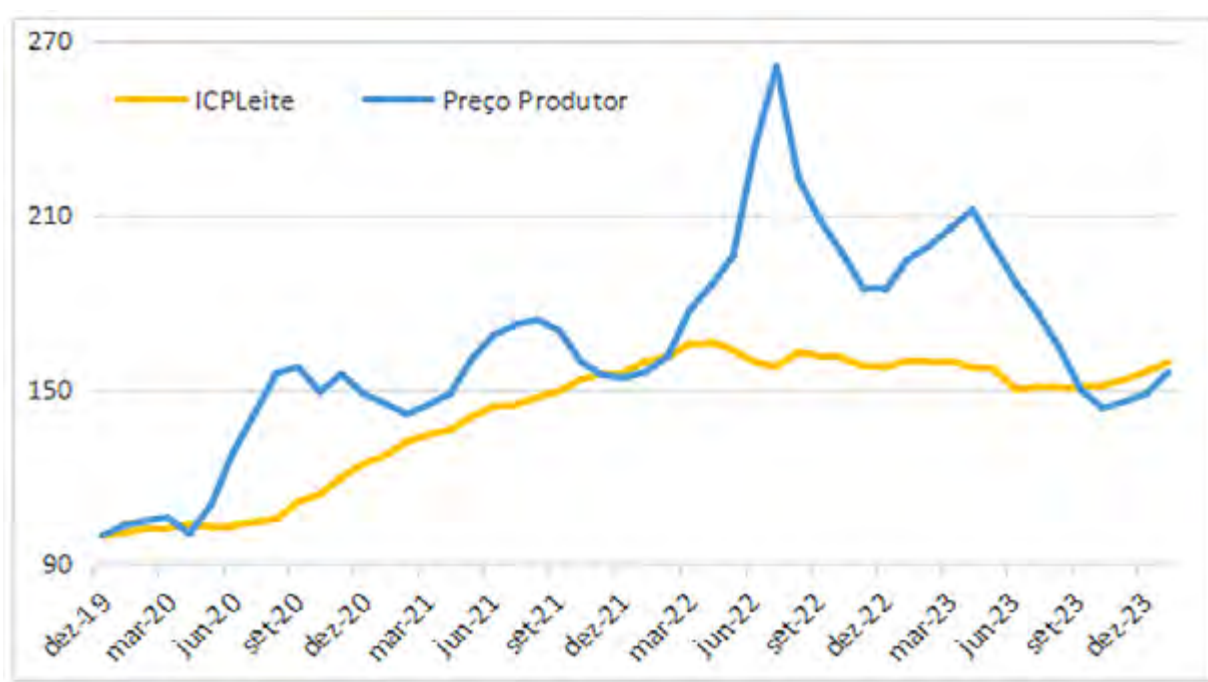


Figura 02.

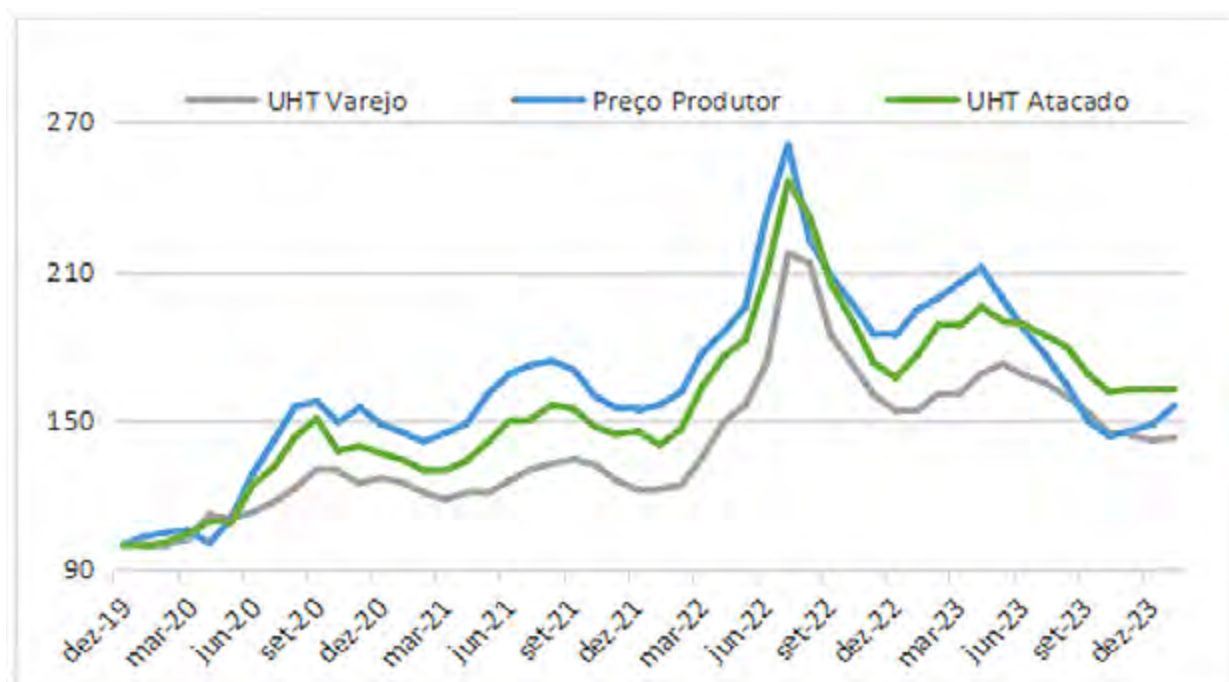
Variação do Preço ao Produtor e do ICPL Leite em número-índice. Brasil, janeiro/2020 a dezembro/2023. (dez./2019=100)

Fonte: Cileite/Embrapa

A Figura 3 apresenta o comportamento de preços praticados em cada um dos segmentos da cadeia produtiva, para o Leite UHT. Ao contrário do que se esperava, os preços que tiveram menor variação foram os praticados pelo varejo. Em sequência, vieram os preços do UHT no atacado. Já os preços pagos ao produtor de leite in natura tiveram as maiores variações até maio de 2023, quando foram ultrapassados pela variação de preços do UHT no atacado. O mesmo com os preços do UHT no varejo, em setembro daquele ano.

No acumulado em dezembro de 2020, o preço do Leite Pago ao Produtor cresceu 48,7%, O preço do UHT no atacado 36,9% e 26,9% no Varejo. Em dezembro de 2021

a variação acumulada dos preços pagos cresceu e atingiu 54,2%, a variação no atacado chegou a 45,8% e no varejo 22,2%, menos da metade. Em dezembro de 2022 os preços pagos ao produtor acumularam variação de 84,3% em três anos, enquanto que, no atacado a variação foi de 67,4% e no varejo 54,2%. Em 2023, a série histórica registra uma retração na variação de preços pagos ao produtor, que caiu para 48,6%, voltando para variações próximas a verificadas em 2021. A variação acumulada nos preços de UHT no atacado também caíram, mas menos, para 62,7%. A maior queda da variação acumulada foi a do UHT no varejo, que atingiu 42,1%.

**Figura 03.**

Variação do Preço ao Produtor e do ICPL Leite em número-índice. Brasil, janeiro/2020 a dezembro/2023. (dez./2019=100)

Fonte: Cileite/Embrapa

Os dados evidenciam que dois fatores foram responsáveis pela recente crise do setor de Leite e Derivados do Brasil. O primeiro foi a pandemia de Covid-19, que afetou a oferta e a demanda. Pelo lado da oferta, a pandemia arremeteu os custos de produção para um novo patamar, sem perspectiva de retorno ao cenário anterior, mesmo com a posterior retração nos preços de itens de insumos importantes na produção de leite.

Além disso, a Covid-19 aumentou o consumo de lácteos no curto prazo, no Brasil, num momento em que o mundo reduzia a oferta de leite. A demanda não pôde ser satisfeita pelo aumento da produção interna e nem por importação em níveis que reduzissem os preços de comercialização. A captação de leite pelos laticínios caiu 6,7% entre 2020 e 2022, período em que houve um vertiginoso crescimento do preço pago ao produtor e do preço no

varejo, pago pelo consumidor.

O segundo fator foi a incapacidade de coordenação da cadeia revelada pelo setor industrial. Ao tomar conhecimento de retração da oferta interna de leite, divulgada pelo IBGE em junho de 2022, foi deflagrada uma competição entre as empresas compradoras de leite in natura, resultando em preços pagos ao produtor insustentáveis, que ultrapassaram a US\$ 0,80 o litro. Isso viabilizou a expansão do mercado de produtos análogos, visando atender ao consumidor que retraiu a demanda, dado o preço elevado dos produtos lácteos no varejo. Num segundo momento, ocorreu a entrada de produtos argentinos, que chegaram no Brasil com os menores preços praticados no mundo. Tudo isso resultou, ao fim e ao cabo, em frustração para produtores de leite.

* Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

** Analista da Embrapa Gado de Leite

VEM AÍ.

A MAIOR FEIRA DO AGRO DO NORTE E NORDESTE



6 A 8

DE JUNHO

PROMOÇÃO E REALIZAÇÃO



COMERCIALIZAÇÃO



PATROCÍNIO

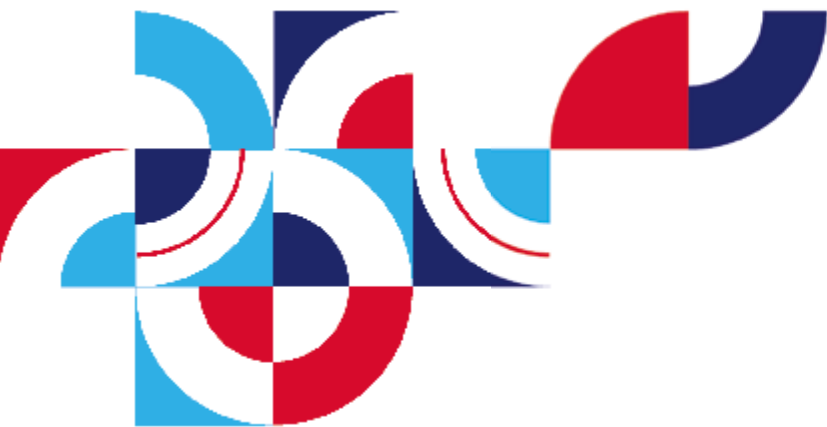


INSCRIÇÕES

www.pecnordeste.com.br

INFORMAÇÕES

(84) 99950.7931



GuaraniPlast ***completa 15 anos*** ***e anuncia a segunda*** ***fase de seu projeto*** ***de expansão.***

A segunda fase de investimentos, prevê a inauguração, no segundo semestre, de seu mais recente centro logístico em Mirai, Minas Gerais, próximo à BR116, a maior rodovia do Brasil. Este novo empreendimento representa um marco significativo na contínua expansão e aprimoramento das operações da empresa, prometendo não apenas maior eficiência, mas também uma revolução no serviço prestado aos clientes.

O Centro Logístico terá capacidade nominal de armazenagem de mais de 50 mil toneladas de insumos, ou seja, mais de 2 mil carretas de material.

Localizado estrategicamente em Mirai, o novo centro logístico foi projetado para oferecer uma combinação única de tecnologia de ponta e eficiência operacional. Equipado com as mais recentes inovações em logística e sistemas de gestão de armazéns, a instalação promete revolucionar a cadeia de abastecimento da GuaraniPlast.

Um dos principais benefícios deste novo centro é a sua capacidade de proporcionar agilidade sem

precedentes nas entregas. Com processos otimizados e uma infraestrutura moderna, a GuaraniPlast está comprometida em reduzir os prazos de entrega, garantindo que os clientes recebam seus pedidos de forma rápida e eficiente.

Além da rapidez nas entregas, a segurança no abastecimento também é uma prioridade fundamental. O novo centro logístico foi projetado para oferecer maior segurança em todas as etapas do processo, desde o armazenamento até a distribuição dos produtos. Isso inclui medidas rigorosas de controle de qualidade e segurança, garantindo que os clientes recebam produtos de alta qualidade de maneira consistente e confiável.

A GuaraniPlast está entusiasmada com as possibilidades que este novo centro logístico trará não apenas para a empresa, mas também para seus clientes. Com uma infraestrutura de classe mundial e um compromisso inabalável com a excelência operacional, a empresa está pronta para elevar os padrões da indústria e redefinir o que é possível na área de logística e distribuição.



100%
GP
QUALIDADE
GARANTIDA



Em resumo, o novo centro logístico da GuaraniPlast em Mirai, Minas Gerais, representa um passo significativo em direção ao futuro. Com tecnologia de ponta, eficiência operacional e um compromisso inabalável com a satisfação do cliente. A empresa está pronta para nos próximos 15 anos liderar o caminho no fornecimento de produtos plásticos de alta qualidade.




GuaraniPlast
MUITO MAIS QUE EMBALAGENS

32 3426.1243 | 32 3426.1166

comercial@guaraniplast.com.br

@guaraniplastbrasil



A QUÍMICA ANASTACIO PASSA A INTEGRAR A MAIOR INICIATIVA VOLUNTÁRIA DE SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA DO MUNDO

A QUÍMICA ANASTACIO acaba de ingressar no Pacto Global da ONU no Brasil, iniciativa da Nações Unidas (ONU) para mobilizar a comunidade empresarial na adoção e promoção, em suas práticas de negócios, de Dez Princípios universalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, trabalho, meio ambiente e combate à corrupção. Com a criação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o Pacto Global também assumiu a missão de engajar o setor privado nesta nova agenda.

A Química Anastacio integrou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU em sua estratégia ESG. Destacam-se nas contribuições para cidades sustentáveis (ODS 11) e consumo e produção responsáveis (ODS 12) em sua operação. Além disso, a empresa impacta positivamente através de políticas e estruturas internas os ODS de a saúde e bem-estar (ODS 3), igualdade de gênero (ODS 5), energia acessível e limpa (ODS 7), trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), redução das desigualdades (ODS 10), ação climática (ODS 13), e parcerias para alcançar os objetivos (ODS 17).



Um destaque notável é a dedicação ao ODS 4 - Educação de Qualidade, realizado por meio do Instituto Anastacio. Este Instituto desempenha um papel crucial ao oferecer educação de qualidade para crianças e jovens da periferia de São Paulo, reforçando o compromisso da empresa com o desenvolvimento sustentável em múltiplos níveis.

Como uma iniciativa especial do Secretário-Geral da ONU, o Pacto Global das Nações Unidas é uma convocação para que as empresas de todo o mundo alinhem suas operações e estratégias a dez princípios universais nas áreas de direitos humanos, trabalho, meio ambiente e anticorrupção. Lançado em 2000, o Pacto Global orienta e apoia a comunidade empresarial global no avanço das metas e valores da ONU por meio de práticas corporativas responsáveis.

Com mais de 21 mil participantes distribuídos em 65 redes locais, reúne 18 mil empresas e 3.800 organizações não-empresariais baseadas em 101 países, sendo a maior iniciativa de sustentabilidade corporativa do mundo, com abrangência e engajamento em 162 países.

Para mais informações, siga @globalcompact nas mídias sociais e visite nosso website em www.unglobalcompact.org

Ao integrar o Pacto Global nos comprometemos a reportar anualmente o nosso progresso em relação aos Dez Princípios. Assim, a iniciativa estimula a evolução constante das práticas internas de sustentabilidade. As empresas que quiserem fazer parte, podem encontrar mais informações em www.pactoglobal.org.br

O Pacto Global da ONU no Brasil foi criado em 2003, e hoje é a segunda maior rede local do mundo, com mais de 1.900 participantes. Os mais de 50 projetos conduzidos no país abrangem, principalmente, os temas: Água e Saneamento, Alimentos e Agricultura, Energia e Clima, Direitos Humanos e Trabalho, Anticorrupção, Engajamento e Comunicação.

Para mais informações, siga @pactoglobalonubr nas mídias sociais e visite nosso website em www.pactoglobal.org.br.



Dona Izabel Barreto - Mococa

No dia 8 de março, comemoramos o Dia Internacional da Mulher, uma ocasião especial para reconhecer as conquistas, a resiliência e a força das mulheres em todo o mundo. É também uma oportunidade para destacar e refletir sobre as organizações que não apenas valorizam, mas também promovem ativamente a igualdade de gênero e o empoderamento feminino dentro do ambiente corporativo.

A Mococa é uma empresa criada por uma mulher batalhadora no início do século passado. Dona Izabel Barreto ficou viúva e tinha cinco filhos para sustentar quando, em 1919, fundou a tradicional indústria de laticínios na cidade de Mococa, no interior de São Paulo.

A empresa surgiu em um momento em que as mulheres enfrentavam limitações significativas no mundo dos negócios. No entanto, Dona Izabel desafiou as normas sociais da época e se destacou como uma líder visionária e empreendedora ao estabelecer uma marca focada na produção de manteiga.

A liderança dela foi crucial para o sucesso da Mococa, pois como fundadora e proprietária, não apenas conduziu o empreendimento com determinação e habilidade, mas também inspirou outras mulheres a sua volta a trilharem caminhos semelhantes. Em um período no qual o empreendedorismo feminino era subestimado, ela provou que as mulheres eram capazes de liderar e prosperar em setores tradicionalmente dominados por homens.

O legado de Dona Izabel perpetua até os dias de hoje na Mococa com a presença feminina em todos os níveis e áreas de

Liderança feminina é parte essencial da história da Mococa

atividade da empresa. Da linha de produção até cargos de liderança, as mulheres desempenham papéis fundamentais em todos os aspectos do negócio. A representatividade não é apenas simbólica, mas reflete um compromisso genuíno da empresa com a igualdade de gênero.

A Mococa investe consistentemente no desenvolvimento profissional e pessoal das colaboradoras. A empresa oferece programas de capacitação, mentoria e suporte para promover o crescimento individual e coletivo. A iniciativa foca nas mulheres para alcançarem pleno potencial dentro e fora do ambiente de trabalho.

Além das operações internas, a empresa também se envolve ativamente em iniciativas comunitárias que visam capacitar e apoiar mulheres em situação de vulnerabilidade, como a parceria com o Clube de Mães de Mococa no lançamento de um livro de receitas. São ações que demonstram o compromisso sólido com a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

Enquanto o mundo celebra o Dia da Mulher no dia 8, a Mococa reconhece e homenageia a liderança inspiradora de Dona Izabel e o trabalho de todas as mulheres que contribuíram e contribuem para o sucesso da empresa. Que esses exemplos continuem a inspirar outras pessoas a seguirem seus sonhos e a promoverem a igualdade de gênero, o respeito e a dignidade para todas, não apenas hoje, mas todos os dias do ano.

Sobre a Mococa

Fundada em 1919, a Mococa está presente há mais de 100 anos nas casas dos brasileiros, com produtos de qualidade e tradição. Nascida como uma empresa familiar de produção artesanal de manteiga, a marca centenária preza por matérias-primas de alto nível para garantir qualidade e consistência em todos os produtos. Ao longo de um século de atuação, a companhia se modernizou, investiu em tecnologia e expandiu para todo o território nacional, além de América Latina, Central, Estados Unidos, África, Arábia Saudita e Japão. Atualmente, tem em sua linha de produtos condensados, cremes, achocolatado, queijo ralado, coco ralado, leite de coco, manteiga e composto lácteo. Seu portfólio é sinônimo de momentos de afeto, qualidade e confiança, que acompanha o dia a dia das famílias há gerações. A Mococa tem sua sede e fábrica localizadas na cidade de mesmo nome que originou a marca, no interior de São Paulo, onde emprega cerca de 400 colaboradores.

SIG anuncia resultados das ações com os programas so+ma e Recicleiros Cidades em 2023

Parcerias procuram aumentar a quantidade de embalagens recicladas, conscientizar sobre educação ambiental, criar um comportamento na população e ampliar projetos na área de sustentabilidade.

Os dados do último Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Brasil revelam que o Brasil gera mais de 80 milhões de toneladas de lixo todos os anos e recicla menos de 4%, apenas. Ainda, mais de 70% dos brasileiros não separam o lixo orgânico e reciclável, segundo uma pesquisa de 2023 do Ibope. Porém, graças ao incentivo de empresas como a SIG, especializada em envase e embalagens cartonadas, programas como so+ma vantagens e Recicleiros Cidades têm contribuído positivamente para transformar esse cenário. E os números de 2023 comprovam isso.

A startup so+ma, que implanta o ESG na prática promovendo o engajamento e a mudança de comportamento no Brasil por meio do incentivo à reciclagem e à economia circular, recebeu, somente nas unidades de Curitiba (PR) e Campo Largo (PR), em 2023, mais de 220 mil kg de materiais recicláveis.

Os espaços, de apenas 6m², foram estruturados para facilitar o acesso da população na entrega dos materiais e conta com os apoios da SIG, Governo do Paraná e prefeituras locais. Durante o último ano foram economizados mais de 683 mil KWH de energia, 16.000 m³ de água, 659 kg de CO² foram mitigados e mais de duas mil árvores salvas, além de destinar volume reciclável adicional para as cooperativas parceiras. Os participantes, individualmente, também têm o seu extrato de impacto ambiental e social, o que contribui para materializar a importância da criação desse novo hábito, adiciona Claudia Pires, fundadora da so+ma.

Para potencializar o envolvimento da população, a so+ma estimula a prática da reciclagem por meio do Programa so+ma vantagens. A iniciativa permite que as pessoas revertam seus resíduos sólidos em créditos e os troquem por benefícios como cursos profissionalizantes, alimentos e itens de higiene pessoal ou, ainda, possam transferir doações para ONGs locais. Dessa forma, mais de 11 mil recompensas foram resgatadas em 2023.

Saber que estamos apoiando projetos tão visionários, apostando na reciclagem e oferecendo vantagens com a troca de resíduos, é o que nos faz acreditar que estamos no caminho da expansão e alinhados aos objetivos da estratégia global de sustentabilidade da companhia, ampliando os índices de

reciclagem de embalagens no Brasil e incentivando a mudança no comportamento das pessoas, comenta Isabela de Marchi, Gerente de Sustentabilidade da SIG na América do Sul.

Já o Programa Recicleiros Cidades, projeto onde a SIG é investidora semente que, desde 2018 implanta políticas públicas de coleta seletiva e reciclagem inclusiva em parceria com municípios, já alcança hoje 14 cidades (Jijoca de Jericoacoara/CE, Naviraí/MS, Cajazeiras/PB, Garça/SP, Guaxupé/MG, Piracaia/SP, Ji-Paraná/RO, Caçador/SC, Caldas Novas/GO, Campo Largo/PR, Serra Talhada/PE, Três Rios/RJ, Maracaju/MS e São José do Rio Pardo/SP) e inova por meio de um conceito de centrais de reciclagem. Com equipamentos modernos, assessoria técnica qualificada e gestão, mais de 10 mil toneladas de material foram acumuladas desde o início do programa, sendo 4.4 mil toneladas recicladas só no ano passado. Além de terem sido criados 347 postos de trabalho existe um ponto de convergência muito íntimo entre o setor empresarial, prefeituras, catadores e cidadãos. Para ter resultados, precisamos sair de uma lógica de improviso e lançar uma solução transversal, interdependente e complexa. É preciso haver políticas públicas, capacidade de reciclar, mudar o comportamento do consumidor e amadurecer a relação com o mercado, fazer a reintrodução desses materiais acontecer de maneira estruturada e virtuosa”, comenta Erich Burger, fundador e diretor institucional do Instituto Recicleiros.

Em 2023 foi aberto o 5º Edital para ingresso no Programa Recicleiros Cidades. Foram mais de 600 inscrições de municípios, onde eles passaram por um longo processo de qualificação junto à Academia Recicleiros do Gestor Público, resultando em 9 cidades habilitadas a integrar o programa. Para Isabela de Marchi, as ações voltadas se conectam à estratégia global de sustentabilidade da companhia. Ao investirmos em programas de coleta seletiva, conscientização e reciclagem, estamos apoiando um ciclo que visa desde a educação nas escolas até os catadores, criando um ambiente com mais qualidade de vida, conscientização e retorno para os seus moradores das regiões atendidas.



Sobre a so+ma

Fundada por Claudia Pires, cientista comportamental com mais de 25 anos de experiência em marketing, negócios e ESG, a so+ma é uma ESG Tech que atua como uma solução integrada de behaviour change em conjunto com uma eficiente gestão de dados. Colocando o ESG na prática, a so+ma une a intenção e a ação de reciclar atuando como um motor da mudança de comportamento no Brasil, auxiliando grandes empresas, escolas, fábricas, varejo e até mesmo outros países a colocar em prática a economia circular, gerar impactos sociais e ambientais positivos por meio de ações de mudança de comportamento dos consumidores. Por meio do programa so+ma vantagens, os participantes levam seus recicláveis, se cadastram no programa, ganham créditos e trocam estes pontos por cursos, alimentação, itens de higiene, ou se não quiser trocar, o participante pode enviar seus créditos para uma instituição de caridade. Presente em São Paulo, Salvador, Camaçari, Curitiba, Campo Largo e Goiânia, o programa já recebeu mais de 4 mil tons gerados por quase 50 mil famílias. É uma iniciativa que conta com muita tecnologia aliada ao ESG, pois além de ter um espaço físico para receber os recicláveis, por meio de dados do cadastro, a so+ma consegue mensurar o perfil de consumo do participante.

Sobre o Recicleiros

Uma organização da sociedade civil (OSC), qualificada como OSCIP e reconhecida como entidade ambientalista. Atuamos como agente integrador entre prefeituras, empresas e catadores, atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e ao Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020). Capacitamos as prefeituras para que elas elaborem e implementem suas políticas públicas para a coleta seletiva e reciclagem. Incubamos cooperativas (operação, administração e gestão) visando capacitar catadores e catadoras de material reciclável para que se qualifiquem como empreendedores coletivos organizados em cooperativas e conquistem a emancipação sustentável de seus empreendimentos. Traçamos o melhor caminho para o setor empresarial ter acesso regular e em escala a materiais recicláveis pós-consumo com garantia de origem e rastreabilidade, e também aos resultados de logística reversa a eles associados, fazendo parte de um ecossistema inclusivo e promotor da mobilidade social. Neste fazer diferente, Recicleiros está alinhado às estratégias da política global da Agenda 2030, para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Sobre a SIG

A SIG é fornecedora líder em soluções de embalagens que incluem o que há de melhor para os clientes, consumidores e o mundo. Com nosso portfólio exclusivo de embalagens cartonadas assépticas, bag-in-box e spouted pouches, trabalhamos em parceria com nossos clientes para levar produtos alimentícios e bebidas aos consumidores de todo o mundo de maneira segura, sustentável e acessível. Nossa tecnologia e excelentes capacidades de inovação nos permitem oferecer aos clientes sistemas de embalagens versáteis e soluções para produtos inovadores e operações inteligentes, tudo para atender às necessidades em constante mudança dos consumidores. A sustentabilidade é parte integrante dos nossos negócios e é o que nos guia em nossa jornada para criar embalagens

melhores que dão mais às pessoas e ao planeta do que tiram. Fundada em 1853, a SIG é sediada em Neuhausen, na Suíça, e está listada na Bolsa de Valores SIX Swiss Exchange. As habilidades e experiências de nossos 9.000 colaboradores, aproximadamente, em todo o mundo nos permitem responder de forma rápida e eficaz às necessidades de nossos clientes em mais de 100 países. Em 2022, a SIG produziu 49 bilhões de embalagens e registrou €3,1 bilhões em receita pró-forma (incluindo receita não auditada de aquisições recentes). A SIG tem uma classificação AA ESG pela MSCI, pontuação de 13,9 (baixo risco) pela Sustainalytics, classificação Platinum CSR pela EcoVadis e está incluída no índice FTSE4Good. Para mais informações, visite nosso site. Para obter informações sobre as tendências que impulsionam a indústria de alimentos e bebidas, visite o blog da SIG. [sig.ildade](https://www.sig.ildade)



Aspectos da produção dos queijos artesanais mineiros

Os queijos artesanais são temas de vários trabalhos desenvolvidos pelo Programa Estadual de Pesquisa em Leite e Derivados da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).



O produto, que possui reconhecida importância histórica, cultural, econômica social para o Estado, pode evoluir ainda mais em relação às condições das queijarias, boas práticas para a obtenção do leite e na adoção de medidas para o aumento da qualidade do produto final.

Como forma de contribuir para a elevar essa qualidade e orientar produtores sobre a atualização das legislações vigentes, a EPAMIG realiza diferentes tipos de projetos de pesquisa nas regiões produtoras. E, recentemente, lançou uma edição do Informe Agropecuário com o tema “Queijos artesanais mineiros” que aborda, entre outros assuntos, as normas que passaram por ampliação e modificações nos últimos dez anos. A produção de queijos artesanais no Brasil é uma atividade tradicional em muitas regiões, sendo a principal fonte de renda para a agricultura familiar. A característica fundamental dos queijos artesanais brasileiros é a utilização de leite não pasteurizado, o que confere sabor e aroma diferenciados daqueles fabricados a partir de leite pasteurizado. Além disso, a produção do queijo artesanal caracteriza a identidade socio-cultural de diversos estados e regiões brasileiras.

Neste aspecto, Minas Gerais destaca-se como o maior e o mais importante produtor de queijos artesanais do Brasil. No Estado, o produto é elaborado conforme a tradição histórica e cultural da região onde é produzido, a partir do leite cru integral, hígido, recém-ordenhado ou fresco, retirado e beneficiado na propriedade de origem. A produção dos queijos artesanais é responsável por gerar renda para cerca de 30 mil famílias mineiras, que produzem, aproximadamente, 85 mil toneladas de queijo por ano.

A revista teve a coordenação dos pesquisadores Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa e Junio César Jacinto de Paula

da EPAMIG – ILCT, em Juiz de Fora, referência na pesquisa e em tecnologia para leite e derivados. E pode ser adquirida na Livraria EPAMIG (www.livrariaepamig.com.br). Valor R\$20.

Monitoramento da qualidade dos queijos artesanais

Como parte do projeto de “Monitoramento da qualidade de queijos artesanais e capacitação de técnicos e produtores visando agregação de valor e competitividade”, financiado pela Fapemig/ Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (Sede), os pesquisadores da EPAMIG/ILCT reuniram-se, no mês fevereiro, com produtores da Serra da Mantiqueira e de Alagoa, regiões avaliadas pelo projeto.

Nesta primeira etapa, os produtores responderam a questionários e receberam kits para a coleta de amostras do leite, do queijo, do soro, da água e da salmoura. O material coletado passou por análises físico-químicas e microbiológicas nos laboratórios da EPAMIG ILCT. Finalizando essa fase, os pesquisadores estiveram na região para entregar os relatórios individualizados e apresentar os resultados aos produtores.

A sequência do projeto prevê a implementação de ações para assegurar a qualidade e segurança dos queijos e o treinamento de produtores, extensionistas e técnicos. “Nosso objetivo é atuar no desenvolvimento de estratégias atualizadas sobre boas práticas e medidas para o aumento da qualidade do produto final. Oferecendo ao produtor e a seus queijos segurança e confiabilidade. Temos que ressaltar o apoio da Fapemig que tem nos possibilitado essa incursão pelas diferentes regiões produtoras”, afirma Junio de Paula, coordenador do projeto.

CURSOS SUPERIORES

EPAMIG

O caminho mais rápido entre o conhecimento e a técnica!

Com a inclusão dos institutos da EPAMIG na rede de ensino superior do Estado de Minas Gerais, ficou ainda mais fácil você se tornar um **profissional de ponta**, alinhado com as necessidades do mercado em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para o campo.

CONHEÇA NOSSOS CURSOS!



ITAP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
AGROPECUÁRIA DE PITANGUI

**Agropecuária
de Precisão**

Com duração de três anos, o **curso superior de Agropecuária de Precisão** será caracterizado pela integração dos conteúdos básicos com os conteúdos técnicos e o conhecimento teórico associado às atividades práticas e ao desenvolvimento de projetos.

**Acesse e conheça
os cursos!**

Aponte o leitor de QR Code do seu celular para os códigos ao lado e saiba mais informações!



ILCT

INSTITUTO DE LATICÍNIOS
CÂNDIDO TOSTES - JUIZ DE FORA

**Tecnologia
em Laticínios**

Com duração de três anos, o curso superior de **Tecnologia em Laticínios** contará com as características básicas que sempre diferenciaram o curso técnico, nível médio, do ILCT de outros cursos: o **conhecimento teórico associado às atividades práticas**; e o foco no desenvolvimento de projetos na Indústria-Escola.



Inscrições pela nota do
ENEM
#vemcomagente

Mario Slikta cria a Fracta Foods que oferece matéria-prima para clientes de menor porte

O engenheiro de alimentos Mario Slikta, gerente geral da GNT Brasil, iniciou recentemente as operações da Fracta Foods, empresa focada em tecnologia de ingredientes para clientes especiais de menor porte.



Gerente Geral da GNT Brasil, participou do acordo com a brasileira SoluTaste que desde o início do ano representa a linha EXBERRY® de cores naturais para alimentos e bebidas. Mario Slikta assume atividades específicas da GNT, e cada vez mais se dedicará à Fracta Foods, que começou a operar em janeiro de 2024.

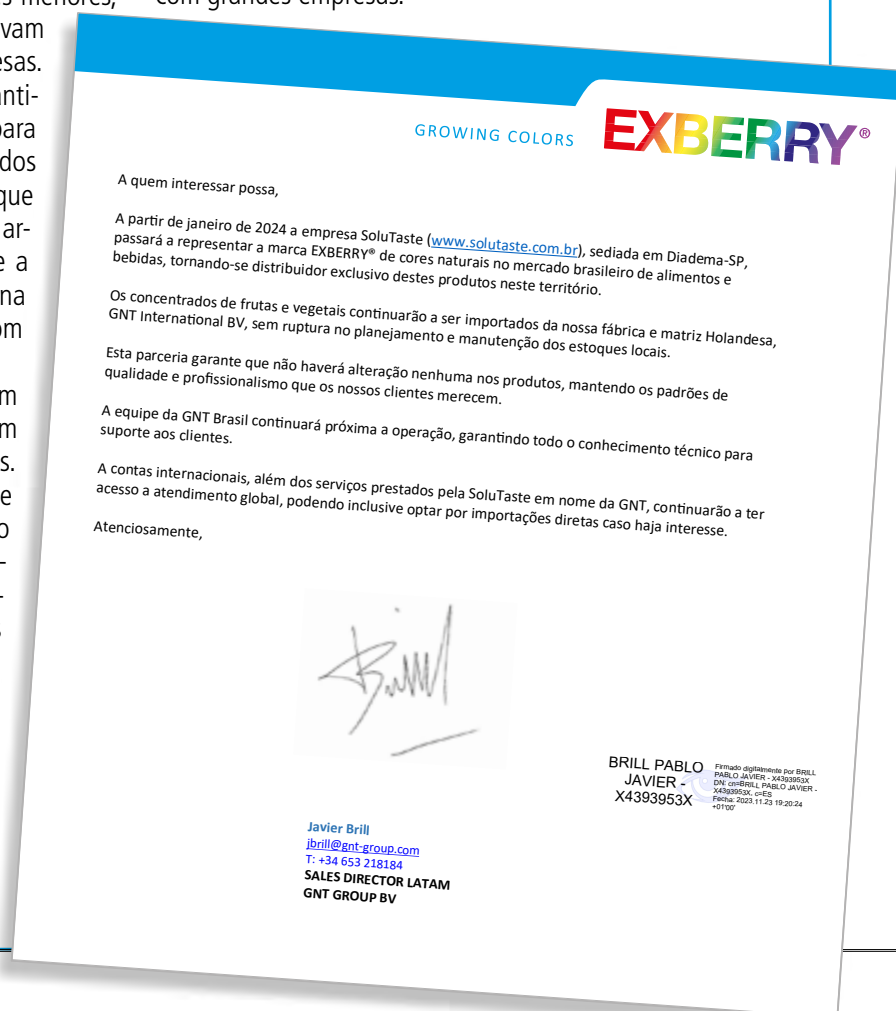
A Fracta Foods fornece matérias-primas especiais para alimentos e bebidas. O diferencial de suas atividades está em oferecer os produtos de qualidade em quantidades menores, permitindo que pequenos negócios se desenvolvam usando a mesma tecnologia das grandes empresas. "Os fabricantes de matérias-primas vendem quantidades que, muitas vezes, são volumes inviáveis para pequenas empresas, start-ups e outros interessados como chefs de cozinha e produtores artesanais, que também precisam de matéria-prima de ponta", argumenta Mario Slikta. Mario lembra também que a operação colabora com os fabricantes, ajudando na divulgação dos produtos ao alcançar clientes com grande potencial de crescimento.

O empresário comenta que, além da aplicação em alimentos, alguns produtos podem ser usados em cosméticos, remédios, alimentação animal e outros. Trata-se por enquanto de cores naturais, à base de frutas e vegetais, com os devidos apelos ligados ao consumo natural, plant-based, à alimentação saudável; e em breve de aromas naturais com qualidade superior àqueles encontrados em comércios populares; e de proteínas, fibras e hidrocolóides.

A Fracta Foods também oferece serviço de apoio e consultoria para clientes que não estejam familiarizados com os produtos e as técnicas de uso, sobre fabricação e legislação, entre outros.

Mario Slikta é Engenheiro de Alimentos, formado pela Unicamp e pós-graduado, com mais de 35

anos de experiência no mercado de alimentos e bebidas, tendo passado por empresas em diversos cargos e áreas distintas (P&D, produção, vendas, regulatório). Gerenciou operações multinacionais por mais de 20 anos e acumula conhecimento em ingredientes e aditivos de alta tecnologia. Se dedica aos negócios da Fracta Foods, que possibilita à startups e usuários especiais o acesso a matérias-primas para aplicação em alimentos e bebidas, colocando-os em condição de igualdade com grandes empresas.



Conheça o site da Barentz, agora no Brasil:

brazil.barentz.com

Em 2018, a Barentz, líder mundial em distribuição de produtos para o mercado Life Science, chegou no Brasil por meio de uma joint-venture com a Tovani Benzaquen. Hoje, a operação da Barentz no Brasil é a consolidação das empresas: Tovani Benzaquen, Chemspecc, Grasse, Volp e Metachem. Com isso, agregamos ainda mais conhecimento e produtos ao nosso portfólio através de parcerias que valorizam a máxima qualidade das moléculas, as pessoas por trás dos acordos e que, mais do que produto, vende solução.

Com a unificação dos nossos portfólios criamos um site, que segue nossos princípios que nos unem como parceiros, conhecimento e empreendedorismo.

Uma plataforma completa com todos os nossos ingredientes, podendo ser filtrado por diferentes segmentos de acordo com a sua necessidade. Além do nosso blog, um espaço reservado para as novidades, presença em eventos e artigos desenvolvidos pelo nosso time de especialistas com conteúdo de valor para o mercado.

TECNOLOGIA APLICADA EM BORRACHAS GRAU ALIMENTÍCIO

Especializada na fabricação de
**Gaxetas para Trocadores de Calor a
Placas, Borrachas para Conexões,
Diafragmas e Membranas,
Guarnições para Tanques,
Retentores para Desnatadeiras e
Rolhas para Laboratórios.**



SOLUÇÕES QUE SUPERAM EXPECTATIVAS

55 11 **2603.3040**
vendas@anhemiborrachas.com.br
www.anhemiborrachas.com.br





A ascensão do queijo mussarela e do requeijão no Brasil

O brasileiro é apaixonado por queijo! Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (Abiq), o consumo médio per capita de queijos no país é de cerca de 5,6 kg/ano. Embora haja outros lugares no mundo que ultrapassem esse consumo, a tendência de aumento no Brasil é evidente, especialmente ao analisarmos dois grandes protagonistas dessa indústria: o queijo mussarela e o requeijão. Mesmo com esse indicador, ainda temos que acertar alguns ponteiros do nosso relógio para que consigamos deslanchar como setor.

De acordo com dados levantados pela Abiq, a produção nacional de queijo mussarela experimentou um crescimento exponencial de mais de 30% desde 2017, comparado com 2022. Somente neste último ano, foram produzidas mais de 430 mil toneladas de queijo mussarela. A paixão dos brasileiros por pizza desempenha um papel crucial no fortalecimento dessa indústria, corroborado por uma pesquisa realizada pela Associação de Pizzarias Unidas do Brasil, que aponta a existência mais de 100 mil pizzarias ativas no país, produzindo em conjunto cerca de 3,8 milhões de pizzas diariamente.

Outro segmento em grande ascensão é o renomado requeijão, seja o culinário, largamente utilizado em food service, ou o cremoso, que é aquele consumido em casa. Trata-se de uma iguaria exclusiva do Brasil, e sua produção registrou um crescimento na casa dos dois dígitos no mesmo período mencionado, aproximando-se dos 15% de aumento. A produção total de requeijão bateu a marca de mais 380 mil toneladas em 2022, segundo a Abiq.

Todavia, o setor de laticínio do Brasil, apesar dos números positivos de crescimento desses queijos, sofre com a competitividade frente a produtos importados no país. No início de 2023, para citar um exemplo recente, a baixa nos preços do mercado brasileiro - cuja variação é grande definidora das importações em território nacional - não foi o suficiente para diminuir a compra de produtos lácteos no Mercosul, como lembrou Valter Galan, em recente análise no MilkPoint. Mais do que a diminuição das vendas do produto nacional, observamos, no mesmo período, o aumento da produção em nosso território. O mercado brasileiro sofreu, então, com o grande número de importações, que chegou até nós com preços mais atrativos, apesar das altas

expectativas dos produtores.

Buscando aumentar a competitividade diante de cenários como este, é crucial estar sempre atentos aos indicadores de produtividade da planta, tendo foco em extrair processos mais eficientes, com o foco em obter os melhores resultados. A automatização da linha de produção é um excelente caminho para obter uma performance mais consistente, diminuindo os desvios de produção - e com isso conseguir uma operação mais rentável.

As empresas de laticínio devem sempre buscar parceiros que consigam oferecer soluções de processamento e serviços que ajudem as indústrias de queijo a também criar produtos com menor impacto ambiental, como a Tetra Pak. Essas parceiras estratégicas precisam desempenhar um papel crucial no fornecimento de tecnologias e soluções inovadoras para o setor de laticínios, auxiliando na otimização dos processos de produção, preservação da qualidade dos produtos e atendimento às demandas do mercado. Com um olhar para o futuro, é esperado que novas tecnologias impulsionem a qualidade desses queijos no Brasil. Isso irá fazer com que a indústria nacional se desenvolva e consiga, cada vez mais, explorar esse potencial de crescimento que ainda temos. Isso demonstra a força e a promissora trajetória desse segmento que, sem dúvida, ainda

tem muito para impulsionar o consumo de queijo no Brasil e, quem sabe, conquistar mercados além das fronteiras.



**Ana Paula Forti iniciou sua jornada na Tetra Pak em fevereiro de 2010, em Monte Mor (SP), como Gerente de Projetos. Após 12 anos a executiva assumiu o cargo de Diretora de Processamento na Tetra Pak Brasil, que ocupa até hoje. Ana é formada em Engenharia Química pela Escola de Engenharia Mauá e possui pós-graduação em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).*



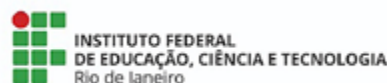
Fazer Ciência

- **IMPLEMENTAÇÃO DA CULTURA DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS NAS INDÚSTRIAS DE DERIVADOS LÁCTEOS: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS**
- **PARÂMETROS DE QUALIDADE DE MANTEIGA DE GARRAFA PRODUZIDA POR UMA EMPRESA DO RIO GRANDE DO NORTE, RN**
- **NOVA ROTULAGEM NUTRICIONAL NO BRASIL E IMPACTOS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS**
- **RASTREAMENTO OCULAR COMO FERRAMENTA POTENCIAL NO ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE CONSUMIDORES DE LÁCTEOS SOBRE A NOVA ROTULAGEM NUTRICIONAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**
- **GALACTOLIGOSSACARÍDEOS: RELEVÂNCIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS LÁCTEOS**
- **EFEITOS DA FOSFOLIPASE NO RENDIMENTO DE QUEIJOS: UMA REVISÃO**

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

Editores Científicos:

Prof. Dr Adriano Gomes da Cruz – IFRJ • Dra. Patrícia Blumer Zacarchenco - ITAL/ TECNOLAT • Prof. Dr. Paulo Henrique Fonseca da Silva - UFJF
editores@revistalaticinios.com.br



IMPLEMENTAÇÃO DA CULTURA DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS NAS INDÚSTRIAS DE DERIVADOS LÁCTEOS: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS

Andressa I. Schú, Gêssica Hollweg, Letícia D. O. Rosa da Silva, Matheus A. P. Pedroso, Patrícia A. Scheffer, Richard L. S. Machado, Neila S.P.S. Richards

Indexação Científica - ISSN 1678-7250



Figura 1.

Mapa mental dos elementos-chave para a implementação da cultura de segurança dos alimentos

Resumo: A implementação da cultura de segurança dos alimentos nas indústrias de derivados lácteos enfrenta desafios multifacetados. A complexidade da cadeia de produção, envolvendo várias etapas desde a coleta do leite até o processamento final, exige uma gestão minuciosa para assegurar a segurança alimentar. O controle consistente da qualidade é crucial diante das variações naturais do leite e dos processos complexos. Além disso, as regulamentações rigorosas, tanto locais quanto internacionais, impõem desafios significativos, demandando investimentos em treinamento e monitoramento para garantir a conformidade. Elementos como a gestão eficaz de riscos, rastreabilidade dos produtos, educação contínua da equipe e comunicação interna são fundamentais na construção de uma cultura robusta de segurança dos alimentos. A adoção de tecnologias inovadoras também representa um desafio, requerendo investimentos e adaptações. Superar esses desafios requer uma abordagem holística, integrando tecnologia, treinamento, conformidade regulatória e uma cultura organizacional focada na segurança dos alimentos.

Palavras-chave: segurança dos alimentos, lácteos, indústria, boas práticas, manipuladores.

1. Introdução

Conforme o Codex Alimentarius (1969), a segurança dos alimentos refere-se à garantia de que os alimentos não causarão efeitos adversos à saúde do consumidor se preparados e consumidos adequadamente. As DTHA (Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar) são causas significativas de morbidade e mortalidade mundialmente, impactando também o desenvolvimento socioeconômico. A cadeia do leite é crucial para a subsistência de milhões de pessoas, com o leite sendo uma fonte essencial de nutrientes. O aumento na produção e consumo de produtos lácteos destaca a importância do leite cru como matéria-prima, cuja qualidade é vital para a segurança e integridade dos produtos lácteos. Desafios como a contaminação microbiana ao longo da cadeia de valor são significativos, e surtos de doenças ligadas ao consumo de leite e produtos lácteos têm sido registrados globalmente, envolvendo patógenos diversos (Nagpal et al., 2012; Ntuli et al., 2022).

As BPF, exigidas pelas Portarias nº 326 e nº 368, são cruciais para estabelecer padrões de qualidade e segurança alimentar (Gonçalves, 2023; BRASIL, 1997). A segurança do alimento na indústria de lácteos requer uma abordagem



proativa e baseada em risco, aplicando princípios de higiene e BPF, mesmo em cadeias de valor informais (foodtrucks, trailer, etc.) (Zanin et al., 2022). A segurança alimentar emerge como uma prioridade nas empresas, não apenas por exigências normativas, mas também como estratégia para manter a competitividade no mercado (Marconi et al., 2023).

2. Cultura de Segurança dos Alimentos no Brasil

A cultura de segurança dos alimentos (CSA) tem sido cada vez mais estudada no Brasil (Andrade et al., 2020; Zanin et al., 2022). Um estudo em São Paulo investigou os elementos da CSA em serviços de alimentação, destacando a importância da liderança corporativa e do comprometimento dos manipuladores de alimentos (Andrade et al., 2020). A formação de empresários líderes é crucial para a segurança dos alimentos, mas depende de sua atitude e investimento na qualificação dos colaboradores (Zanin et al., 2017). A legislação brasileira exige a capacitação dos manipuladores de alimentos e a formação de um responsável técnico (RDC 272/2002), mas a aplicação prática desses conhecimentos nas indústrias nem sempre é efetiva.

3. Desafios da Implementação da CSA nas Indústrias de Derivados Lácteos

A CSA é influenciada pela cultura nacional e organizacional, visando a criação e implementação de um sistema de gestão de segurança dos alimentos (Bergolin et al., 2021). Coriel et al. (2001) descrevem a cultura como um conjunto de pensamentos e comportamentos com potencial para ser introduzido e permanecer latente. A cultura organizacional, segundo Schein (2016), resulta de aprendizados desenvolvidos em situações desafiadoras. A CSA envolve aspectos individuais e coletivos, refletindo a missão, valores e ética da empresa, além dos interesses dos gestores em relação à segurança dos alimentos (Matukuma, 2021; Griffith, 2022).

A busca por certificações reconhecidas pelo GFSI e a necessidade de atender às expectativas dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos são fatores que impulsionam a implementação da CSA (Dias, 2015; Rauta; Paetzold; Wink, 2017). A cadeia produtiva do leite envolve diversos elos, desde o fornecedor de insumos até a indústria de beneficiamento, e a rastreabilidade é essencial para garantir a segurança dos alimentos (Chapaval e Alves, 2008; Viana; Rinaldi, 2010). As BPF são implementadas por meio de treinamentos teóricos e práticos, mas estudos mostram que essas abordagens nem sempre resultam em atitudes e práticas desejáveis (Medeiros et al., 2011; Andrade et al., 2020).

A avaliação da CSA é um fenômeno essencial que molda o comportamento de segurança alimentar, com estudos indicando a necessidade de abordagens mistas e triangulação

para avaliar efetivamente a CSA (Zanin et al., 2021; Nyarugwe, 2018). O controle da produção e a saúde do rebanho são fundamentais para avanços significativos na segurança dos alimentos, considerando que as DTHA são uma das principais causas de morbidade e mortalidade, especialmente em países em desenvolvimento (World Health Organization, 2015; Mazet et al., 2009).

4. Conclusão

Superar os desafios da implementação da CSA em indústrias de laticínios requer uma visão holística, integrando tecnologia, treinamento, conformidade regulatória e uma cultura organizacional focada na segurança dos alimentos. É necessário sincronia entre todos os atores envolvidos, com determinação, comprometimento e dedicação para refletir o conhecimento adquirido em ações efetivas que garantam alimentos seguros ao consumidor. O tema, embora recente, é crucial para se tornar uma prática comum nas empresas, com pesquisas específicas para cada setor trazendo resoluções e facilitando a compreensão dos processos e ações envolvidos.

Referências

- ANDRADE M.L. et al. Food safety culture in food services with different degrees of risk for foodborne diseases in Brazil. *Food Control*, 112:107-122, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713520300000>
- BRASIL. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/ industrializadores de alimentos. Ministério da Agricultura e Pecuária. Disponível em: [Portaria 368/1997 — Ministério da Agricultura e Pecuária \(www.gov.br\)](http://www.gov.br/ma/pt/brasil/legislacao/portarias/368-1997). Acesso em 12 dez. 2023.
- CUSATO S. et al. Food safety systems in a small dairy factory: Implementation, major challenges, and assessment of systems' performances. *Foodborne pathogens and disease*, 10(1):6-12, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/fpd.2012.1286>
- CODEX ALIMENTARIUS. GENERAL PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE. 1969. Disponível em: <https://www.qsconsult.pt/post/codex-alimentarius-cxc-1-1969-general-principles-of-food-hygiene-nova-vers%C3%A3o-2020>. Acesso em: 05 dez. 2023.
- COREIL J. et al. *Social and Behavioral Foundations of Public Health*: SAGE Publications; 2001. Disponível em: [Social and Behavioral Foundations of Public Health - Google Livros](https://books.google.com.br/books?id=0H0tAACAAQAC)
- CHAPAVAL L., ALVES F.S.F. Rastreabilidade na produção de leite de cabra: diferencial para um agronegócio sustentável. *EMBRAPA Caprinos*, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/533940>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- DIAS J. et al. Cultura de Segurança de Alimentos ("Um valor que vem de cima!"). *Food Safety Brasil - Fator RH*, 2015. Disponível em: <https://food-safetybrasil.org/cultura-de-seguranca-de-alimentos-um-valor-que-vem-de-cima/>. Acesso em: 13 dez. 2023.
- GONÇALVES J. D. Regulatory building requirements for food business in Brazil. In *Hygienic Design of Food Factories* (pp. 141-153). Woodhead Publishing. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822618-6.00015-0>



GRIFFITH C.J. Developing and Maintaining a Positive Food Safety Culture. Doncaster: Highfield, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315757610_Developing_and_Maintaining_a_Positive_Food_Safety_Culture

MAZET J.A.K. et al. Uma abordagem "One Health" para abordar zoonoses emergentes: o projeto HALI na Tanzânia. PLoS Med., 6(12): e1000190, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/biodiverso/article/view/124398>

MATUKUMA C.A. Refinamento e aplicação de instrumento de caracterização de Cultura de Segurança de Alimentos. 2021. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: < https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-07052021-115203/publico/Cristiane_Aparecida_Matukuma_original.pdf > Acesso em: 10 dez. 2023.

MARCONI F. et al. Food safety culture in food companies: evaluation of the perception of food safety culture in three Tuscan food companies. Italian Journal of Food Safety, 12:11012, 2023. Disponível em: Cultura de segurança alimentar em empresas de alimentos: avaliação da percepção da cultura de segurança alimentar em três empresas de alimentos da Toscana - PMC (nih.gov) MEDEIROS C. et al. Assessment of the methodological strategies adopted by food safety training programmes for food service workers: A systematic review. Food Control, 22:1136-1144, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.02.008>

NAGPAL R. et al. Milk, milk products, and disease free health: an updated overview. Crit Rev Food Sci Nutr. 52(4):321-333, 2012. doi: 10.1080/10408398.2010.500231.

NTULI V. et al. Dairy production: Microbial safety of raw milk and processed milk products. In: KNOWLES M.E. et al. Present knowledge in food safety. New York: Academic Press. Chapter 30, p. 439-454, 2022.

NYARUGWE S.P. et al. Food safety culture assessment using a comprehensive mixed-methods approach: A comparative study in dairy processing organisations in an emerging economy. Food Control, 84, 186-196. 2018.

PEREIRA P.C. Milk nutritional composition and its role in human health. Nutrition 30(6): 619-627. 2014.

RAUTA J., PAETZOLD L.J., WINCK C.A. Rastreabilidade na cadeia produtiva do leite como vantagem competitiva. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente. 10(2):459-474. 2017. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3798>. Acesso em: 12 dez. 2023.

SILVA XAVIER C.G. et al. Fiscalização sanitária de alimentos em Teresina, PI/ sanitary food inspection in Teresina, PI. Brazilian Journal of Health Review. 3(2):2142-2154, 2020. Disponível em: 288213438.pdf (core.ac.uk)

VIANA G., RINALDI R.N. Principais fatores que influenciam o desempenho da cadeia produtiva de leite - um estudo com os produtores de leite do município de Laranjeiras do Sul-PR. Organizações Rurais & Agroindustriais. 12(2):263-274, 2010.

ZANIN L.M. et al. Knowledge, attitudes and practices of food handlers in food safety: An integrative review. Food Res Int. 100:53-62. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.042>

ZANIN L.M., LUNING P.A., STEDEFELDT E. A roadmap for developing educational actions using food safety culture assessment—a case of an institutional food service. Food Res Int, 155: 111064, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111064>

SCHEIN E.H. Organizational Culture and Leadership. New York: Wiley. 2016. 416p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Estimativas da OMS sobre a carga global de doenças transmitidas por alimentos: Grupo de referência em epidemiologia da carga de doenças transmitidas por alimentos 2007–2015. Disponível em:

PRINT-1347-OMS-FOS-FERGreport-20160408.indd (who.int)

PARÂMETROS DE QUALIDADE DE MANTEIGA DE GARRAFA PRODUZIDA POR UMA EMPRESA DO RIO GRANDE DO NORTE, RN

Neila S.P.S. Richards & Liris Kindlein

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

Resumo

Esta pesquisa avaliou a qualidade de uma amostra de manteiga de garrafa produzida por uma empresa do Rio Grande do Norte, Brasil, verificando sua conformidade com as normas legais e contribuindo para a garantia da qualidade e autenticidade deste produto tradicional. Foram realizadas análises físico-químicas e de perfil de ácidos graxos em amostras de manteiga de garrafa, utilizando métodos reconhecidos por organizações como AOAC e IAL. As análises focaram em aspectos como umidade, acidez, índice de peróxido, extrato etéreo e reação de Kreis, além do perfil de ácidos graxos, analisados por cromatografia gasosa. Os resultados indicaram que a manteiga de garrafa está em conformidade com os padrões da legislação brasileira, apresentando alta concentração de gordura, baixa umidade e acidez, e um perfil de ácidos graxos

típico da gordura do leite. A ausência de ácidos graxos voláteis, como butírico e capríco, foi notada, sugerindo a volatilização desses ácidos durante o processo de fervura. Não foi detectada a presença de gordura de origem vegetal. O estudo também destacou a variabilidade nas análises, influenciada por fatores como a qualidade do leite, métodos de produção, condições de armazenamento e processos de clarificação. A pesquisa enfatizou a importância de manter altos padrões de qualidade na produção de manteiga de garrafa, dada a crescente demanda e potencial de exportação do produto.

1) Definições de Manteiga e Butteroil

Manteiga é definida como o produto obtido a partir da batida ou bateção da nata (creme de leite), fermentado ou



não. Esse processo provoca a desestabilização dos glóbulos de gordura do leite e sua consequente aglomeração, separando a fase líquida (denominada leitelho) dos grãos de manteiga. Após esta etapa, há necessidade de retirar o excesso de leitelho para controlar a umidade e, consequentemente, a vida útil da manteiga, processo conhecido como malaxagem ou desleitação. Os grãos de manteiga são amassados (malaxagem) até formar uma massa homogênea e elástica. A salga da manteiga é opcional e pode ser realizada antes da malaxagem, logo após a inversão de fases (nata - O/A - óleo em água; manteiga - A/O - água em óleo) quando batida em batedeira batelada ou durante a malaxagem em batedeira contínua (BRASIL, 1996; RICHARDS & GIOIELLI, 2016; SILVA et al., 2021a).

Manteiga de Garrafa é definida pela legislação brasileira (BRASIL, 2001) como o produto gorduroso nos estados líquido e pastoso, obtido do creme de leite de vaca, pela eliminação quase total da água. Pode também ser denominada manteiga da terra e manteiga do sertão, com a possibilidade de adição de cloreto de sódio e corante natural. A transformação do creme de leite (nata) em manteiga de garrafa envolve várias etapas específicas, a saber: coleta do leite, desnate do leite,

fervura do creme (nata), separação da gordura, clarificação/filtração, resfriamento, envase em garrafas e armazenamento. Após essas etapas, a manteiga de garrafa está pronta para uso, sendo um ingrediente tradicional em muitos pratos da culinária nordestina do Brasil (MACHADO & DRUZIAN, 2009; MAGALHÃES & GONDIM NETO, 2016; ALMEIDA et al., 2018; MARTINS et al., 2020; SOUZA et al., 2020).

Gordura Anidra do Leite (GAL) ou Butter Oil é definida como um produto gorduroso obtido a partir de creme de leite (nata) ou manteiga pela eliminação quase total da água e dos sólidos não gordurosos. A GAL é um derivado lácteo produzido e comercializado em várias partes do mundo. Seu processo consiste na separação das frações de gordura por centrifugação de alto desempenho e, por sua vez, uma inversão de fases (O/A para A/O), em que o produto resultante é novamente pasteurizado e submetido a uma eliminação completa de água mediante secagem a vácuo, resultando em um produto final com pelo menos 99,8% de gordura (FINDIK & ANDIĆ, 2017; GOSEWADE et al., 2017).

A tabela 1 mostra os requisitos físico-químicos previstos pela legislação brasileira para a nata (creme de leite), manteiga, manteiga de garrafa e butter oil.



Tabela 1.

Parâmetros mínimos de qualidade dos produtos gordurosos contemplados pela legislação brasileira.

Produtos/Requisitos	Nata	Manteiga	Manteiga de garrafa	Butter oil
Matéria gorda (% m/m)	Min. 45%	Min. 82*	Mín. 98,5	Mín. 99,7
Umidade (% m/m)	—	Máx. 16	Máx. 0,3	Máx. 0,2
Extrato seco desengordurado (% m/m)	—	Máx. 2	Máx. 1,0	—
Acidez na gordura (milimoles/100 g de matéria gorda)	Máx. 0,20	Máx. 3	Máx. 2,0	Máx. 0,4
Índice de peróxido (mEq de peróxido/kg de matéria gorda)	—	Máx. 1	—	Máx. 0,35
Determinação de gordura de origem vegetal**	—	-	Negativa	—
Legislação	Instrução Normativa 23/2012 Instrução Normativa 27/2013	Portaria 146/1996 Resolução 04/2000	Instrução Normativa SDA 30/2001	Portaria 146/1996

*Para manteiga salgada a matéria gorda não poderá ser inferior a 80%; **Somente para manteiga de garrafa.

Observação: Para as características, aditivos e coadjuvantes de tecnologia de cada produto (nata, manteiga, manteiga de garrafa e butteroil), a legislação indicada na tabela 1 deve ser consultada.



2) Manteiga e Manteiga de Garrafa

Diferente da manteiga comum, cujo processo de fabricação envolve a conversão do creme de leite (nata), que é uma emulsão O/A em uma emulsão A/O, ocorrendo em 11 etapas (obtenção do creme, padronização, neutralização da acidez (se necessário), pasteurização, maturação, bateção, retirada do leiteiro, lavagem (se necessário), malaxagem, embalagem e armazenamento), a manteiga de garrafa contém uma expressiva quantidade de gordura (mínimo de 98,5 g/100 g de amostra), 0,3% de umidade e não necessita ser refrigerada (BRASIL, 2001). A manteiga comum contém sólidos lácteos (proteína e lactose), tendo a textura macia e espalhável (FINDIK & ANDIÇ, 2017; SILVA et al., 2021a); já a manteiga de garrafa é líquida a temperatura ambiente (25 °C).

Em condições ideais de armazenamento, a manteiga de garrafa pode durar vários meses, e em alguns casos, até um ano ou mais. A vida útil exata pode variar dependendo de vários fatores, como a matéria-prima utilizada, o método de preparação, as condições de armazenamento (temperatura e exposição à luz), a higiene durante o processo de fabricação e embalagem. A remoção da água e das proteínas resulta em um produto que inibe o crescimento de microrganismos e retarda a oxidação (MOTTIN et al., 2016; GOMES et al., 2021; SILVA et al., 2021b). A manteiga de garrafa é um produto tradicionalmente associado à culinária do Nordeste brasileiro, sendo produzida nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia (mais associada ao litoral) e, em menor escala, nos estados de Alagoas, Maranhão, Piauí, Sergipe e norte de Minas Gerais (Salinas) (GUIMARÃES FILHO & SILVA, 2014; SILVA et al., 2020b).

Existem produtos similares à manteiga de garrafa em outros países, embora possam variar em termos de método de produção e uso culinário. Estes produtos são geralmente formas de manteiga clarificada ou ghee, que são semelhantes à manteiga de garrafa em termos de terem a maior parte da água e dos sólidos do leite removidos, resultando em uma gordura quase pura com uma longa vida útil. Aqui estão alguns exemplos (HILLEL et al., 2013; MEHTA et al., 2015; NATH et al., 2015; DORNI et al., 2018; BACHTARZI et al., 2019; SARHIR et al., 2021; KHALIDI et al., 2022; CHENG et al., 2023; SALEENA et al., 2023):

- Ghee (Índia e Sul da Ásia): O ghee é uma forma de manteiga clarificada muito popular na culinária indiana e em outros países do Sul da Ásia. É feito aquecendo manteiga para remover a água e os sólidos do leite, resultando em uma gordura clara com um sabor rico e amendoado. O ghee é usado tanto em pratos doces quanto salgados e tem um papel importante na culinária e na medicina ayurvédica.

- Samna ou Samneh (Oriente Médio): No Oriente Médio, especialmente em países como Egito e Turquia, a samna (também conhecida como samneh) é uma forma de manteiga clarificada semelhante ao ghee. É usada em uma variedade de pratos, tanto doces quanto salgados.

- Smen/Dhan (Norte da África): No Marrocos e em outras partes

do Norte da África, o smen é uma manteiga fermentada e clarificada que é frequentemente envelhecida para desenvolver um sabor único. É usado em muitos pratos tradicionais da região.

- Clarified Butter (Europa e América do Norte): A manteiga clarificada é usada em várias preparações da culinária ocidental, especialmente para cozinhar em altas temperaturas, pois tem um ponto de fumaça mais alto do que a manteiga comum.

Embora esses produtos sejam semelhantes à manteiga de garrafa em termos de serem formas de manteiga clarificada, eles podem ter diferenças significativas em sabor, textura e métodos de preparação, refletindo as tradições culinárias de suas respectivas regiões. As manteigas clarificadas são elaboradas (fervidas) após a inversão da nata em manteiga.

3) Aspectos nutricionais das manteigas com alto teor de gordura

Manteigas com alto teor de gordura, como a manteiga de garrafa, o ghee e outras manteigas clarificadas, oferecem vários benefícios nutricionais, apesar de serem ricas em gorduras. É importante notar que esses produtos devem ser consumidos com moderação dentro de uma dieta equilibrada. Alguns dos benefícios nutricionais podem ser citados (DORNI et al., 2018; MAIA et al., 2021):

- Fonte de gorduras saturadas: Embora as gorduras saturadas devam ser consumidas com moderação, elas são importantes para a produção de energia e para a saúde celular. A manteiga de garrafa e o ghee contêm uma quantidade significativa de gorduras saturadas.

- Rica em vitaminas lipossolúveis: Estas manteigas são boas fontes de vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas A, D, E e K. A vitamina A é essencial para a saúde da visão, a vitamina E tem propriedades antioxidantes, e a vitamina K é importante para a coagulação do sangue e a saúde óssea.

- Ácidos graxos de cadeia média: A maioria das manteigas clarificadas contêm ácidos graxos de cadeia média, que são metabolizados de maneira diferente pelo organismo humano em comparação com outros tipos de gordura. Eles são absorvidos diretamente pelo fígado e podem ser usados rapidamente para energia.

- Sem lactose e caseína: Para pessoas com intolerância à lactose ou sensibilidade à caseína, manteigas de garrafa ou clarificadas como o ghee são uma boa opção, pois a maior parte da lactose e da caseína é removida durante o processo de clarificação.

- Ponto de fumaça elevado: Manteigas clarificadas têm um ponto de fumaça mais alto do que a manteiga comum, o que as torna mais adequadas para cozinhar em altas temperaturas. Cozinhar com gorduras que têm um ponto de fumaça alto pode ajudar a reduzir a formação de compostos nocivos.

- Contribuição para a saúde do coração: Algumas pesquisas sugerem que, quando consumidas com moderação, as gorduras presentes na manteiga clarificada podem contribuir para a saúde do coração, embora haja debates e pesquisas em anda-



mento sobre esse aspecto.

- Sabor e satisfação: Além dos benefícios nutricionais, a riqueza e o sabor das manteigas clarificadas podem aumentar a satisfação das refeições, o que pode ajudar na regulação do apetite e na prevenção de excessos alimentares.

É importante lembrar que, embora essas manteigas ofereçam benefícios nutricionais, elas são altas em calorias e devem ser consumidas com moderação, especialmente se o indivíduo estiver monitorando a ingestão de gorduras por razões de saúde. Como sempre, a inclusão de uma variedade de gorduras saudáveis na dieta é recomendada para um equilíbrio nutricional.

4) Adulterações mais comuns em manteiga de garrafa

A manteiga de garrafa, como muitos outros produtos alimentícios, pode ser alvo de fraudes. As fraudes alimentares geralmente envolvem a adição de substâncias mais baratas para aumentar o volume ou modificar a aparência do produto, reduzindo assim o custo de produção. No caso da manteiga de garrafa, as fraudes podem incluir (SOARES et al., 2009; ALMEIDA et al., 2018; COSTA, 2020; SILVA et al., 2021b):

- Adição de gorduras vegetais: Uma das fraudes mais comuns é a adição de gorduras vegetais mais baratas, como óleo de palma, óleo de soja ou outras gorduras hidrogenadas. Essas gorduras podem alterar o perfil de ácidos graxos da manteiga de garrafa, além de modificar suas propriedades sensoriais.

- Adição de corantes: Para imitar a cor amarelada característica da manteiga de garrafa, que é naturalmente derivada do processo de clarificação, corantes artificiais podem ser adicionados.

- Adição de água: Embora a manteiga de garrafa seja conhecida por seu baixo teor de umidade, a adição de água pode ser usada para aumentar o peso do produto. No entanto, isso pode comprometer a qualidade e a vida útil da manteiga.

- Uso de leite de baixa qualidade: A utilização de leite de qualidade inferior ou leite que foi adulterado de alguma forma também pode ser considerada uma forma de fraude.

Para identificar tais fraudes, podem ser realizadas análises físico-químicas para verificar a composição de ácidos graxos, a presença de corantes artificiais, o teor de umidade e outros

indicadores de qualidade. Além disso, análises sensoriais por degustadores treinados podem detectar diferenças no sabor, aroma e textura que podem indicar adulteração.

É importante que os consumidores adquiram manteiga de garrafa de fontes confiáveis e verifiquem selos de qualidade e certificações que possam garantir a autenticidade do produto.

5) Material e Métodos

Amostras de manteiga de garrafa acondicionadas em garrafas de plástico transparente, com capacidade de 200 g, foram gentilmente doadas pelo Laticínio Sertão Jucurutu, localizado em Jucurutu/RN/Brasil.

No Laboratório de Qualidade do Leite (LabQual) da UFSM, foram realizadas as seguintes análises: umidade (g/100 g) (AOAC, 2010), acidez titulável (% de ácido oleico) (AOAC, 2001), índice de peróxido (meq O₂/kg) (AOAC, 2005), extrato etéreo (g/100 g) e reação de Kreis (IAL, 2008). O perfil de ácidos graxos foi determinado em triplicata conforme a metodologia de Hara & Radin (1978), e a metilação lipídica seguiu a metodologia de Christie (1982). Utilizou-se um cromatógrafo gasoso Agilent Technologies série 6890N, equipado com detector de ionização de chama (FID), injetor Split e coluna de 60 m (0,025 mm de diâmetro interno e 0,2 µm de espessura). O nitrogênio foi utilizado como gás de arraste, e o volume de amostra injetado foi de 1 µL. Os ácidos graxos foram identificados por comparação com os tempos de retenção dos padrões de referência, sendo o padrão interno adicionado tricosanoato de metila em isoctano (SILVA et al., 2021a). A quantificação dos ácidos graxos foi realizada conforme Visentainer (2012).

6) Resultados e Discussão

Os resultados desta pesquisa, em conjunto com a literatura consultada, indicam que a manteiga de garrafa produzida no RN apresenta vantagens significativas em termos de qualidade e durabilidade quando comparada à manteiga comum. As Tabelas 2 e 3 mostram, respectivamente, a caracterização físico-química da amostra e o perfil de ácidos graxos.

Análises físico-químicas	Manteiga de garrafa
Matéria gorda (g/100 de amostra)	99,28 ± 0,03
Umidade (g/100 de amostra)	0,22 ± 0,01
Extrato seco desengordurado (g/100 g)	0,04 ± 0,01
Acidez (% ácido oleico)	0,71 ± 0,05
pH	6,15 ± 0,01
Índice de peróxido (mEq de peróxido/ kg de matéria gorda)	1,11 ± 0,02
Reação de Kreis	Negativa
Determinação de gordura de origem vegetal**	Negativa
Cor instrumental	L*: 56,22 ± 0,01 a*: 9,12 ± 0,03 b*: 28,35 ± 0,01

Tabela 2.

Média das análises físico-químicas e cor instrumental realizadas em uma amostra de manteiga de garrafa produzida no Rio Grande do Norte. (n=3)



A amostra analisada está dentro do padrão da legislação (IN SDA 30/2001), conforme evidenciado na Tabela 2. As análises físico-químicas da manteiga de garrafa podem apresentar variações significativas devido a fatores relacionados ao processo de produção, matéria-prima e condições de armazenamento. A qualidade do leite utilizado para produzir a manteiga

de garrafa pode variar conforme a alimentação e saúde do animal leiteiro, condições climáticas e época do ano, influenciando a composição do leite, especialmente o conteúdo de gordura e proteína, e afetando diretamente as propriedades da manteiga de garrafa.

Ácidos Graxos	Manteiga de Garrafa
8:0 (Caprílico)	1,07 ± 0,00
10:0 (Cáprico)	2,43 ± 0,01
12:0 (Láurico)	3,86 ± 0,00
14:0 (Mirístico)	11,40 ± 0,00
14:1 (Miristoleico)	1,98 ± 0,00
15:0 (Pentadecanóico)	1,51 ± 0,00
15:1 (5-Pentadecanóico)	0,27 ± 0,00
16:0 (Palmítico)	32,53 ± 0,00
16:1 (Palmitoleico)	1,55 ± 0,00
17:0 (Margarico)	0,85 ± 0,00
17:1 (Heptadecanóico)	0,33 ± 0,00
18:0 (Esteárico)	12,29 ± 0,00
18:1 (Oleico)	21,45 ± 0,00
18:1 (Elaídico)	3,10 ± 0,00
18:2 (Linoleico)	2,93 ± 0,00
18:3 (Linolênico)	1,14 ± 0,00
20:0 (Araquídico)	0,07 ± 0,01
AGI	24,02 ± 0,01
AGS + AGT	71,12 ± 0,01

Tabela 3.

Perfil de ácidos graxos (em área %) da manteiga de garrafa de um laticínio do Rio Grande do Norte, RN. (n=3)

Os ácidos graxos saturados e insaturados mostrados na Tabela 3 são característicos da gordura do leite, indicando que a amostra analisada não tem mistura com gordura de origem vegetal. Os teores de ácidos graxos encontrados são característicos deste produto. A ausência dos ácidos butírico (C4:0) e caprílico (C6:0) pode ser resultado do processo de fervura da nata, ou seja, houve a volatilização destes ácidos graxos.

Vários autores analisaram amostras de manteiga de garrafa e observaram um alto índice de inconformidades nos produtos, ou seja, não atenderam aos padrões exigidos pela legislação brasileira (AMBRÓSIO et al., 2001; CLEMENTE & ABREU, 2008; MACHADO & DRUZIAN, 2009; MARTINS et al., 2020; SILVA et al., 2020; SILVA et al., 2021b). Portanto, a variabilidade nas análises físico-químicas da manteiga de garrafa pode ser atribuída a uma combinação de fatores, refletindo a complexidade e a diversidade dos métodos de produção e das condições de armazenamento desse produto tradicional. Ressalta-se que a produção de manteiga de garrafa deve ser a

partir de nata ou manteiga de alta qualidade e com a aplicação temperaturas controladas.

Conclusão

A amostra de manteiga de garrafa produzida em um laticínio do Rio Grande do Norte (RN) e comercializada na região atende às exigências legais de qualidade, sendo classificada como apta para o consumo humano e para comercialização. De acordo com os resultados encontrados e a revisão da literatura, a manteiga de garrafa (mínimo de 98,5% de gordura) pode ser atribuída a muitas vantagens em termos de qualidade do produto e durabilidade em comparação à manteiga comum (mínimo de 82% de gordura). Como a água e os sólidos da manteiga são removidos, obtém-se um produto mais denso em gordura do leite, o que reduz severamente a atividade microbiana e reações químicas e enzimáticas (hidrólise e oxidação). A acidez reduzida proporciona uma vantagem em



termos de aumento de qualidade. As empresas que produzem este tipo de produto devem ter em mente que a manteiga de garrafa é um derivado lácteo com demanda crescente em outros estados do Brasil e com um alto potencial de exportação. Embora a manteiga de garrafa seja um produto de significativa relevância tanto para a nutrição quanto para a economia das regiões Norte e Nordeste do Brasil, observa-se uma lacuna considerável na literatura científica a respeito de suas características e propriedades. Essa escassez de dados detalhados sobre a manteiga de garrafa destaca a necessidade urgente de mais pesquisas nessa área. Estudos adicionais são fundamentais para uma compreensão mais profunda de seus aspectos nutricionais, benefícios para a saúde, métodos de produção e potencial de mercado. A realização de mais pesquisas não apenas contribuirá para valorizar este produto tradicional, mas também para otimizar seu papel na dieta local e explorar seu potencial de contribuição para a economia regional, promovendo assim o desenvolvimento sustentável dessas comunidades.

Agradecimento

Agradecemos ao Laticínio Sertão Jucurutu pela doação das amostras de manteiga de garrafa.

Referências

- ALMEIDA, F.L.C. et al. Physico-chemical quality of bottled butters commercial. *Revista Agrotecnologia*, 9(1): 74-80, 2018.
- AMBRÓSIO, C.L.B. et al. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa. Parte I - característica de identidade e qualidade. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 21(3): 314-320, 2001.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18th ed., 2005.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18th ed., 2010.
- BACHTARZI, N. et al. Exopolysaccharide-producing lactic acid bacteria isolated from traditional Algerian dairy products and their application for skim-milk fermentations. *LWT*, 107: 117-124, 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Gordura Anidra de Leite (Butteroil). Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga de Terra ou Manteiga de Garrafa. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 4, de 28 de junho de 2000. Manteiga comum. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 30 de agosto de 2012. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Nata. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 25 de julho de 2013. Ingredinetes opcionais. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados. Acesso em: 23 nov. 2023.
- CHENG, S. et al. Functional butter for reduction of consumption risk and improvement of nutrition. *Grain & Oil Science and Technology*, 2023.
- CHRISTIE, W.W. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and cholesterol esters. *Journal of Lipid Research*, 23: 1072, 1982.
- CLEMENTE, M.G., ABREU, L.R. Caracterização química, físico-química e rancidez oxidativa de manteiga de garrafa. *Ciência e Agroecnologia*, 32(2): 493-496, 2008.
- COSTA, H.R. et al. Avaliação da rotulagem de marcas de manteiga de garrafa comercializadas no município de São Vicente-RN. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 14(2): 173-178, 2020.
- DORNI, C. et al. Fatty acid profile of edible oils and fats consumed in India. *Food Chemistry*, 238: 9-15, 2018.
- FINDIK, O., ANDIÇ, S. Some chemical and microbiological properties of the butter and the butter oil produced from the same raw material. *LWT*, 86: 233-239, 2017.
- GOMES, S.N.M. et al. Elaboração e caracterização de manteiga clarificada adicionada de tucupi e jambu. *Revista Higiene Alimentar*, 35(292): e1076, 2021.
- GOSEWADE, S. et al. A study on the physico-chemical changes occurring in ghee (butter oil) during storage. *Journal of Dairy Science*, 70: 81-88, 2017.
- GUIMARÃES FILHO, C., SILVA, P.C.G. Indicação geográfica, uma certificação estratégica para produtos de origem animal da agricultura familiar do semi-árido. *Revista de Economia do Nordeste*, 45: 133-141, 2014.
- HARA, A., RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with low toxicity solvent. *Analytical Biochemistry*, 90: 420-426, 1978.
- HILLEL, D. et al. What makes a gastronomic destination attractive? Evidence from the Israeli Negev. *Tourism Management*, 36: 200-290, 2013.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- KHALIDI, H. et al. The association between nutritional knowledge and eating habits among a representative adult population in Casablanca City, Morocco. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 36: 182-189, 2022.
- MACHADO, B.A.S., DRUZIAN, J.I. Stability and fatty acids composition evaluation in bottled butter craftsmanly produced. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 68(2): 201-208, 2009.
- MAGALHÃES, A.V.M., GONDIM NETO, L. A produção artesanal de manteiga da terra como resgate da identidade cultural no sertão do Ceará. *Encontros Universitários da UFC*, 1(1): 4192, 2016.
- MAIA K.S. et al. Natural agents in the oxidative control of bottle butter: Innovation and health promotion. *Revista Brasileira de Agroecnologia*, 11(2):152-157, 2021.
- MARTINS, L.S.A. et al. Elaboração e avaliação físico-química e sensorial da manteiga de leite e da manteiga clarificada produzidas a partir do leite de vacas Girolando. *Revista Principia*, 48: 62-69, 2020.
- MEHTA, B.M. et al. Comparison of five analytical methods for the determination of peroxide value in oxidized ghee. *Food Chemistry*, 185: 449-453, 2015.
- MOTTIN, V.D. et al. *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em manteiga de



garrafa comercializada na região sudoeste da Bahia. C&D-Revista Eletrônica da Fainor, 9(1): 191-197, 2016.

NATH, A. et al. Catalyst free low temperature synthesis and antioxidant activity of multiwalled carbon nanotubes accessed from ghee, clarified butter of cow's milk. Materials Letters, 152: 36-39, 2015.

RICHARDS, N.S.P.S., GIOIELLI, L.A. Desenvolvimento e caracterização de manteigas aromatizadas. London: Novas Edições Acadêmicas, 2016, 240p.

SAHIR, S.T. et al. Fingerprint of aroma-active compounds and odor activity values in a traditional Moroccan fermented butter "Smen" using GC-MS-Olfactometry. Journal of Food Composition and Analysis, 96: 103761, 2021.

SALEENA, L.A.K. et al. Fermented dairy products from Middle Eastern and Northern African (MENA) countries: Insight on production and physicochemical characteristics. International Dairy Journal, 141: 105614, 2023.

SILVA, C.S. et al. Physicochemical quality of bottled butter. Brazilian Journal

of Development, 6(2): 8994-9002, 2020.

SILVA, M.N. et al. Nutritional quality of commercial butters. Brazilian Journal of Food Technology, 24: e2020202, 2021a.

SILVA, P.A. et al. Análise microbiológica, físico-química, sensorial e de rotulagem de manteiga de garrafa comercializada em Aracaju - SE. Interfaces Científicas, 8(3): 138-150, 2021b.

SOARES, K.M.P. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de manteigas de garrafa comercializadas no município de Mossoró, RN. Acta Veterinaria Brasilica, 3(3):143-146, 2009.

SOUZA, M.V.A. et al. Profile of butter consumers, bottle butter and condiments in the municipality of Nossa Senhora da Glória, SE. Revista Expressão Científica, 5(2): 67-74, 2020.

VISENTAINER, V. Analytical aspects of the flame ionization detector response for fatty acid esters in biodiesel and food. Química Nova, 35: 274-279, 2012.

NOVA ROTULAGEM NUTRICIONAL NO BRASIL: E A INDÚSTRIA DE LEITE E DERIVADOS?

Paulo Rodrigo Porto da Silva¹, Elson Rogério Tavares Filho¹,
Erick Almeida Esmerino² Adriano Gomes da Cruz

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Departamento de Alimentos

² Universidade Federal Fluminense (UFF), Faculdade de Medicina Veterinária

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

1. Introdução

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) são responsáveis por aproximadamente dois terços do total de mortes no mundo, sendo a alimentação não saudável, um fator de risco evitável compartilhado pela maioria das DCNTs (Waxman 2004; OMS 2002). Para reduzir o risco de doenças crônicas, a Organização Mundial de Saúde recomenda que indivíduos e populações limitem sua ingestão de alimentos ricos em gorduras saturadas, colesterol, açúcares simples adicionado e sódio, assim como, sugere a não ingestão de gorduras trans. A fim de ajudar os consumidores a escolher alimentos consistentes com estas recomendações, a Organização Mundial de Saúde apoia o fornecimento de informações de rotulagens precisas, padronizadas e compreensíveis sobre o conteúdo dos alimentos (OPAS, 2020).

No Brasil, a RDC Nº 429 de 2020 enrijeceu os critérios de rotulagem nutricional dos alimentos embalados, incluindo a rotulagem nutricional frontal, que assegura a declaração padronizada simplificada do alto conteúdo de nutrientes específicos no painel principal do rótulo do alimento. O Rótulo Nutricional Frontal (RNF) é um esforço internacional que tem sido recomendado como medida para auxiliar os consumidores na interpretação de alegações nutricionais quantitativas. De modo geral, a rotulagem nutricional frontal corresponde a uma advertência pre-

sente na frente do rótulo, com intuito de informar o consumidor de forma simplificada sobre o alto conteúdo de nutrientes que podem ter impacto negativo na saúde.

No Brasil, utiliza-se a imagem de lupa preta em fundo branco junto com os dizeres que dizem respeito ao alto teor de açúcar, sódio e gordura saturada (RDC Nº 429 de 2020). Em laticínios, há especial interesse em se descobrir o impacto desta sinalização em alimentos com alto teor de açúcar adicionado como iogurtes, bebidas lácteas, leites probióticos e sobremesas lácteas, assim como, preocupações quanto a indicação de alto teor de gordura saturada e sal nos queijos.

Alguns países utilizam diferentes modelos RNF para auxiliar os consumidores nesta interpretação. Modelos de alerta (octógono, círculo e triângulo) informam de forma simples e clara se a comida for rica em algum nutriente (açúcar, gordura, sódio). Estes modelos demonstraram ser mais eficazes para aumentar a compreensão de saudabilidade e disposição para comprar alimentos no que diz respeito aos semáforos nutricionais, que informam se um nutriente está baixo, médio ou alto (Grunert, Wills 2007). Nos últimos anos, quatro países da América Latina – Chile, Peru, Uruguai e México – definiram um alerta RNF no formato de octógono como compulsório (Michellini et al. 2019). Enquanto, conforme exposto anteriormente, o Brasil, via Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) aprovou em 2020 um modelo de RNF na forma de um retângulo preto



com uma lupa, semelhante ao que foi discutido no Canadá (BRASIL 2020).

No entanto, apenas dois estudos avaliaram a eficácia deste modelo. Ainda que de forma incipiente, tem sido observado que as advertências facilitam a identificação de produtos com elevado teor de nutrientes associados a doenças não transmissíveis, sendo que a utilização de imagens familiares é eficaz em transmitir uma “mensagem de alerta” quando comparadas a imagens menos conhecidas (Deliza et al. 2020).

O desempenho dos modelos RNF também pode ser afetado por fatores como a motivação para a saúde, facilidade de preparo e preço. Bem como aspectos relacionados ao design do próprio modelo, como sua capacidade de atrair atenção, a facilidade dos consumidores em identificá-los e de processar suas informações. O impacto da familiaridade com a figura e o reconhecimento do RNF sugere a importância de se realizar estudos a nível local para identificar padrões mais adequados à população de cada país (Deliza et al. 2020).

2. RDC 429/2020 e IN 75/2020

Em relação a rotulagem nutricional no Brasil, vigora a legislação publicada em 9 (nove) de outubro de 2020. A medida adota a rotulagem nutricional frontal e estabelece mudanças na tabela de informações nutricionais de todos produtos alimentícios comercializados no país (ANVISA, 2020).

Na data acima citada, foram publicadas no Diário Oficial da União (DOU) a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 429/2020 e a Instrução Normativa (IN) 75/2020, que tratam do novo regulamento sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados comercializados no Brasil (ANVISA, 2020).

Tal norma foi criada com o objetivo de facilitar a compreensão das informações nutricionais nos rótulos dos alimentos (maior transparência entre a comunicação do fabricante com consumidor), de modo a ajudar os consumidores a fazerem escolhas mais conscientes. As regras entraram em vigor a partir de 9 (nove) de outubro de 2022.

As principais mudanças trazidas pela medida se referem, a alguns pontos como a legibilidade - conteúdo e forma da declaração nutricional, as condições de uso das alegações nutricionais e inovações na adoção de rotulagem nutricional frontal ou símbolo informativo a ser aplicado na frente do produto (ANVISA, 2020).

3. Lupa

A nova legislação preconiza que produtos que possuam alto teor de açúcar, gordura e sódio adicionem uma lupa frontal nas embalagens (Figura 1). Além disso, outra mudança que vai impactar bastante as embalagens é a mudança na tabela nutricional, que agora terá uma nova coluna adicionada (ANVISA, 2020).

Tais mudanças se devem ao fato de que muitos produtos ao irem para a gôndola, acabavam por ter as suas informações obrigatórias muito disfarçadas, o que atrapalhava a legibilidade dos dados a serem vistos pelos consumidores. A liberdade de rotulagem, relacionada a tabela nutricional e as outras informações de interesse a saúde pública, eram muitas vezes camufladas e disfarçadas, induzindo grande parte dos consumidores ao erro.

A lupa frontal foi pensada como ponto para atração da atenção do consumidor. Isso é, na perspectiva do consumidor, a lupa frontal tenderá a ajudar a identificar os produtos que contem alto teor de açúcar, sódio e gordura descritos na embalagem, contribuindo desta forma, para compras mais conscientes por parte dos clientes (Taillie et al. 2020). Medidas que favoreçam a escolha de alimentos mais saudáveis têm sido propostas por agências de saúde em todo mundo, isso porque, a correlação entre a ingestão de alimentos altamente processados e o desenvolvimento de DCNT's se consolida cada vez mais (Dupas de Matos et al. 2021).

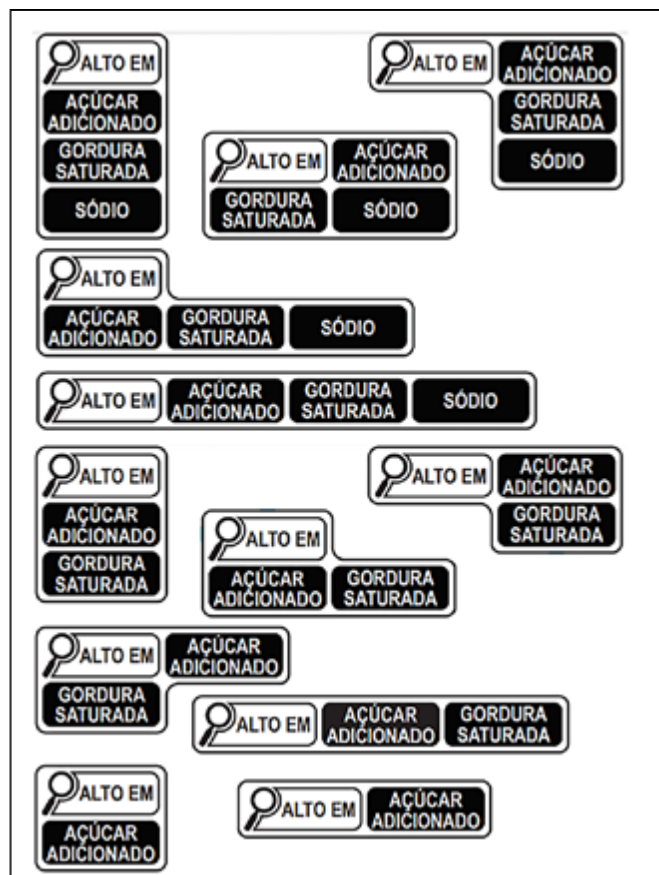
Kong et al. (2021) observou que 25% dos alimentos na categoria de lácteos e alternativas lácteas atendem os critérios para serem considerados hiperpalatáveis, isso é, alimentos que possuem a propriedade de produzir uma palatabilidade artificial que gera uma resposta intensa do sistema de recompensa neurológica. Tem sido sugerido que a combinação de pelo menos dois ingredientes principais (gordura, açúcar, sódio e carboidratos) em quantidades médias/altas esteja diretamente relacionado a hiperativação do sistema de recompensa (de Souto Portel et al. 2023). Consequentemente, uma resposta excessiva do sistema de recompensa reduz a resposta do mecanismo sensorial específico de saciedade e atrasa a cessação alimentar (Fazzino, Rohde, Sullivan 2019). Em laticínios, esse efeito é particularmente importante, pois grande parte dos consumidores associam produtos lácteos com ideias de saudabilidade, como por exemplo o consumo de iogurte e correlatos (Tremblay, Panahi 2017), sendo que estes muitas vezes podem apresentar altos teores de gordura e açúcar, assim como alguns queijos brancos e semissólidos, também associados a estilo de vida saudável, podem apresentar alto teor de gordura e sódio (Scudino et al. 2023). É importante que os fabricantes se atentem para este ponto sobre a lupa frontal, justamente para que se possa começar uma reflexão a partir do prisma do próprio consumidor, prisma este que deve preceder a forma como pensam os designers das empresas, pois certamente haverá impacto nas embalagens. Com isso, entender a real motivação das mudanças é um facilitador para a criação de soluções precisas que viam a mitigar tal impacto nos layouts das empresas (Khandpur et al. 2018).

Cabe salientar que nem todos os produtos alimentícios considerarão de adotar a lupa frontal nas embalagens, sendo também necessário frisar, que o tamanho da lupa frontal variará de acordo com o seu rótulo (ANVISA, 2020).



Figura 1

Lupas para indicação do alto teor de açúcar adicionado, gordura saturada e sódio.



Fonte: (ANVISA, 2020). Instrução Normativa (IN) 75/2020.

4. Nova Tabela Nutricional

Historicamente, consolidou-se no mercado, o uso de tabelas com certo grau de poluição visual, isso é, que apresenta a figura e o fundo com pouco contraste, e a tipografia com cores muito parecidas com o fundo.

Esta falta de destaque no que diz respeito aos dados contidos na tabela, prejudica a leitura das informações pelos consumidores na gôndola. Tal dano é agravado caso os clientes em questão sejam pessoas idosas, com problemas de visão ou até mesmo daltônicas. Por conta disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária decidiu padronizar as tabelas nutricionais com a nova legislação (Figura 2) - todas com o fundo branco e letras pretas (ANVISA, 2020). Países como os Estados Unidos da América, que utilizam tabelas Nutrition Facts já adotam modelos com contraste de letras pretas em fundo branco (Ares et al. 2018).

Entende-se que o fundo branco com letras pretas é o melhor contraste que se pode conseguir, e havendo a padronização de todas as embalagens, há o consentimento de que é possível manter uma boa legibilidade em todos os produtos. Embora

haja uma perda no que diz respeito à liberdade de abordagens mais criativas, se faz necessário considerar que, observando pelo ponto de vista do consumidor, tal item trará melhorias consideráveis em se tratando do reconhecimento das informações dos produtos nas prateleiras (Ares et al. 2018).

Outro ponto a ser ressaltado quanto às mudanças na tabela nutricional, é a adição de uma nova coluna. Esta também ajudará bastante as pessoas entenderem o que estão consumindo. As embalagens antes da nova legislação estavam seguindo padrões próprios de unidade de medida. Caso houvesse por parte de alguém, o interesse de comparar informações sobre quantidade de açúcar, gordura ou sódio, de produtos presentes na gôndola, seria difícil pelo fato de as empresas utilizarem unidades de medida diferentes, fazendo com que tal empreendimento se tornasse inviável (Heitor et al. 2015). Na nova coluna, ficarão estabelecidas as unidades de medida em 100 ml e 100g, tornando-se este o padrão para todos os produtos alimentícios que estão sendo produzidos no Brasil hoje em dia (ANVISA 2020). Desta forma, será possível comparar melhor ainda na gôndola os teores de açúcares, gorduras, sódio e proteínas de cada embalagem e verificar realmente qual tem mais ou menos destes componentes. Ressalta-se que com a inclusão da nova coluna, as tabelas ficarão maiores, não sendo possível alterar os tamanhos de altura e largura das mesmas, havendo, assim, de se seguir os padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sem também que haja qualquer distorção das tabelas nas embalagens (ANVISA 2020).

Cabe às empresas conhecer essas novas regras, entender as mudanças, passar mais segurança para os clientes e encontrar meios inventivos que ajudem a integrar a nova tabela aos layouts, explorando-a da melhor maneira a fim de que os consumidores tenham acesso à informação contida nos produtos da forma mais clara possível.

Figura 2

Novo modelo de tabela nutricional proposto na RDC nº 249 de 2020 e Instrução Normativa (IN) 75/2020.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: 000			
Porção: 000 g (medida caseira)			
	100 g	000 g	%VD*
Valor energético (kcal)			
Carboidratos (g)			
Açúcares totais (g)			
Açúcares adicionados (g)			
Proteínas (g)			
Gorduras totais (g)			
Gorduras saturadas (g)			
Gorduras trans (g)			
Fibras alimentares (g)			
Sódio (mg)			
*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: (ANVISA, 2020). Instrução Normativa (IN) 75/2020.



5. Rotulagem de Laticínios

O mercado de laticínios, com sua pluralidade de produtos, será afetado de maneiras distintas no que diz respeito a RNF, uma vez que haverá itens que precisarão melhor se adequar mediante a nova legislação e outros não (ANVISA, 2020).

5.1 Açúcares Adicionados

A começar pela mudança de maior impacto, a informação de açúcares adicionados, será imprescindível na tabela de informações. A mesma legislação determina o que são considerados açúcares adicionados, dentre os quais se distinguem a sacarose e a própria lactose do leite (ANVISA, 2020). Todavia, por definição, açúcares naturalmente existentes nos componentes não devem ser levados em conta. Isto se aplica tanto para a frutose presente nas frutas quanto para a lactose existente no leite.

As delimitações apresentadas são de 7,5g de açúcar adicionado por 100ml em alimentos líquidos e 15g por 100g em comestíveis sólidos. Se porventura um alimento possuir medidas superiores a estas, estará sujeito à inclusão da lupa em seu rótulo (ANVISA, 2020). Não havendo a necessidade de considerar a lactose natural do leite, o foco em questão passa a ser a sacarose. Assim, efetivamente, o impacto desse selo se restringe aos doces, leite condensado, iogurte, bebidas e sobremesas lácteas. No que concerne aos impactos tecnológicos da adição de açúcar nestes decorrentes, é necessária uma maior atenção. É usual imaginar somente a palatabilidade da mercadoria ao falar de açúcar, contudo, este também performa um papel essencial na textura do produto (Ares et al. 2018). Geralmente, nos produtos fermentados, o limite de 15g de açúcar pode levar a uma crescente utilização de aromas e edulcorantes, no entanto, também poderá estimular um emprego maior de estabilizantes. As empresas, pelo visto, farão as adequações necessárias para não ter os seus rótulos "manchados" pelo aviso. O mesmo se aplica às sobremesas.

Já nos alimentos concentrados, além do sabor e da textura, o açúcar é muito importante para o controle do desenvolvimento microbiano, por conta da redução de atividade de água do produto (Machín et al. 2018). Tanto para o leite condensado quanto para o doce de leite, produtos baseados em açúcar, as alternativas tecnológicas são escassas e acabam por comprometer a identidade do produto (Maia et al. 2020). De fato, é um grande obstáculo, pois estão em questão produtos com 45% de açúcar em média. Os novos selos aumentam a transparência da comunicação com os consumidores, todavia, o impacto disto na aceitação e consumo dos indivíduos deve ser monitorado de perto pelos fabricantes, que, por sua vez, deverão estar abertos a possíveis reformulações do produto.

5.2 Gorduras Saturadas

Se para os açúcares, o leite contava com o fato de a lactose não ser levada em conta para a aferição de medida de açú-

cares adicionados, no componente "gorduras saturadas" a escala independe da adição, valendo-se também para produtos em que o nutriente é naturalmente presente. As gorduras saturadas serão consideradas em toda sua abrangência, não importando qual seja a fonte. Se um alimento tiver teor de gordura saturada superior a 3g por 100ml ou 6g por 100g, é obrigatório exibir o rótulo de gordura saturada, mesmo que seja um produto à base de laticínios (ANVISA 2020).

As exceções de rotulagem frontal para produtos lácteos aplicam-se apenas ao leite não formulado, que inclui leite pasteurizado tipo A, e leite UHT, independentemente da espécie de mamífero. O leite em pó também está isento de rotulagem frontal, mesmo que ultrapasse o limite preconizado na literatura (Júnior, 2021).

Os alimentos à base de natas (creme de leite) serão provavelmente os mais impactados por este regulamento. Isso inclui produtos que vão desde variações UHT com baixo teor de gordura, contendo 15% de gordura total, até manteiga, que contém 84% de gordura total. A gordura láctea é composta principalmente por gordura saturada, representando 60-70% de sua composição. Como resultado, todos os derivados de gordura láctea excedem o limite estabelecido e requerem um exame mais detalhado (Júnior, 2021).

Esta lista também pode incluir queijos, devido à forma como a coagulação e o corte da coalhada resultam na retenção de gordura. Vale ressaltar que a maioria dos queijos disponíveis atualmente apresenta teor de gordura total superior a 15%, indicando que também contêm mais de 10g de gorduras saturadas por 100g (ANVISA, 2020). Será proibida a rotulagem de informações nutricionais de queijos, desde que não sejam incluídas fontes adicionais de gordura saturada. Deste modo, a nova política pode ter seu efeito suavizado no mercado do queijo, contribuindo para a controvérsia sobre o papel do produto em dietas saudáveis (Júnior, 2021).

5.3 Sódio

Os limites estabelecidos para o sódio são de 300mg para cada 100ml de líquidos ou 600mg para cada 100g de sólidos (ANVISA, 2020). Embora o leite contenha uma certa quantidade de sódio, está naturalmente bem abaixo desses limites.

De acordo com o depoimento divulgado, a presença do selo de sódio no rótulo do produto indicaria que o produto contém adição de sódio ou foi submetido a processo de secagem. Por exemplo, o leite em pó desnatado tem em média 630mg de sódio por 100g, mas não é obrigatória a indicação do teor de sódio no rótulo frontal do leite em pó (ANVISA, 2020). Os principais contribuintes de sódio na produção de derivados lácteos vêm dos agentes estabilizantes, como fosfatos e citratos, bem como do uso de sal de cozinha comum (Maia et al. 2020).

No queijo, há particularidades que devem ser consideradas,



pois o sal tem nestes produtos, um papel que vai além da função sensorial, exercendo função tecnológica e conservativa. Neste sentido, há que se observar a legislação específica aplicável a cada tipo de queijo, para determinar se o sal é um componente obrigatório ou facultativo, no segundo caso exigir-se-á a lupa. Ao examinar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) individuais, observamos que a maioria dos queijos exige a presença do sal como ingrediente essencial e isso dispensa o produto da lupa, mas produtos como o requeijão não estariam isentos da obrigatoriedade.

6. Considerações Finais

A nova rotulagem impactará a indústria de laticínios mais fortemente nos setores de doces, sobremesas e bebidas prontas para o consumo (iogurte, bebida láctea e leites fermentados). O leite, por sua vez, é pouco afetado pela nova legislação em decorrência de sua constituição natural. Nos queijos, embora haja alto teor de gordura saturada, ocorrerá a dispensa do selo em decorrência da presença natural do nutriente. Quanto ao alerta de sódio, observar-se-á a legislação específica de cada queijo, pois haverá dispensa para os produtos que contêm em seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ), a inclusão do sal como ingrediente obrigatório. Por exemplo, ainda que o Minas Padrão e Parmesão sejam queijos que contêm aproximadamente 2% de sal, o fato disto contar no RTIQ os dispensa da rotulagem de alto em sódio.

Referências bibliográficas

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020. Resolução da Diretoria Colegiada No 429, de 8 de outubro de 2020. Diário Oficial da União [online]. p. 24.

ARES, G. et al., 2018. Comparative performance of three interpretative front-of-pack nutrition labelling schemes: Insights for policy making. *Food Quality and Preference*. Vol. 68, pp. 215–225.

BRASIL, 2020. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC No 429, DE 8 DE OUTUBRO DE 2020 (Publicada no DOU no 195, de 9 de outubro de 2020).

DE SOUTO PORTEL, C. et al., 2023. Are healthiness and pleasure dimensions perceived similarly by people with food addiction in Brazil? A case study using holistic sensory methodologies. *Food Research International*. p. 113206.

DELIZA, Rosires et al., 2020. How do different warning signs compare with the guideline daily amount and traffic-light system? *Food Quality and Preference*. Vol. 80. DOI 10.1016/j.foodqual.2019.103821.

DUPAS DE MATOS, Amanda et al., 2021. Comparing liking and attitudes of Chinese immigrants in New Zealand towards drinkable yoghurt: an exploratory study. *Food Quality and Preference*. Vol. 94, no. May. DOI 10.1016/j.foodqual.2021.104299.

FAZZINO, Tera L., ROHDE, Kaitlyn and SULLIVAN, Debra K., 2019. Hyper-Palatable Foods: Development of a Quantitative Definition and Application to the US Food System Database. *Obesity*. Vol. 27, no. 11, pp. 1761–1768. DOI 10.1002/oby.22639.

GRUNERT, KG and WILLS, jm, 2007. A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *Journal of Public Health*. Vol. 15.

HEITOR, Sara Franco Diniz et al., 2015. Translation and cultural adaptation of the questionnaire on the reason for food choices (Food choice Questionnaire - FCQ) into Portuguese. *Ciencia e Saude Coletiva*. Vol. 20, no. 8, pp. 2339–2346. DOI 10.1590/1413-81232015208.15842014.

JÚNIOR, Paulo Henrique Rodrigues, 2021. Como ficam os lácteos em relação à nova rotulagem? *MilkPoint*. Vol. 1.

KHANDPUR, Neha et al., 2018. Are front-of-package warning labels more effective at communicating nutrition information than traffic-light labels? A randomized controlled experiment in a Brazilian sample. *Nutrients*. Vol. 10, no. 6. DOI 10.3390/nu10060688.

KONG, Kai Ling et al., 2021. The Prevalence of Hyperpalatable Baby Foods and Exposure During Infancy: A Preliminary Investigation. *Frontiers in Psychology*. Vol. 12. DOI 10.3389/fpsyg.2021.614607.

MACHÍN et al., 2018. Traffic Light System Can Increase Healthfulness Perception: Implications for Policy Making. *Journal of nutrition education and behavior [online]*. Vol. 50, no. 7, pp. 668–674. Retrieved from : <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L629476017%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2018.03.005>

MAIA, Emanuella Gomes et al., 2020. What to expect from the price of healthy and unhealthy foods over time? The case from Brazil. *Public Health Nutrition*. Vol. 23, no. 4, pp. 579–588. DOI 10.1017/S1368980019003586.

MICHELINI, Yanina et al., 2019. Latemo-e: A film database to elicit discrete emotions and evaluate emotional dimensions in latin-americans. *Trends in Psychology*. Vol. 27, no. 2, pp. 473–490. DOI 10.9788/TP2019.2-13.

OMS, 2002. Relatório mundial de violência e saúde.

OPAS, 2020. Advertências frontais nos rótulos ajudam consumidores a escolher alimentos mais saudáveis, revela novo relatório da OPAS. *Notícias*. Vol. 1.

SCUDINO, Hugo et al., 2023. Consumers' attitudes of high-intensity ultrasound in Minas Frescal cheese processing: An innovative approach with text highlighting technique. *Food Research International*. Vol. 167. DOI 10.1016/j.foodres.2023.112702.

TAILLIE, Lindsey Smith et al., 2020. Experimental studies of front-of-package nutrient warning labels on sugar-sweetened beverages and ultra-processed foods: A scoping review. *Nutrients*. Vol. 12, no. 2.

TREMBLAY, Angelo and PANAHI, Shirin, 2017. Yogurt consumption as a signature of a healthy diet and lifestyle. *Journal of Nutrition*. Vol. 147, no. 7, pp. 1476S-1480S.

WAXMAN, Amalia, 2004. The WHO global strategy on diet, physical activity and health: The controversy on sugar. *Development*. Vol. 47, no. 2, pp. 75–82.



RASTREAMENTO OCULAR COMO FERRAMENTA POTENCIAL NO ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE CONSUMIDORES DE LÁCTEOS SOBRE A NOVA ROTULAGEM NUTRICIONAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Paulo Rodrigo Porto da Silva¹, Elson Rogério Tavares Filho¹,
Erick Almeida Esmerino² Adriano Gomes da Cruz

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Departamento de Alimentos

² Universidade Federal Fluminense (UFF), Faculdade de Medicina Veterinária

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

1 INTRODUÇÃO

A alta competitividade no setor de laticínios tem desempenhado um papel fundamental na promoção de um ambiente propício à incorporação de novas tecnologias. Desta forma, é constante a busca por melhorias de produtividade, redução dos custos e atendimento as demandas crescentes dos consumidores por produtos de alta qualidade. Entender as demandas e expectativas dos consumidores é de suma importância para o sucesso de qualquer negócio, pois permite que as empresas se adaptem às mudanças do mercado e ofereçam produtos e serviços alinhados ao seu público alvo. No entanto, tal tarefa é complexa, e exige que pesquisadores consigam coletar, analisar e correlacionar dados oriundos da resposta implícita e explícita destes consumidores (Ketelsen et al., 2020).

As respostas explícitas são aquelas obtidas através da expressão consciente e direta do indivíduo, ou seja, a resposta que o sujeito fornece após processar cognitivamente algum estímulo que lhe foi apresentado, por exemplo, as perguntas de um questionário (Mora et al., 2020). Tais informações são valiosas, mas podem ser limitadas, pois dependem da capacidade dos indivíduos de articular seus pensamentos e sentimentos de maneira precisa. Por outro lado, as respostas implícitas são mais sutis e muitas vezes revelam aspectos subconscientes do comportamento do consumidor. Em outras palavras, a resposta implícita é aquela relacionada a reações não expressas diretamente pelos sujeitos, incluindo sentimentos subconscientes, comportamentos não verbalizados e alterações na resposta fisiológica (Torrico, 2021). Essas respostas são frequentemente reveladas por meio de medidas biométricas que estejam associadas a respostas mais subjacentes, como ritmo cardíaco, alteração da condutância da pele, dilatação pupilar e rastreamento ocular.

Na ciência de alimentos, sobretudo no setor de laticínios, uma técnica de análise da resposta implícita que tem ganhado destaque é o rastreamento ocular (Motoki et al., 2021). Por meio dessa abordagem, o movimento dos olhos é monitorado enquanto os consumidores interagem com estímulos visuais relacionados ao produto alimentício (e.g., embalagens, rótulos,

propagandas), revelando para onde o foco de atenção do consumidor é direcionado durante a inspeção do produto, e indicando sentimentos subjacentes relacionados, por exemplo, ao interesse, surpresa e relevância.

As aplicações de rastreamento ocular são motivadas em grande parte pela capacidade que as informações verbais e não verbais presentes nos rótulos tem de influenciar significativamente as decisões de compra, atraindo a atenção dos consumidores e fornecendo informações essenciais sobre os produtos (Sielicka-Różyńska et al., 2021). Desta forma, informações presentes em rótulos de produtos alimentícios têm sido amplamente utilizadas como meio de comunicação entre empresas e agências de saúde públicas com os consumidores. Da perspectiva industrial, informações de rótulo são tidas estratégias geradoras de expectativas sensoriais e hedônicas capazes de influenciar o processo de aquisição do produto (Deliza & Macfie, 1996). Ao passo que, legislações envolvendo a rotulagem de alimentos são criadas e modificadas com intuito de garantir a veiculação de informações de interesse em saúde coletiva e direito do consumidor. No Brasil, a ANVISA aprovou em outubro de 2020 a Resolução nº 429 que delibera sobre novas regras de rotulagem nutricional de alimentos embalado que entraram em vigor em outubro de 2022, mudando não apenas as informações contidas nos rótulos, em busca de um maior impacto visual (Mostaro, 2021). Diante do exposto, o objetivo deste estudo de revisão foi analisar a literatura existente para obter uma compreensão abrangente do grau de maturidade e das aplicações do rastreamento ocular em rótulos de produtos alimentícios. Além disso, o estudo visou examinar a aplicabilidade do rastreamento ocular na avaliação de informações de interesse para a indústria alimentícia e informações compulsórias exigidas pela legislação.

2 PRINCÍPIOS TÉCNICOS E INSTRUMENTAIS DO RASTREAMENTO OCULAR

O princípio teórico por trás do interesse de se monitorar a atividade ocular se fundamenta no crescimento da evidência de que os movimentos dos olhos e o foco na atenção



a estímulos visuais desempenham um papel significativo na previsão do comportamento de escolha do consumidor. Isso é particularmente importante porque a movimentação e inspeção visual representam uma maneira fundamental e essencial de adquirir informações (Tórtora et al., 2019; Wedel & Pieters, 2012). Uma das principais formas, pelas quais a atenção visual afeta o processo de percepção, se dá pelo direcionamento do campo visual para um ponto específico, especialmente ao transferir um estímulo visual para a região da fóvea na retina. A fóvea é conhecida por abrigar uma alta densidade de neurônios sensoriais, o que a torna capaz de processar informações visuais de maneira especializada (Orquin & Mueller Loose, 2013). Ainda que a percepção possa utilizar objetos posicionados fora da região da fóvea como fonte de informação, como no estado de atenção aberta, maiores estímulos da percepção parecem estar relacionados ao forte acoplamento entre os movimentos oculares e a atenção visual. De mesmo modo, tem sido sugerido que o desacoplamento ocorre apenas em momentos anteriores ao movimento visual de sacada, quando a atenção é direcionada ao novo local a ser fixado (Orquin & Mueller Loose, 2013). As relações entre movimentos oculares e focos de atenção com o comportamento do consumidor tem fortalecido o interesse em pesquisas que rastreiam a atividade ocular durante a inspeção de um produto.

A maioria dos rastreadores oculares modernos usa tecnologia de infravermelho acoplada a sensores ópticos — frequentemente câmeras de alta resolução — para registrar a posição e os movimentos dos olhos. Esses dispositivos adotam principalmente uma abordagem não intrusiva e baseada na Reflexão da Córnea no Centro da Pupila (RCCP), que, de modo geral, envolve a iluminação dos olhos de forma a criar reflexos que podem ser detectados pelos sensores ópticos (Guestrin & Eizenman, 2006). A partir desses reflexos, é possível gerar imagens e calcular vetores com base nos ângulos formados pelas reflexões da córnea e da pupila. A direção desse vetor, juntamente com outras características geométricas das reflexões, é usada para determinar a direção do olhar.

Existem dois tipos comuns de dispositivos usados em experimentos de rastreamento ocular: os mais populares, do "tipo bancada", são usados para leitura em telas digitais e, portanto, são conhecidos como rastreadores de olhos baseados em tela. Há também os rastreadores do tipo "vestíveis", geralmente na forma de óculos (conhecidos como rastreadores oculares vestíveis). Os rastreadores de bancada são mais práticos e acessíveis economicamente, registrando os movimentos oculares de forma passiva e à distância e podendo ser acoplado a monitores convencionais. Já os rastreadores vestíveis têm a vantagem de não limitar os movimentos do usuário, permitindo que os testes sejam realizados enquanto a pessoa está em movimento, simulando o comportamento de compra tradicional.

3 RASTREAMENTO OCULAR EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS: ÊNFASE EM LATICÍNIOS

No setor alimentício, a técnica de rastreamento ocular tem sido aplicada principalmente a nível acadêmico e mais discretamente a nível industrial. Em especial, tem sido reportado o uso de rastreamento ocular em estudos de valor e informações nutricionais, e estudos envolvendo análise de rótulos e embalagens com informações de interesse comercial, como declarações ecológicas, salutareis e nutricionais (Ma & Zhuang, 2021; Song et al., 2019; Steinhäuser et al., 2019). Ao registrar os tempos de permanência do olhar e as áreas em que os consumidores prestam mais atenção, um rastreador ocular pode produzir insights de como determinadas regiões do rótulo atraem a atenção do consumidor. Porém, para que haja maior confiabilidade nos resultados coletados no rastreamento ocular, é comum que pesquisas com rótulos alimentícios variem as informações estudadas apenas em áreas específicas deste rótulo, conservando o restante do rótulo idêntico, como forma de evitar vieses causados por diferenças nos rótulos que não sejam relacionadas a informação avaliada (Lowry et al., 2023).

Neste cenário, denomina-se por Áreas de Interesse (AOI, do inglês "Areas of Interest") as regiões específicas do rótulo ou da embalagem onde se planeja variar as informações com intuito de verificar como essas diferentes informações afetam a percepção dos consumidores. Um exemplo de áreas de possíveis áreas de interesse em um rótulo de queijo podem ser visto na Figura 1. Dentre os segmentos do setor alimentício, é provável que laticínios representem a classe de produtos com maior potencialidade para estudos envolvendo informações de rotulagem, dada a ampla gama de produtos ofertados no mercado e as mais variadas versões disponíveis ao consumidor. Ademais, a capacidade de criar produtos variados e atender a diversas demandas nutricionais e pessoais torna o setor de laticínios fundamental na indústria de alimentos.

Figura 1

Rótulo hipotético de queijo submetido a rastreamento ocular





Nota: As caixas vermelhas limitadas pelas linhas pontilhadas representam as quatro áreas de interesse avaliadas no rastreamento ocular.

Fundamentalmente, as áreas de interesse são usadas para direcionar a análise para as regiões cruciais dos rótulos e embalagens, onde serão variadas as informações de interesse no estudo (Figura 2), de modo que a comparação das métricas relacionadas ao olhar possa ser feita de forma menos enviesada (Ares et al. 2013). Entre as métricas comumente empregadas em estudos de rastreamento ocular, destacam-se o tempo do primeiro olhar, que representa o intervalo até a primeira fixação em uma área de interesse; um tempo menor indica que as características visuais da área atraem mais a atenção, sendo especialmente útil quando se pesquisa um alvo específico; duração do olhar, que é a soma das durações e a média das localizações espaciais de uma sequência de fixações contínuas dentro de uma área de interesse; e o número de fixações em uma área de interesse, o qual indica a importância dada pelo usuário àquela área (Leon et al., 2020).

Figura 2

Exemplo de rótulos de queijo artesanal variando as informações nas áreas de interesse.



A associação do rastreamento ocular com outros métodos tem sido exitosa na pesquisa com laticínios, em especial a combinação com métodos envolvendo preferência declarada. Por exemplo, Ballco et al. (2019) combinou um experimento de escolha discreta com rastreamento ocular para avaliar as preferências dos consumidores em relação a iogurtes com diferentes alegações nutricionais (sem gordura, fonte de cálcio, baixo em açúcar, fonte de vitamina B6 e alto em fibra). Este tipo de associação de métodos, permite, por exemplo, explorar as relações entre as preferências relacionadas as alegações nutricionais, a atenção visual dada a essas alegações e a atenção visual relacionadas as decisões de escolha do produto. Neste estudo de Ballco et al. (2019) observou-se que as alegações nutricionais "baixo em açúcar" foram as menos preferidas em todos os modelos, mas que no geral, a presença das outras alegações nutricionais aumenta a atenção visual em termos de contagem de fixação, o que pode estar ligado a uma maior probabilidade da escolha de iogurtes.

Vidal et al. (2013) combinou o rastreamento ocular com uma análise conjunta para avaliar dezesseis rótulos de iogurte em

relação a percepção de salubridade. Variando diferentes níveis de atributos relacionados ao design do fundo do rótulo, teor de gordura, teor de açúcar e semáforo nutricional, os autores observaram que o conteúdo de gordura foi uma única variável que afetou significativamente a percepção de salubridade. Adicionalmente, confirmou-se pela inspeção das métricas do rastreamento ocular que todas as áreas de interesse foram inspecionadas pelos consumidores antes da decisão, fato que aumenta a confiabilidade dos dados da análise conjunta, uma vez que a principal limitação da análise conjunta é justamente não permitir concluir se uma determinada variável não é relevante para os consumidores ou se não chamou a sua atenção e, portanto, não foi devidamente inspecionada.

Van Loo et al. (2019) conduziu uma pesquisa importante combinando o rastreamento ocular com um experimento de escolha discreta para avaliar as inclinações dos consumidores dos Estados Unidos em relação às características do queijo cheddar, por exemplo, a origem (EUA, México, Irlanda), a região de proveniência, o uso de hormônios, a biodegradabilidade da embalagem e o preço. Os resultados forneceram evidências de que o grau de etnocentrismo entre os consumidores americanos impacta diretamente suas preferências por queijos com rótulos indicando a origem norte-americana, estando essa atrelada a maior atenção visual à informação de origem. O estudo também revelou que o nível de etnocentrismo do consumidor influencia a importância dada à informação de origem apenas em situações de tomada de decisão menos complexas, quando há escassa informação sobre outros atributos do produto.

No estudo realizado por Horská et al. (2020) e colaboradores foi observado que os consumidores dedicaram uma atenção visual mais significativa ao nome do queijo, às informações de marketing e à identificação do tipo e origem do leite utilizado na fabricação, em comparação a todas as outras informações presentes no rótulo. Em uma pesquisa envolvendo o público infantil, conduzida por Zashchirinskaia (2021), foi empregado o teste de Sally-Anne e o rastreamento ocular para investigar como diferentes mascotes presentes nos rótulos de produtos lácteos infantis eram percebidos pelas crianças. Quando comparadas às áreas que continham informações sobre o sabor e a marca, a área que apresentava a imagem do personagem fictício foi aquela que mais chamou a atenção dos consumidores.

Para compreender a maneira como os consumidores percebem alimentos funcionais, Oliveira et al. (2016) empregaram uma abordagem que combinou o rastreamento ocular com a técnica qualitativa de associação de palavras, em um estudo que analisou rótulos de leites fermentados convencionais e probióticos. Os resultados da pesquisa indicaram que os consumidores no Brasil não realizam uma análise detalhada das informações de texto relacionadas aos aspectos funcionais dos produtos, especialmente em relação às informações nutricionais e declarações de saúde. Adicionalmente, foi observado que elementos visuais, como imagens que transmitem a ideia de saúde, tiveram um impacto maior na atenção do consumi-



dor do que declarações textuais relacionadas a saudabilidade.

4 RESOLUÇÃO Nº 429 DE 2020 DA ANVISA

No Brasil, a Resolução nº 429 de 2020 da ANVISA, dentre outras coisas, estabeleceu uma série de alterações no conteúdo da Tabela de Informação Nutricional (Figura 3), especialmente relacionadas ao conteúdo textual e imagético (BRASIL, 2020). Tais mudanças, que visam tornar as informações nutricionais mais claras, acessíveis e comparáveis entre produtos, incluem: Contraste de Cores: A tabela de informação nutricional passa a ter letras pretas em fundo branco, para melhorar a legibilidade das informações e evitar contrastes que possam dificultar a leitura.

Declaração de Açúcares Totais e Adicionados: Torna-se obrigatório declarar tanto açúcares totais quanto dos açúcares adicionados, para permitir aos consumidores distinguir entre os açúcares naturalmente presentes no alimento e os adicionados durante o processo de fabricação.

Valores por 100g ou 100ml: Informações de valor energético e nutrientes devem ser fornecidas por 100g ou 100ml do produto, para facilitar a comparação direta entre diferentes produtos, independentemente do tamanho da porção.

Número de Porções por Embalagem: A quantidade de porções por embalagem deve ser indicada claramente, para ajudar os consumidores a entender quantas porções estão contidas na embalagem e a calcular a ingestão de nutrientes com base em seu consumo real.

Localização no Rótulo: A tabela de informação nutricional deverá estar localizada próxima à lista de ingredientes e em uma superfície contínua, sem divisões.

Restrições de Localização: A tabela não poderá ser apresentada em áreas encobertas, locais deformados ou regiões de difícil visualização, a menos que o produto esteja em embalagens pequenas (área de rotulagem inferior a 100 cm²), onde a tabela pode ser apresentada em áreas encobertas, desde que acessíveis.

Figura 3

Novo formato da tabela de informações nutricionais estabelecido pela resolução nº 429 de 2020 da ANVISA

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: 000			
Porção: 000 g (medida caseira)			
	100 g	000 g	%VD*
Valor energético (kcal)			
Carboidratos (g)			
Açúcares totais			
Açúcares adicionados (g)			
Proteínas (g)			
Gorduras totais (g)			
Gorduras saturadas (g)			
Gorduras trans (g)			
Fibras alimentares (g)			
Sódio (mg)			

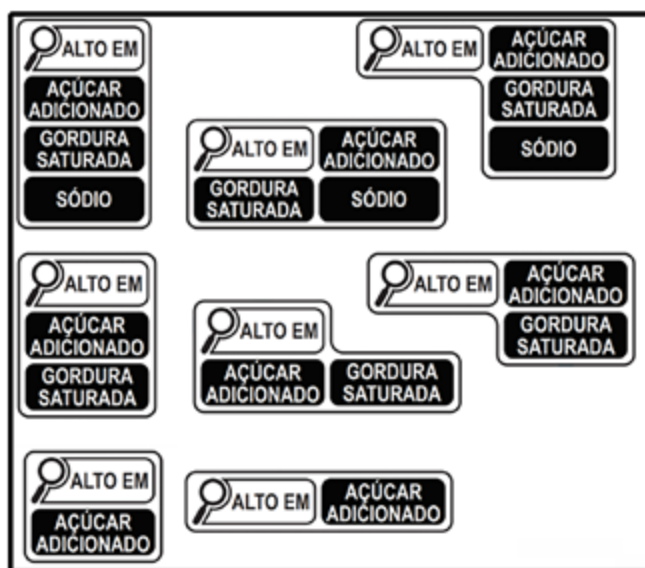
Fonte: BRASIL (2020)

* Percentual de valores fornecidos pela porção.

Os certames da resolução nº 429 de 2020 da ANVISA introduziram ainda novas regras relacionadas a rotulagem nutricional frontal, como medida para auxiliar consumidores a fazerem escolhas alimentares mais saudáveis de forma rápida e fácil. Para tal, tornou-se obrigatória a inserção do símbolo da lupa identificando, quando aplicável no produto, o alto teor de três nutrientes específicos: açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio (Figura 4).

Figura 4

Novo padrão de rotulagem frontal estabelecido pela resolução nº 429 de 2020 da ANVISA.



Fonte: BRASIL (2020)

Todavia, apesar dos progressos na rotulagem brasileira, ainda falta uma compreensão mais profunda sobre como os consumidores realmente percebem as informações dos rótulos. O uso do rastreamento ocular oferece um método valioso para capturar de forma objetiva e precisa como os consumidores processam visualmente essas informações, podendo ser adotado para aprimorar a eficácia da comunicação nutricional e a promover escolhas alimentares mais saudáveis.

A Resolução nº 429 de 2020 da ANVISA trouxe importantes mudanças nos padrões de rotulagem e informações nutricionais de produtos alimentícios. No entanto, atualmente, há uma carência notável de estudos que avaliem a percepção dos consumidores em relação a informações no rótulo, especialmente informações compulsórias nos novos padrões estabelecidos. Nesse contexto, as pesquisas com rastreamento ocular podem representar uma abordagem promissora e inovadora para investigar como os consumidores processam visualmente os rótulos dos produtos e quais elementos específicos chamam sua atenção. A compreensão mais profunda e objetiva do comportamento do consumidor diante das informações de rotulagem pode contribuir significativamente para aprimorar a eficácia das regulamentações e para o desenvol-



vimento de estratégias de comunicação mais efetivas por parte das indústrias alimentícias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, este estudo destaca a importância do rastreamento ocular como uma ferramenta valiosa para compreender como os consumidores interagem visualmente com os rótulos de produtos alimentícios. No contexto de uma indústria de laticínios altamente competitiva, onde a inovação e a comunicação eficaz são essenciais, o rastreamento ocular emerge como uma abordagem promissora para avaliar a eficácia da rotulagem nutricional e outros elementos visuais nos rótulos. O setor de laticínios, particularmente, pode se beneficiar ainda mais da inclusão de técnicas de rastreamento ocular, uma vez que a forte concorrência do segmento já promove um ambiente repleto de produtos altamente diversificados e com rótulos carregados de informações de interesse mercadológico, que agora ainda contemplam com as novas condições regulatórias introduzidas pela Resolução nº 429 da ANVISA, em especial a adição de novas informações textuais e não textuais compulsórias.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballico, P., de-Magistris, T., & Caputo, V. (2019). Consumer preferences for nutritional claims: An exploration of attention and choice based on an eye-tracking choice experiment. *Food Research International*, 116, 37–48. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.12.031>
- BRASIL. (2020). RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC No 429, DE 8 DE OUTUBRO DE 2020 (Publicada no DOU no 195, de 9 de outubro de 2020).
- Deliza, R., & Macfie, H. J. H. (1996). The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: A review. *Journal of Sensory Studies*, 11(2), 103–128. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1996.tb00036.x>
- Guestrin, E. D., & Eizenman, M. (2006). General theory of remote gaze estimation using the pupil center and corneal reflections. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 53(6), 1124–1133. <https://doi.org/10.1109/TBME.2005.863952>
- Horská, E., Nagyová, L., Šedík, P., Kielbasa, B., & Krasnodębski, A. (2020). Evaluation of Cheese Packaging Graphics Design Using Eye Tracking and Consumer Survey Research. *International Journal of Management Cases*, 22(2), 38–45.
- Ketelsen, M., Janssen, M., & Hamm, U. (2020). Consumers' response to environmentally-friendly food packaging - A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 254. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120123>
- Leon, F. A. D., Spers, E. E., & de Lima, L. M. (2020). Self-esteem and visual attention in relation to congruent and non-congruent images: A study of the choice of organic and transgenic products using eye tracking. *Food Quality and Preference*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103938>
- Lowry, M., Julian, A. K., Tribby, C., & Perna, F. (2023). Consumers pay attention to ingredients on the front of a label: an eye tracking study. *Translational Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibad038>
- Ma, G., & Zhuang, X. (2021). Nutrition label processing in the past 10 years: Contributions from eye tracking approach. *Appetite*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104859>
- Mora, M., Elzo-Aizarna, J., Rozas-Fuertes, S., Velilla-Echeita, L., & Vázquez-Araújo, L. (2020). Implicit reaction vs explicit emotional response: Protected designation of origin in apple cider. *Food Quality and Preference*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103773>
- Mostaro, L. (2021). Nova rotulagem: sinal vermelho para os lácteos? O que outros países podem nos ensinar? *Dairy Vision - MilkPoint*. <https://www.milkpoint.com.br/colunas/novidades-lancamentos-lacteos/nova-rotulagem-sinal-vermelho-para-os-lacteos-o-que-outros-paises-podem-nos-ensinar-228526/>
- Motoki, K., Saito, T., & Onuma, T. (2021). Eye-tracking research on sensory and consumer science: A review, pitfalls and future directions. *Food Research International*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110389>
- Oliveira, D., Machín, L., Deliza, R., Rosenthal, A., Walter, E. H., Giménez, A., & Ares, G. (2016). Consumers' attention to functional food labels: Insights from eye-tracking and change detection in a case study with probiotic milk. *LWT - Food Science and Technology*, 68, 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.11.066>
- Orquin, J. L., & Mueller Loose, S. (2013). Attention and choice: A review on eye movements in decision making. *Acta Psychologica*, 144(1), 190–206. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.06.003>
- Sielicka-Różyńska, M., Jerzyk, E., & Gluza, N. (2021). Consumer perception of packaging: An eye-tracking study of gluten-free cookies. *International Journal of Consumer Studies*, 45(1), 14–27. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12600>
- Song, L., Lim, Y., Chang, P., Guo, Y., Zhang, M., Wang, X., Yu, X., Lehto, M. R., & Cai, H. (2019). Ecolabel's role in informing sustainable consumption: A naturalistic decision making study using eye tracking glasses. *Journal of Cleaner Production*, 218, 685–695. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.283>
- Steinhauser, J., Janssen, M., & Hamm, U. (2019). Who buys products with nutrition and health claims? A purchase simulation with eye tracking on the influence of consumers' nutrition knowledge and health motivation. *Nutrients*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/nu11092199>
- Torricco, D. D. (2021). Novel techniques to measure the sensory, emotional, and physiological responses of consumers toward foods. *Foods*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/foods10112620>
- Tórtora, G., Machín, L., & Ares, G. (2019). Influence of nutritional warnings and other label features on consumers' choice: Results from an eye-tracking study. *Food Research International*, 119, 605–611. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.038>
- Van Loo, E. J., Grebitus, C., & Roosen, J. (2019). Explaining attention and choice for origin labeled cheese by means of consumer ethnocentrism. *Food Quality and Preference*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.05.016>
- Vidal, L., Antúnez, L., Sapolski, A., Giménez, A., Maiche, A., & Ares, G. (2013). Can Eye-Tracking Techniques Overcome a Limitation of Conjoint Analysis? Case Study on Healthfulness Perception of Yogurt Labels. *Journal of Sensory Studies*, 28(5), 370–380. <https://doi.org/10.1111/joss.12062>
- Wedel, M., & Pieters, R. (2012). Visual marketing: From attention to action. *Visual Marketing: From Attention to Action*, 1–308. <https://doi.org/10.4324/9780203809617>
- Zashchirinskaya, O. V. (2021). Nonverbal patterns of preschooler's perception of visual images with the help of eye-tracker method usage. *Current Psychology*, 40(1), 442–453. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-9960-1>



GALACTOLIGOSSACARÍDEOS: RELEVÂNCIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS LÁCTEOS

Ramon Silva^{1,2}, Tatiana C.Pimentel³, Eliane T. Mársico²,
Erick A. Esmerino², Mônica Q Freitas², Adriano G. Cruz¹

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

¹IFRJ, Departamento de Alimentos, ²UFF, Faculdade de Medicina Veterinária, ³IFPR, Paranavai, PR

1.Introdução

Prebióticos são ingredientes que são seletivamente utilizados por microrganismos probióticos e conferem benefícios a saúde do consumidor. O lugar da ação dos prebióticos não está relacionado apenas ao intestino mais pode abranger também a cavidade oral, a pele e trato urogenital (Gibson et al., 2017). Os prebióticos são compostos digeríveis, muitos deles derivados dos carboidratos, principalmente das fibras que estão presentes em alimentos naturais, são exemplos os fruto-oligosacarídeos (FOS), Xiloligosacarídeos (XOS), Galactoligosacarídeo (GOS) e a inulina, entre outros. Estes alimentos servem de combustível para os microrganismos de ação positiva que colonizam trato gastrointestinal (TGI), eles impedem a fixação das bactérias patogênicas do intestino, estimulando o seu sistema imune, proporcionando grandes benefícios a microbiota intestinal. (Farias et al. 2019). O mercado global de prebióticos foi avaliado em 6,05 bilhões de dólares em 2021 sendo esperado um crescimento anual de 14.9 de 2022 a 2030 (Market Research Future, 2024), demonstrando sua importância no vasto ramo de alimentos funcionais.

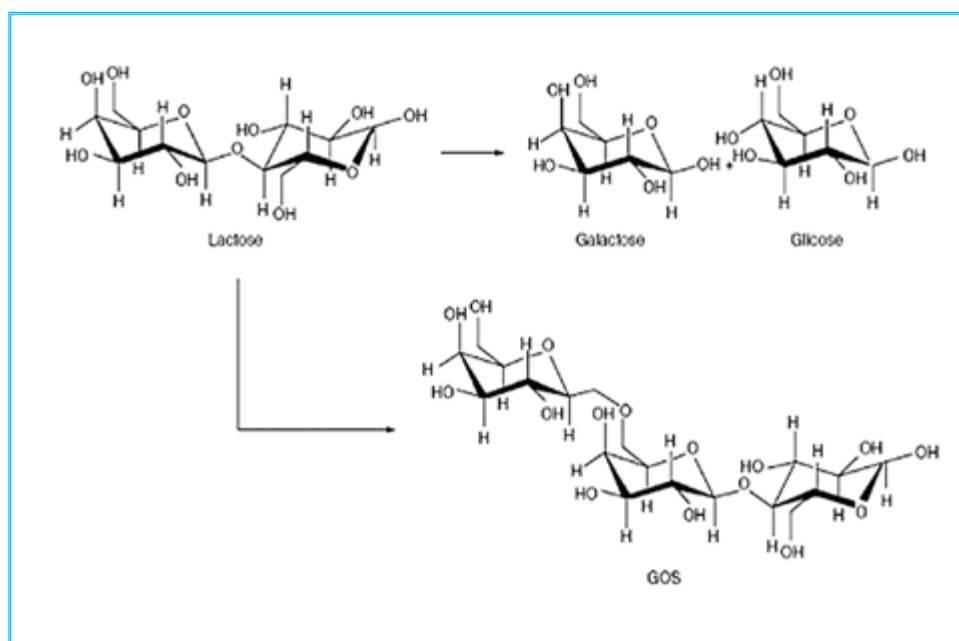
Produtos lácteos possuem uma reputação positiva na memória do consumidor e constituem-se matrizes alimentícias ideais para a adição de prebióticos em sua formulação, mudando de forma favorável as características tecnológicas e sensoriais do produto além dos intrínsecos parâmetros de qualidade (Rosa et al. 2021). Neste sentido o objetivo deste trabalho é apresentar uma breve revisão do impacto da adição de galactoligosacarídeo, em produtos lácteos, além de comentar suas características estruturais e benefícios a saúde envolvidos.

2.Galato-oligosacarídeos (GOS)

Os galato-oligosacarídeos (GOS) são os oligossacarídeos mais produzidos ao redor do mundo. A produção comercial é realizada utilizando uma solução altamente concentrada de lactose, por meio da atividade de transgalactosilação da enzima β -galactosidase. A enzima β -galactosidase é igualmente responsável pela reação de hidrólise da lactose, formando galactose e glicose (Cruz et al. 2020). A figura 1 mostra a rota de produção do GOS:

Figura 1.

Rotas enzimáticas de conversão da lactose por Galactoligosacarídeo, utilizando a β -galactosidase.





GOS quando são digeridos por seres humanos ou animais e são seletivamente usados pela microbiota benéfica presente no intestino, levando a seu aumento quantitativo (Macfarlane et al., 2008), aumentando a resistência contra colonização de bactérias patogênicas e decrescendo o risco de infecções intestinais, com efeito adição de aumentar a produção de ácidos graxos de cadeia curta e melhorar a absorção de minerais (Sangwan et al. 2011).

Os GOS tem uma história de uso seguro em alimentos e fórmulas infantis, sendo aplicados em uma diversidade de produtos. Isso se deve ao fato de que os GOS são altamente solúveis em água e estáveis a processos tecnológicos como a pasteurização e a esterilização, assim como, a condições ambientais ácidas. A estabilidade a baixos pHs faz com que seja possível sua aplicação em sucos de frutas e iogurtes. A estabilidade de GOS a temperaturas de 160°C por 10 min em pH neutro ou 120°C por 10 min em pH 3. Em pH 2 são resistentes a temperaturas de até 100°C por 10 min. (Sangwan et al., 2011). Como qualquer prebiótico, a dosagem ótima de ingestão é dependente da matrix alimentícia no qual ele está adicionado e deve ser avaliada baseada no esperado efeito a saúde, confirmado por estudos in vitro e em vivo, com modelo animal e com seres humanos (Rosa et al. 2021).

A dosagem de GOS varia de acordo com o produto, sendo encontrados, normalmente, 0,8 g/100 mL em fórmulas infantis até 5 g/100 mL em produtos lácteos funcionais. Em fórmulas infantis sua função é mimetizar as funções biológicas dos oligossacarídeos que são comumente encontrados em leites maternos (Cruz et al., 2020).

3 Galato-oligossacarídeos em produtos lácteos

Conforme mencionado anteriormente, os ingredientes prebióticos pode levar a um efeito positivo nos parâmetros de qualidade dos produtos lácteos, seja por sua adição como suplemento na formulação final do produto, como na substituição parcial de gordura e açúcar (Cruz et al., 2020). Poucos são estudos em produtos lácteos que tem utilizado GOS em sua formulação indicando o potencial que existe na sua aplicação.

Adição de GOS em sorvetes de baunilha não apresentou efeito nos parâmetros de qualidade do produto, com derretimento e cor além de aumentar a aceitação sensorial do produto (Balthazar et al., 2015). Recentemente foi demonstrado que o GOS adicionado em bebida láctea de chocolate apresentou estabilidade a tecnologia do aquecimento ôhmico, sugerindo que pode ser usado na formulação de produtos lácteos funcionais submetidos a tecnologias não convencionais (Silva et al. 2023).

De fato, estudos adicionais são bem vindos em diversas matrizes lácteas como queijos, manteigas, leites de consumo para confirmação dos resultados obtidos e conferir aspectos positivos na adição dos GOS nesses produtos determinado a dosagem ótima a ser adicionada. Nesse contexto abre-se uma enorme possibilidade de diversificação de produtos lácteos.

3 Conclusão

Galato-oligossacarídeos (GOS) representam uma possibilidade de inovação no campo de produtos lácteos funcionais e devem ser considerados pelas indústrias que tem como consumidor final, cada vez mais consciente e preocupado com a saúde. Estudos adicionais devem ser necessários para determinar a dosagem ótima de GOS em cada produto lácteo que ser adicionado bem como uso de métodos de produção que atendam a química verde, sem prejudicar o meio ambiente.

Referências:

Balthazar, C. F., et al. (2015). Effect of galactooligosaccharide addition on the physical, optical, and sensory acceptance of vanilla ice cream. *Journal of Dairy Science*, 98, 4266e4272.

Cruz, A.G. (2020). *Processamento de Produtos Lácteos*, Elsevier: Rio de Janeiro.

Farias, D.P. (2019). Prebiotics: Trends in food, health and technological applications, *Trends in Food Science and Technology*, 93, 23-35.

Gibson, G. R., et al. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14, 491e502.

Market Research Future (2024). *Market Research Future. Prebiotics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Ingredients (FOS, Inulin, GOS, MOS), By Application*. Disponível em: <https://www.marketresearchfuture.com>. Acessado em 13/03/2024.

Rosa et al. (2021). Dairy products with prebiotics: An overview of the health benefits, technological and sensory properties. *International Dairy Journal* 117, 105009

Sangwan, V. (2011). Galactooligosaccharides: Novel Components of Designer Foods. *Journal of Food Science*, 73, 103-11.

Silva, R. et al. (2023). Thermal stability of galactooligosaccharide is not affected by ohmic heating in prebiotic chocolate-flavoured whey dairy beverage. *Proceedings of the 15th SLACAN - Latin American Symposium on Food Science and Nutrition*. Campinas: Brazil. Disponível em: <https://proceedings.science/slacan-2023/papers/thermal-stability-of-galactooligosaccharide-is-not-affected-by-ohmic-heating-in?lang=en>



EFEITOS DA FOSFOLIPASE NO RENDIMENTO DE QUEIJOS: UMA REVISÃO

Marina Corrêa Brito^{2*}, Alessandra Pereira Sant Anna Salimena¹, Leticia Scafutto de Faria¹, Junio César Jacinto de Paula¹, Marco Antônio Moreira Furtado², Denise Sobral¹, Renata Golin Bueno Costa¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/Instituto de Laticínios Cândido Tostes EPAMIG/ILCT

Indexação Científica - ISSN 1678-7250

²Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados / UFJF

Durante a fabricação de queijos parte dos componentes do leite é retida na coalhada, principalmente gordura e proteínas (caseína); e outra parte é perdida no soro (água, lactose, soro proteínas e minerais). Portanto, o rendimento pode ser definido como a recuperação de gordura e proteína do leite para o queijo (coalhada), ou ainda como a quantidade em litros de leite para obtenção de um quilograma de queijo (VILELA, 2017).

O rendimento econômico, normalmente expresso em litros de leite por quilo de queijo produzido é um indicador importante, principalmente na determinação de custo de produção. O rendimento de fabricação é considerado como o principal indicador de eficiência e de viabilidade econômica de um processo de fabricação, sendo utilizado como ferramenta para avaliar a necessidade de mudança tecnológica de um procedimento de fabricação (BUZATO, 2011; FOX, McSWEENEY, 1998).

Já o rendimento técnico, expresso em litros ou quilos de leite gasto por quilo de queijo produzido, é mais amplo e leva em consideração: a composição inicial do leite, composição do soro e a transferência dos constituintes do leite para o queijo (COELHO et al, 2014).

Alguns fatores influenciam diretamente o rendimento na fabricação de queijos, entre eles destacam-se:

- Composição do leite: a concentração de proteínas e gordura no leite tem papel fundamental na definição de rendimento. Em relação às proteínas a parcela mais relevante é a caseína, que é a fração coagulável da proteína do leite, devido a presença da β -caseína. Durante a coagulação forma-se o paracaseinato de cálcio, responsável por reter os demais componentes na coalhada (água, lactose e sais). A concentração de gordura também influi no rendimento, sendo um maior teor de gordura responsável por maior retenção de soro durante a fabricação no tanque (PAULA, CARVALHO, FURTADO, 2009).
- Composição do queijo: naturalmente quanto maior o teor de água (umidade) maior será o rendimento. Entretanto, é importante observar o percentual de umidade na massa, pois isso influenciará de maneira definitiva o tempo de validade de um queijo (sendo mais reduzido para os queijos com maior umidade, isto é, com maior atividade de água). O controle de umidade é também importante para

os queijos que passam por processo de maturação, já que podem ocasionar características indesejáveis no produto dependendo do teor de umidade final na massa (FURTADO, 2005; BUZATO, 2011).

- Corte da coalhada e mexedura da massa: durante esse processo, ocorre corte do gel formado (coalhada) e a sinérese. A velocidade de corte e o tamanho dos grãos, a intensidade e a temperatura durante a mexedura da massa influenciam no rendimento do queijo. Se realizados de maneira inadequada, pode haver perda excessiva de finos para o soro e consequentemente perdas no rendimento final (FURTADO, 2005).

- Resfriamento do leite: Durante o processo de resfriamento do leite, dependendo da temperatura e tempo de exposição ao frio, ocorre a dissociação das caseínas, especificamente a β -caseína, solubilização do fosfato de cálcio coloidal e diminuição no tamanho das micelas. Todos estes efeitos contribuem negativamente para o rendimento na fabricação de queijos (COSTA et al, 2014).

- Contagem de células somáticas (CCS): o aumento da CCS tem sido associado a alterações físico-químicas do leite. Observa-se diminuição da concentração de caseína e aumento na atividade proteolítica e lipolítica do leite com alta CCS. Na produção de queijo, o leite com alta CCS pode levar a formação de gel (coalhada) mais frágil, o que possibilita a perda de caseína, gordura e sólidos totais (finos) para o soro, reduzindo, assim, o rendimento (CASTRO, 2014)

- Tipo de coagulante utilizado: a coagulação enzimática do leite para fabricação de queijos envolve modificação da micela de caseína pela quebra da ligação peptídica entre os aminoácidos fenilalanina e metionina na posição 105 e 106 da β -caseína (ligação Phe 105 – Met 106). Esta hidrólise é provocada pelas enzimas (proteases) do coelho ou de coagulantes, seguida pela agregação, favorecida pelo cálcio, dessas micelas alteradas, para formação do gel ou coalhada. Algumas dessas proteases são mais proteolíticas do que outras, como por exemplo as proteases de origem fúngica dos chamados “coagulantes microbianos”. Essas enzimas têm menor especificidade e são mais proteolíticas, portanto, além de hidrolisarem a ligação



peptídica 105-106 da β -caseína, seus resíduos continuam degradando peptídeos ao longo da produção e maturação de queijos. Além de perdas em rendimento, devido a não especificidade do coagulante, a sua característica proteolítica pode produzir peptídeos que conferem sabor amargo, causando danos à qualidade final do produto (FOX, McSWEENEY, 1998).

- Tipo de tratamento térmico: o aquecimento prolongado do leite a temperaturas acima de 75°C por 15 a 20 segundos, pode levar a maior desnaturação de soro-proteínas, que se ligam à β -caseína, dificultando a ação do coagulante. A agregação de soro-proteínas desnaturadas à caseína, pode levar à retenção de maior teor de água na coalhada, aumentando o rendimento. Porém, nestes casos, o maior teor de água retido no coágulo pode levar a defeitos como perda de fatiabilidade e sabor amargo mais precocemente (FOX, McSWEENEY, 1998).

Lípidios do leite

O leite é um fluido biológico, secretado pelas fêmeas de mamíferos. Sua composição é bastante variável, dependendo principalmente da espécie, raça, alimentação e estágio de lactação do animal. A concentração de lipídeos no leite pode oscilar bastante de acordo com a espécie, tendo o leite de vaca, em média, 3,5% de gordura. Os demais componentes são água (87%), lactose (4,5%), proteínas (3,2%), minerais (0,8%) e vitaminas (0,1%) (FOX, McSWEENEY, 1998; ELLOLY, 2011).

Embora o leite aparente ser um líquido homogêneo, apresenta-se como uma mistura bastante complexa. Do ponto de vista físico-químico o leite apresenta-se em três fases: uma parte em solução aquosa, outra organizada num sistema coloidal e uma terceira parte como emulsão. A maior parte da massa do leite apresenta-se como uma solução aquosa de lactose, vitaminas e sais inorgânicos e orgânicos. Na solução aquosa estão também dispersas proteínas de menor tamanho. As proteínas mais complexas se apresentam como colóides (como exemplo as caseínas). Os lipídeos estão dispersos como uma emulsão de glóbulos de gordura com diâmetro variando entre 0,1 a 20 μ m (COSTA, FLORES, GIGANTE, 2009).

A gordura está presente na forma de glóbulos, constituídos por um núcleo, composto principalmente de triglicerídeos protegidos por uma membrana lipoprotéica. A maioria dos ácidos graxos encontrados no leite, tanto os saturados como os insaturados, contém em suas cadeias de 2 a 20 átomos de carbono. Outros lipídios presentes no leite são: fosfolipídios, colesterol, ácidos graxos livres, mono e diglicerídios (MANSOON, 2008; FOX, McSWEENEY, 1998).

A gordura presente no leite é sintetizada como pequenos glóbulos no retículo endoplasmático das células secretoras localizadas nas glândulas mamária. Nesse processo, algumas mi-

crogotas de gordura se fundem no citoplasma e aumentam de tamanho até serem liberadas para o lúmen alveolar (COSTA, FLORES, GIGANTE, 2009).

A liberação dos glóbulos de gordura do leite se dá através da membrana apical da célula, sendo, portanto, os glóbulos cobertos por uma membrana externa derivada da própria membrana da célula mamária. Essa membrana possui uma função importante: impedir a coalescência dos glóbulos e também proteger os glóbulos de gordura da ação de enzimas lipolíticas nativas do leite sobre os lipídios contidos no interior do glóbulo (ELLOLY, 2011).

Fosfolipídeos do leite

Os fosfolipídeos representam menos de 1% dos lipídios totais do leite. Embora quantitativamente tenham baixa contribuição no teor total de lipídios no leite, os fosfolipídios exercem papel particularmente importante na estabilização da gordura do leite evitando a coalescência. Os fosfolipídios são encontrados principalmente na membrana do glóbulo de gordura do leite, com estrutura semelhante à da membrana apical das células secretoras de leite nos mamíferos. Fosfolipídios são moléculas com duas ligações éster ligadas a ácido carboxílico e duas ligações éster ligadas a grupos fosfato (Figura 1).

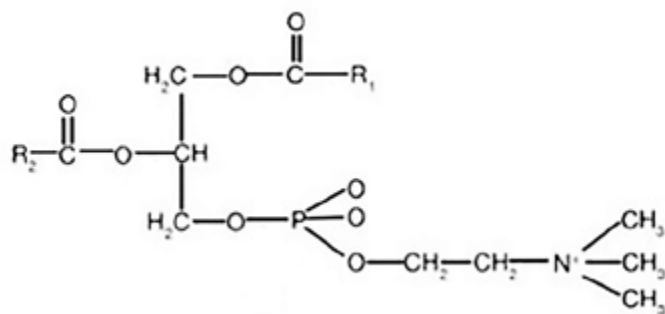


Figura 1

Imagem adaptada de Esteves (2017) que mostra a estrutura geral da molécula de fosfolipídio. Onde R1 e R2 representam cadeias de carbono.

A estrutura se divide basicamente em quatro porções: uma molécula de glicerol, constituída de três carbonos. A esta molécula de glicerol se ligam os outros três componentes: um ácido graxo apolar ligado ao glicerol por uma ligação éster, outro ácido graxo ligado ao glicerol via ligação éster, e um grupo fosfato ligado ao glicerol por ligação éster (FICKERS, DESTAIN, THONART, 2008).

Os principais fosfolipídeos são a fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina e esfingomielina (Tabela 1).



Tabela 1.

Fosfolipídios no leite de diferentes espécies: % molar de cada tipo relativo ao total de fosfolipídeos presentes.

Espécie	Fosfolipídio					
	Fosfatidil-Colina	Fosfatidil-etanolamina	Fosfatidil-serina	Fosfatidil-inositol	Esfingomielina	Lisofosfolipídeos
Vaca	34,5	31,8	3,1	4,7	25,2	0,8
Ovelha	29,2	36,0	3,1	3,4	28,3	-
Humano	27,9	25,9	5,8	4,2	31,1	5,1
Cabra	25,7	33,2	6,9	5,6	27,9	0,5

Adaptado de: FOX, McSWEENEY, 1998.

Os fosfolipídeos tem papel importante na tecnologia de laticínios devido à sua característica anfifílica. Possuem ação emulsificantes e capacidade de estabilizar emulsões (TURCOT, TURGEON, ST-GELAIS, 2001).

Na tecnologia de fabricação de sorvete, que é um produto caracterizado por se apresentar como espuma e emulsão, tem-se uma mistura de cristais de gelo e água líquida, que acontece, em parte, devido à presença de fosfolipídeos. A presença dos fosfolipídios no sorvete está relacionada também ao aumento de volume no produto (CASADO et al, 2012).

Na produção de leite em pó utilizando-se a tecnologia spray-dryer, a camada de fosfolipídios recobre as partículas de pó, aumentando sua estabilidade ao aquecimento (FOX, McSWEENEY, 1998).

Na produção de manteiga, os fosfolipídeos estão relacionados à separação de fase durante a etapa de bateção (CASADO et al, 2012).

No creme de leite, os fosfolipídios exercem papel importante na cristalização da gordura do leite, tendo impacto nos aspectos tecnológicos e sensoriais (KARAHAN, AKIN, 2017).

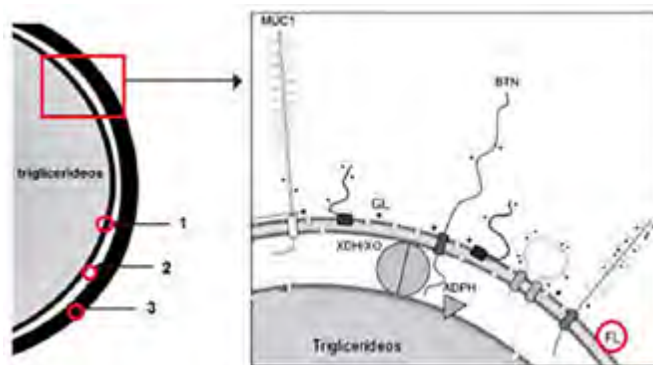
Membrana do glóbulo de gordura do leite

A membrana do glóbulo de gordura do leite (MGGL) consiste em uma complexa camada formada em sua grande parte por lipídeos e proteínas (membrana lipoproteica). No esquema, representado na Figura 2, a MGGL está representada da camada mais interna para a mais externa (VANDERGHEM et al, 2010).

Primeiramente tem-se uma monocamada composta por lipídios polares e proteínas envolvendo a gota de gordura, em seguida uma cobertura proteica e, finalmente, uma bicamada fosfolipídica (com lipídios polares e proteínas). A composição e estrutura é constituída por cerca de 25% de proteínas, principalmente glicoproteínas, e 70% de lipídios, destes em torno de 55-70% são lipídios neutros e 40% lipídios polares (COSTA, FLORES, GIGANTE, 2009).

Variações encontradas na literatura quanto à composição e à estrutura da MGGL refletem os diversos fatores que influen-

ciam essas características, os quais incluem: espécie de animal, raça, estágio de lactação, alimentação, e a 23 frequência de ordenha. Outras alterações estão relacionadas à qualidade microbiológica do leite; ao tipo de resfriamento, se houve ou não congelamento, danos mecânicos causados principalmente por bombeamento, tratamento com alta pressão, tratamento térmico e homogeneização (VANDERGHEM et al, 2010).

**Figura 2.**

Esquema representativo dos principais componentes da membrana do glóbulo de gordura do leite.

Adaptado de: ELLOLY, 2011

Números: 1: monocamada interna; 2: camada intermediária; 3: bicamada externa. Siglas: ADPH: adipofilina, MUC1: mucina; BTN: butirofilina; XDO/XO – xantino desidrogenase/xantina oxidase; GL-glicolipídios; FL – fosfolipídeos Lipases

Lipases (triacilglicerol acil-hidrolases; EC: 3.1.1.3) são enzimas difundidas extensamente na natureza e estão presentes nos animais, vegetais e microrganismos (ARAVINDAN, ANBUMATHI, VIRUTHAGIRI, 2006).

As lipases formam uma família heterogênea de enzimas que têm como função biológica catalisar a hidrólise de triglicerídeos de ácidos graxos de cadeia longa em glicerol e seus ácidos graxos correspondentes. (DE MARIA, 2007). Essas enzimas foram descobertas no início do século XX como substâncias produzidas por bactérias como *Serratia marcescens* e *Pseudomonas fluorescens*. Mas apenas na década de 1950 é que houve novas descobertas através de estudos com lipase pancreática de origem suína (FICKERS, DESTAIN, THONART, 2008).

A reação catalítica requer uma molécula de água e por isso as lipases possuem a característica de atuar na interface entre uma solução aquosa e uma não aquosa, o que lhes confere características importantes do ponto de vista

tecnológico. A denominação das lipases é dependente da natureza dos substratos hidrolisados preferencialmente, por exemplo, as fosfolipases atuam sobre a hidrólise de fosfolípidios (KIRK, BORCHERT, FUGLSANG, 2002).

As lipases têm funções muito diversificadas, e além de sua capacidade de hidrolisar gorduras, essas enzimas podem catalisar outros tipos de reações, como as de esterificação e alcoolize (CARVALHO et al, 2005; DE MARIA, 2007). Segundo Fickers, Destain e Thonart (2008) as lipases de origem vegetal são encontradas principalmente nas sementes onde os triglicerídeos são armazenados em maior quantidade. Já nos animais vertebrados as lipases estão relacionadas principalmente ao controle da digestão, absorção e metabolismo de gorduras.

As lipases também estão amplamente distribuídas em microrganismos como bactérias, leveduras e fungos filamentosos. Os primeiros estudos com lipases foram conduzidos com enzimas de origem animal, contudo o interesse pelas lipases microbianas tem aumentado devido ao grande número de aplicações que essas enzimas oferecem em áreas como medicina, indústria alimentícia, farmacêutica, na síntese de biopolímeros, síntese orgânica e na área ambiental (CARVALHO et al, 2005; ROVEDA, HEMKEMEIER, COLLA, 2010).

Em geral, as lipases de origem bacteriana têm um pH ótimo próximo da neutralidade (7,0) ou ligeiramente alcalino (8 a 8,5), enquanto as lipases de origem fúngica possuem um pH ótimo próximo da neutralidade (7,0) ou ligeiramente ácido, entre 5,6 e 6,0 por exemplo. No entanto algumas lipases são capazes de catalisar reações de hidrólise em condições mais extremas como, por exemplo, nos mamíferos, em que a lipase gástrica, secretada pela mucosa gástrica, hidrolisa os lípidios da dieta no estômago em valores de pH próximos de 1,0. A temperatura ótima para atividade das lipases está entre 30 e 40 °C. Em geral, as lipases de origem vegetal e animal são mais sensíveis à temperatura do que as lipases microbianas (PASTORE, COSTA, KOBLITZ, 2003).

Além de pH e temperaturas ótimas de reação, as demais características físico-químicas variam de acordo com a estrutura química da enzima, que por sua vez alteram outras características como a cinética de reação, seletividade e especificidade. As lipases microbianas podem variar bastante quanto a sua conformação e ação sobre os lípidios, dependendo do microrganismo que as produz (MESSIAS et al, 2011).

A vantagem das lipases microbianas é que os processos de obtenção são relativamente simples se comparado ao processo produtivo de lipases de origem animal. Esse recurso biotecnológico tem permitido o desenvolvimento de muitas aplicações para lipases microbianas, o que resultou em produtos atualmente comercializados e com aplicações bastante variadas e bem-sucedidas (DE MARIA, 2007).

Produto	Aplicação
Lectase ultra™, Novozimes A/S	Degomagem de óleos vegetais comestíveis
Lectase® 10L, Novozimes A/S	Melhoria de propriedades da gema de ovo
Rohalase®, Zytex	Degomagem de óleos vegetais
YieldMAX™, Chr. Hansen-Novozimes A/S	Aumento de rendimento de produtos lácteos
Lipopan F™, Novozimes A/S	Panificação (emulsificante/estabilizante)
Gindamy™, Danisco A/S	Panificação (emulsificante/estabilizante)

Tabela 2.

Variedade de produtos e aplicações de lipases na indústria

Adaptado de: ELLOLY, 2011

Fosfolipases

Fosfolipases são um grupo específico de lipases que tem como função modificar fosfolípidios. É uma classe de enzimas bastante complexa e que está presente em quase todos os seres vivos (DE MARIA et al, 2007; KARAHAN, AKIN, 2017).

As fosfolipases são classificadas em dois grandes grupos de acordo com o sítio de reação na molécula de fosfolípidio: acil-hidrolases e fosfodiesterases. Isto porque a molécula de lípidio possui duas ligações éster de ácido carboxílico e duas ligações éster ligadas à fosfatos, e são essas posições que determinam seu sítio de ação e nomenclatura. (Figura 3)

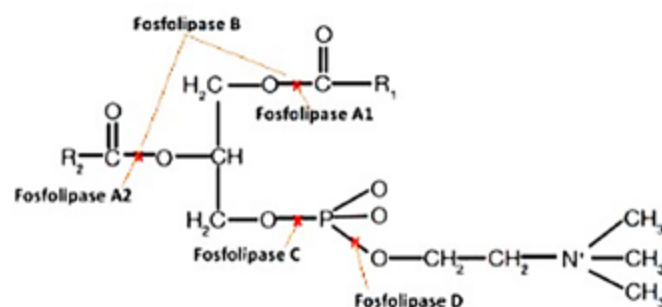


Figura 3.

Tipos de fosfolipases e sítios de ação destas enzimas.

Adaptado de ESTEVES, 2017.

As acil-hidrolases incluem as fosfolipases A1, A2, B e liso-fosfolipases A1/2. As acil-hidrolases substituem a cadeia do ácido carboxílico por meio de reações de hidrólise, esterificação e transesterificação.

As fosfodiesterases são representadas pelas fosfolipases C e D (CASADO et al, 2012).

A fosfolipase tipo A1 (EC 3.1.1.32) é encontrada em diversos organismos vivos. Esta enzima hidrolisa a ligação acil-éster liberando liso-fosfolípidios e ácidos graxos livres. Esta característica é de interesse na indústria, pois os 27 liso-fosfolípidios

liberados através da hidrólise tem perfil emulsificante, com aplicações industriais que incluem a panificação, indústria de óleos, entre outras (HÖIER, LILBAEK, BROE, 2006; KARAHAN, AKIN, 2017).

Utilização de fosfolipases na indústria de alimentos

Fosfolipases tipo A1

Fosfolipases são uma classe variada de enzimas com vasto campo de aplicações industriais, em especial na indústria de alimentos. Alguns tipos de fosfolipases, entre elas as do tipo A1 têm sido aplicadas na indústria de óleo vegetais na etapa de degomagem, que consiste na retirada de fosfolipídeos do óleo. Além da eficiência, esse processo tem menor impacto ambiental, já que o uso da enzima fosfolipase permite uso de menor quantidade de produtos químicos nesta etapa.

As enzimas fosfolipase tipo A1 de origem microbiana são produzidas através de diferentes tipos fungos as sintetizam, tais como as espécies *Aspergillus oryzae* e *Fusarium oxysporum*. As enzimas de origem microbiana passam por processos de beneficiamento e purificação para serem então utilizadas em larga escala por indústrias de alimentos (CASADO et al, 2012; KARAHAN, AKIN, 2017).

Dentre as fosfolipases do tipo A1 destacam-se aquelas utilizadas para melhoria de textura e ganho de rendimento na indústria de laticínios. Isto porque dentre os componentes do leite estão os fosfolipídeos, e mesmo em pequenas quantidades na membrana do glóbulo de gordura do leite, tem um papel importante na estabilização da gordura presente no leite (DE MARIA et al, 2007; KARAHAN, AKIN, 2017).

Aplicações de lipases na indústria de laticínios são mais conhecidas, como por exemplo, a utilização de lipases para melhoria do sabor e aroma de queijos maturados, além de acelerar o processo de cura de alguns queijos. (SOUSA, MCSWEENEY, 1999). As pesquisas para aplicação de fosfolipases na indústria de laticínios vêm se desenvolvendo desde a última década, mas as aplicações de fosfolipases comerciais na indústria de laticínios é mais recente e tem apresentado resultados positivos (HÖIER, LILBAEK, BROE, 2006).

Na indústria de queijos, a utilização de fosfolipases está relacionada à estratégia de aumento de rendimento, ou seja, melhorar as cifras de transição, minimizando as perdas de sólidos no soro e atuando no ajuste de umidade da coalhada (DE MARIA et al, 2007; KARAHAN, AKIN, 2017).

A ideia de utilizar fosfolipases do tipo A1 na melhoria do rendimento de fabricação de queijos não era considerada até pouco tempo, e vem sendo testada nos últimos anos como uma nova estratégia tecnológica na área de leite e derivados. Contudo os efeitos destas enzimas na membrana do glóbulo de gordura do leite ainda não são completamente compreendidos (DE MARIA et al., 2007; TRANCOSO-REYES et al, 2014). A melhoria do rendimento com a utilização de fosfolipases

está associada à hidrólise parcial de fosfolipídeos presentes no leite. Esta reação aumenta a retenção de gordura e umidade na coalhada. Normalmente de 85 a 95% da gordura e 75% da proteína do leite estão retidos na coalhada. Quando se adiciona a enzima, e esta hidrolisa parte dos fosfolipídeos, melhora-se a estabilização da emulsão (partição óleo/água) (CASADO et al, 2012; LILBAEK et al, 2006; TRANCOSO-REYES et al, 2014).

Höier, Lilbaek e Broe (2006) relataram em seu experimento que a interação entre fosfolipídeos hidrolisados e proteínas aumentou a retenção de gordura no coágulo, proporcionando aumentos de rendimento que variam entre 0,7% a 3,8 %.

A enzima fosfolipase A1 apresenta-se estável a temperatura de até 45°C. A partir desta temperatura inicia-se o processo de desnaturação, em que as enzimas perdem sua conformação, perdendo, portanto, sua atividade enzimática de forma irreversível. Mais de 90% das fosfolipases A1 são inativadas a temperatura de pasteurização do leite (72 a 75°C por 15 a 20 segundos) (Figura 4).

Em relação ao pH a enzima fosfolipase é estável em uma ampla faixa de pH. Os ácidos fortes inativam a enzima de maneira irreversível.

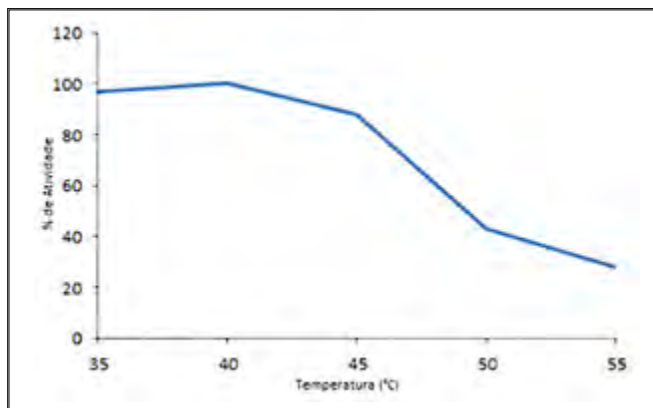


Figura 4.

Temperatura ótima de atividade e temperatura de desnaturação da enzima fosfolipase A1 produzida por cepa de fungos *Aspergillus oryzae*.

Adaptado de: Hansen, 2018. Informação de Produto

Fosfolipases tipo A2, B, C e D

As fosfolipases tipo A2 já têm sido usadas há mais tempo, sendo importante ingrediente emulsificante de gema de ovos para produção de maionese, molhos e indústria de panificação. Na produção de pães e bolos o uso de fosfolipases tipo A2 é mais recente e tem função emulsificante. A enzima modifica fosfolipídeos presentes na farinha produzindo lipídeos hidrolisados ou "lisofosfolipídios". Estes compostos oriundos da hidrólise dos fosfolipídeos contribuem na umidade da massa, aumentam o tempo de validade do produto, reduzindo



também as quantidades de emulsificantes adicionados (CASADO et al, 2012).

As fosfolipases tipo B têm sido testadas em aplicações para biocatálise. Já as fosfolipases tipo C vem sendo utilizadas na fase de degomagem de óleos vegetais com sucesso, diminuindo a adição de outras substâncias químicas e tornando o processo mais eficiente. As fosfolipases tipo D têm sido testadas 30 em aplicações para as indústrias farmacêutica e cosmética (CASADO et al, 2012).

Aplicação da enzima fosfolipase

Fosfolípidos estão presentes em todas as membranas biológicas, incluindo as membranas celulares dos microrganismos. A hidrólise dos fosfolípidos pelas fosfolipases gera produtos tensoativos. A liberação desses produtos a partir da membrana celular pode alterar a estrutura supramolecular, causando alterações no seu funcionamento ou mesmo causar danos ao processo de multiplicação celular (TRANCOSO-REYES, 2014; KARAHAN, AKIN, 2017).

A composição das membranas de microrganismos inclui lipídeos e fosfolípidos susceptíveis, portanto, à ação de enzimas capazes de hidrolisá-los. A morfologia das células bacterianas apresenta além de membrana celular fosfolipídica, estrutura da parede celular. A forma como a parede celular está organizada classifica-as em bactérias Gram positivas ou negativas (HANSEN, 2017).

Membranas de fungos filamentosos e leveduras possuem também estrutura fosfolipídica semelhante, contudo, a parede celular que as reveste tem composição química distinta, sendo caracterizado pela presença quitina (FUKUDA et al, 2009).

A ação das fosfolipases sobre células neste sentido tem sido pesquisada também no âmbito de alimentos. Foi relatado em Ha-La Biotec (HANSEN, 2017) diferenças entre a contagem de coliformes em queijos produzidos com esta enzima, em comparação ao tratamento controle sem aplicação. Embora em outro experimento conduzido por Trancoso-Reyes, et al (2014) que utilizaram enzima fosfolipase A1 na produção de queijo Chihuahua, tenha-se concluído que a adição desta enzima na produção de queijos não alterou de forma significativa os microrganismos produtores de exopolissacarídeo que foram adicionados na fabricação na forma de cultura láctea.

Legislação: uso de coadjuvantes de tecnologia no Brasil

No Brasil as preparações enzimáticas são regulamentadas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 53 e a RDC nº 54 de 07 de outubro de 2014. As fosfolipases tipo A1 e A2 estão previstas na lista de enzimas de origem microbiana que podem ser utilizadas na produção de alimentos em geral no Brasil (BRASIL, 2014).

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA)

prevê o uso de ingredientes e coadjuvantes de tecnologia no preparo de queijo Minas Frescal por meio da Portaria nº352 de 04 de setembro de 1997 - "Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do queijo Minas Frescal" (BRASIL, 1997).

A Portaria nº352 de 1997 faz referência à Portaria nº146 de 1996 ("Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos") quando trata do uso de coadjuvantes de tecnologia ou elaboração no queijo Minas Frescal. Esta Portaria, nº146 de 1996, prevê o uso coadjuvantes de tecnologia para os "queijos de muito alta umidade tratados termicamente". Já para as demais classificações de queijo, a Portaria nº 146/1996 não especifica se os coadjuvantes poderão ou não ser utilizados, bem como tipos e dosagens permitidas para cada classe de queijos (BRASIL, 1996).

Conclusão

O Queijo Minas Frescal é um dos queijos mais populares e consumidos no Brasil e possui rendimento que varia entre 15 a 20 kg de queijo por 100 kg de leite. O rendimento do queijo é um determinante da rentabilidade de fábricas de laticínios; portanto, métodos diferentes têm sido empregados a fim de alcançar melhores resultados. A utilização de fosfolipase na produção de queijos parece ser uma possível alternativa tecnológica para melhorar rendimento e qualidade, sem alterações sensoriais consideráveis no produto.

Agradecimento:

A FAPEMIG, pelo apoio aos projetos.

REFERÊNCIAS

- ARAVINDAN, R., ANBUMATHI, P., VIRUTHAGIRI, T. Lipase applications in food industry. Indian Journal of Biotechnology. Vol 6. p. 141-158. 2006.
- BRASIL, 1996. Portaria nº 146 de 7 de março de 1996. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 de março de 1996.
- BRASIL, 1997. Portaria nº352 de 09 de abril de 1997— Aprova o "Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do queijo Minas Frescal". Diário Oficial da União. Brasília, 4 de setembro de 1997.
- BRASIL, 2014. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 53, de 07 de outubro de 2014. Dispõe sobre a lista de enzimas, aditivos alimentares e veículos autorizados em preparações enzimáticas para uso na produção de alimentos em geral. Diário Oficial da União nº 194, Brasília, DF, 08 de outubro de 2014.
- BUZATO, R. M. P. Influência da relação caseína/gordura do leite e da temperatura de cozimento da massa no rendimento



- de fabricação e nas propriedades físico-químicas, funcionais e sensoriais do queijo de coalho. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas 2011.
- CARVALHO, P. O., CALAFATTI, S., MARASSI, M., SILVA, D. M., CONTESINI, F. J., BIZACO, R. Potencial de biocatálise seletiva de lipases microbianas. *Química Nova*. v.28. no 4. p. 614-621. 2005.
- CASADO, V., MARTIN, D., TORRES, C., REGLERO, G. Phospholipases in food industry: a review. *Methods in Molecular Biology*. V.861. 2012.
- CASTRO, K. A., SILVA, K. A. L., PEREIRA, A. I. A., ORSINE, J. V. C. Efeito da contagem de células somáticas sobre a qualidade dos queijos Prato e Mussarela. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. V.8. p. 1237-1250. 2014.
- COELHO, K. O., MESQUITA, A. J., MACHADO, P. F., LAGE, M. E., MEYER, P. M., REIS, A. P. Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo Muçarela. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. V.66. p. 1260-1268. 2014.
- COSTA, F. F., BRITO, M. A. V. P., SOUZA, G. N., PEREIRA, D. B. C., PINTO, I. S. B., MARTINS, M. F. Efeito da temperatura das amostras de leite na concentração de cálcio solúvel e de beta-caseína: interferência no teste de estabilidade frente ao etanol. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. V.66. p.573-578. 2014.
- COSTA, M. R., FLORES, R. J., GIGANTE, M. L. Propriedades da membrana do glóbulo de gordura do leite. *Alimentos e Nutrição*. V.20. n.3 p.507-514. 2009.
- DE MARIA, L., VIND, J., OXENBOLL, K. M., SVENDSEN, A., PATKAR, S. Phospholipases and their industrial applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*. No.74. p. 290-300. 2007.
- ELLOLY, M. M. Composition, proprieties and nutritional aspects of milk fat globule membrane a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*. V.61. p. 7-32. 2011.
- ESTEVEZ, C. Phospholipase. Disponível em: <http://knoow.net/cienterravida/biologia/fosfolipase/>. 2017. Acesso em 06 de março de 2024.
- FICKERS, P., DESTAIN, J., THONART, P. Les lipases sont des hydrolases atypiques: principales caractéristiques et applications. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. N°2. v.2. p. 119-130. 2008.
- FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Published by Blackie Academic & Professional, an imprint of Thomson Science, 2-6 Boundary Row, London SE18UK. First ed. 1998.
- FUKUDA, E. K., VASCONCELOS, A. F. D., MATIAS A. C., BARBOSA A., M., DEKKER R. F. H., SILVA M. L. C. Polissacarídeos de parede celular fúngica: purificação e caracterização. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 30, n. 1, p. 117-134. 2009.
- FURTADO, M. M. Principais problemas dos queijos causas e prevenção. Fonte Comunicações e Editora. São Paulo, SP, Brasil. 2005.
- HANSEN, C. Ficha técnica: Informação de Produto. Versão: 7 PI GLOB PT 04-01-2018.
- HANSEN, C. Ha-La Biotec. Informativo Trimestral para Indústria Láctea. Ano XXVIII. N°140/141. Julho-Dezembro de 2017.
- HÖIER, E., LILBAEK, H., BROE, M. L. Enhancing cheese yield by phospholipase treatment of cheese milk. *The Australian Journal of Dairy Technology*. V.61. 2006.
- KARAHAN, L. E., AKIN, M. S. Phospholipase Applications in Cheese Production. *Journal of Food Science and Engineering*. N°7. p 312-315. 2.
- KIRK O., BORCHERT T. V., FUGLSANG C. C. Industrial enzyme applications. *Curr Opin Biotechnol*. 2002 Aug. 13 (4): 345-51. doi: 10.1016/s0958-1669(02)00328-2. PMID: 12323357.
- LILBAEK, H. M., BROE, M. L., HOIER, E., FATUM T. M., IPSEN, R., SORENSEN, N. K. Improving the Yield of Mozzarella Cheese by Phospholipase Treatment of Milk. *Journal of Dairy Science*. 2006.
- MANSSON, H. L. Fatty acids in bovine milk fat. *Food & Nutrition Research*. V.52. n°1. 2008.
- MESSIAS, J. M., COSTA, B. Z., LIMA, V. M. G., GIESE, E.C., DEKKER, R. F. H., BARBOSA, A. M. Lipases microbianas: Produção, propriedades e aplicações biotecnológicas. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*. V.32. p. 213- 234. 2011.
- PASTORE, G. M., COSTA, V. S. R., KOBLITZ, M. G. B. Purificação parcial e caracterização bioquímica de lipase extracelular produzida por nova linhagem de *Rhizops.sp.* *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. v.23. p.135-142. 2003.
- PAULA, J. C. J. CARVALHO, A. F., FURTADO, M. M. Princípios básicos da fabricação de queijos: do histórico à salga. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. V.64. p.19-25. 2009.
- ROVEDA, M., HEMKEMEIER, M., COLLA, L. M. Avaliação da produção de lipases por diferentes cepas de microrganismos isolados em efluentes de laticínios por fermentação submersa. *Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v.30. 2010.
- SOUSA, M. J., MCSWEENEY, P. L. H. Biochemical pathways for the production of flavour compounds in cheeses during ripening: A review. *Le lait Dairy Science and Technology*. Volume 80, Number 3, 2000.
- TRANCOSO-REYES, N., GUTIERREZ-MENDEZ, N., SEPULVEDA, D. R., HERNANDEZ-OCHOA, L. R. *Journal of Dairy Science*. Assessing the yield, microstructure, and texture properties of miniature Chihuahua-type cheese manufactured with a phospholipase A1 and exopolysaccharide-producing bacteria. Vol 97. N°2 201
- TURCOT, S., TURGEON, S., ST-GELAIS, S. Effect of buttermilk phospholipid concentrations in cheese milk on production and composition of low fat Cheddar cheese. *Dairy Science and Technology*. p.429-442. 200.
- VANDERGHEN, C., BODSON, P., DANTHINE, S., PAQUOT, M., DEROANNE, C., BLECKER, C. Milk fat globule membrane and buttermilks from composition to valorization. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. V.14. p.485-500. 2010.
- VILELA, S.C. Nova abordagem sobre rendimento na fabricação de queijos. Pouso Alegre, 23 de março de 2017. 29 slides. Material apresentado no "III Seminário Macalé - Chr.Hansen".



INSTITUTO DE
EMBALAGENS
Ensino & Pesquisa

CURSOS E PALESTRAS IN COMPANY

Treinamentos customizados para sua empresa com a expertise do Instituto de Embalagens que é referência no ensino de embalagens no Brasil.

TEMAS

- Tendências e Inovações em Embalagens
- Embalagem & Sustentabilidade
- Highlights de Feiras Internacionais
- Máquinas e Processos
- Projeto de Embalagens
- Materiais e Estruturas

ÚLTIMAS FEIRAS VISITADAS:



drinktec

SIAL
INSPIRE FOOD BUSINESS



SUSTAINABLE
PACKAGING
SUMMIT

interpack
PROCESSING & PACKAGING



Escolha inovar o seu negócio com a excelência do Instituto de Embalagens que está em constante atualização, visitando anualmente as feiras e congressos internacionais mais importantes do setor de embalagens.

Visite **nosso site** e confira nossa plataforma de cursos customizados.



SAIBA MAIS

◀ ESCANEIE O
QR CODE



INSTITUTO DE
EMBALAGENS
Ensino & Pesquisa

☎ (11) 2854-7770 / (11) 3431-0727

institutodeembalagens.com.br/cursos-in-company/

instituto@ideembalagens.com.br



Paulo Martins, Economista e Pesquisador da Embrapa

LEITE DE VISÃO

O Agro e o Segredo de Luísa



O município de Ponte Nova (MG), deu ao Brasil o craque Reinaldo, artilheiro do Atlético e da seleção brasileira de futebol. Também é de lá a competentíssima economista Dorotéia Werneck, respectivamente ministra do Trabalho e da Indústria e Comércio, nos governos de José Sarney e Itamar Franco.

Mas, o que fez Ponte Nova famosa foi o livro de Fernando Dolabela, lançado há exatamente 25 anos, que já vendeu mais de 350 mil exemplares. É leitura obrigatória nos MBAs de negócios de todo o Brasil. De maneira romanceada, sem a chatices dos textos acadêmicos, "O Segredo de Luísa - Uma Ideia e uma Paixão: Como Nasce o Empreendedor e se Cria uma Empresa", narra uma deliciosa estória, em todos os sentidos. Luísa cresce admirando a tia, dona da Loja Sereia Azul, que é mercearia, armarinho, salão de beleza e barbearia, tudo ao mesmo tempo. A família queria ter a primeira doutora e Luísa, então, faz o vestibular para odontologia e se muda para Belo Horizonte, ingressando na UFMG. É quando ela percebe que a tia, com dotes culinários, faz a melhor goiabada do mundo, pela reação de amigos da capital, quando degustam aquela raridade. Luísa se vê diante de uma doce oportunidade.

Luísa vai à terra natal e revela à tia que não quer ser dentista. O que ela deseja é aprender a fazer o doce com a tia e empreender, criar a empresa Goiabadas Maria Amália, em homenagem à avó. A tia, então, lhe dá dois conselhos: se formar em odonto e procurar alguém que possa lhe ensinar o mundo dos negócios. É na caminhada da Luísa que Dolabela vai nos educando sobre plano de negócios, planejamento estratégico, marketing, finanças. Dolabela torna dócil e leve um assunto indigesto e pesado.

Na virada do milênio, o sonho de muitos brasileiros era fazer carreira no Banco do Brasil ou Caixa Econômica Federal. Empreender era verbo não conjugável. É nesse ambiente que Dolabela inova, ao se valer de um livro-romance, para transformar em universal, a experiência que adquiriu com a disciplina de empreendedorismo que criou na UFMG.

O livro de Dolabela também é inovador, ao lançar mão de uma personagem feminina para falar em empreender, uma palavra então do universo masculino. E faz a Luísa abandonar uma carreira de sucesso garantido. Mais que isso, ela abandona a capital, para retornar à Ponte Nova, que nunca chegou a 60 mil habitantes. Dolabela mostra uma Luísa determinada, trocando o certo pelo duvidoso.

Dolabela inova, também, ao lançar mão do hoje popular storytelling, quando o termo não existia entre nós. Criou uma narrativa como fio condutor, para ensinar sobre um assunto que ninguém queria ouvir: correr riscos! Ele fala da trajetória de uma startup, quando a palavra não existia. Pensa em marketplace, quando estávamos aprendendo sobre lojas de departamentos. Dolabela, lança mão da goiabada para mostrar que é possível ser inovador e empreender com um produto tipicamente tradicional.

Com a goiabada, Dolabela também narra a vida de quem busca empreender no agronegócio. Luísa é agro. Mostra como transformar uma goiaba com açúcar em produto disponível aos consumidores de todo o mundo. Sim, com o passar do tempo, a Luísa ganha o prêmio Empreendedora Global da Federação das Indústrias, a FIEMG. Sua empresa, a GMA, exporta toda sua linha de produtos, como balas, biscoitos e até goiabada com chocolates.

Agronegócio não é só soja. Agronegócio não é só campo. Davis & Goldberg, ao criarem o conceito, inseriram toda a cadeia de valor, que começa nos insumos, passa pelo campo e chega no supermercado. Ponte Nova, é agro! Ali nasceram o arrojado Laticínio Porto Alegre e a centenária e sempre moderna usina de açúcar Jatiboca. Na vizinha Viçosa está a UFV, que é think tank do agro. Bem perto está Ubá, polo moveleiro, que é agro! O Brasil é agro!

Se você ainda não leu o livro "O Segredo de Luísa", não deixe de ler. Afinal, não será aqui que o segredo dela será revelado. Para conhecê-lo, só lendo o livro.



UM MUNDO DE
BENEFÍCIOS PARA
A SAÚDE



Explore as funcionalidades e os benefícios do colágeno hidrolisado Peptan® em lácteos.

Contate-nos para ter acesso às soluções com Peptan® em iogurtes, bebidas lácteas, sorvetes, requeijão e *cream cheese*.

www.peptan.com/pt

rousselet.brasil@rousselet.com

 PeptanLatam

 @RousseletHealth

 @Peptanlatam

CABELO E PELE

NUTRIÇÃO ESPORTIVA

MOBILIDADE GERAL

Rousselet
Health & Nutrition

Rousselet é uma marca da Darling Ingredients

METALGRÁFICA RENNER LATA 200g EM AÇO. A EMBALAGEM IDEAL DAS MARCAS INOVADORAS.

Selagem perfeita
através do exclusivo
lacre termoselável



Embalagem
em aço,
100% reciclável.

Design moderno
e sofisticado
com alta qualidade
de impressão.

Vai a mesa
após aberto.
Não é necessário
retirar o produto
da lata.

Sistema abre fácil,
sem arestas, o que
evita acidentes.



Rodovia RS 118 nº 6511 CEP 94100-420
Gravataí - RS Fone: (51) 3489.9700
www.metalgraficarennner.com.br
www.renner.com.br