



CARLA SOARES PEREIRA

**LEITE TIPO A2: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO
DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS LÁCTEOS**

**LAVRAS - MG
2022**

CARLA SOARES PEREIRA

**LEITE TIPO A2: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO
DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS LÁCTEOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso
de Engenharia de Alimentos, para obtenção
do título de Bacharel.

Dr. Felipe Furtini Haddad
Orientador

**LAVRAS - MG
2022**

CARLA SOARES PEREIRA

**LEITE TIPO A2: AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO
DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS LÁCTEOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso
de Engenharia de Alimentos, para obtenção
do título de Bacharel.

APROVADA em 31 de agosto de 2022.

Prof. Dra. Luisa Pereira Figueiredo

Prof. Dra. Lizzy Ayra Alcântara Veríssimo

Prof. Dr. Cleiton Antônio Nunes

Dr. Felipe Furtini Haddad

Orientador

**LAVRAS - MG
2022**

*À minha mãe Maria da Conceição, ao meu pai João, a minha irmã Cássia e ao meu
namorado Márcio, pelo apoio incondicional e por sempre tornarem a vida mais leve.
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora por me permitirem chegar até aqui, pelas incontáveis bênçãos e por serem minha fortaleza. Aos meus pais João e Maria da Conceição por não medirem esforços e pelo trabalho incansável, minha eterna gratidão e amor, vocês sempre serão minha maior inspiração. A minha irmã Cássia agradeço por dividir a vida comigo, por me amparar nas dificuldades, pelo incentivo e por tudo que vivemos juntas em Lavras. A minha avó Maria que rezou por mim em todos os momentos. Ao meu namorado Márcio por tornar a caminhada mais leve com seu cuidado, amor e carinho. A minha família agradeço pelo apoio e por acompanharem de perto toda a trajetória até aqui.

Aos meus amigos agradeço o carinho, presença e suporte, em especial aos que viveram esse sonho comigo, Ana Paula, Carla Félix, Gabriel, Larissa, Mariana, Nathan, Rafael, Raissa e Saile, sem vocês não seria possível chegar até aqui e sempre os levarei em meu coração. E aos amigos que dividiram a casa, as caronas e os *deliveries*, Cássia, Daniel, Filipe, Janaína, João Vitor e Natália, obrigada por serem minha família em Lavras e me aproximarem de casa.

Ao PET Engenharia de Alimentos, aos petianos e tutores Cleiton, Luísa e Lizzy, é imensurável o quão importante vocês foram para minha formação e meu crescimento pessoal, sempre serei grata.

Aos meus professores, do pré-escolar à graduação, vocês foram essenciais na minha vida, obrigada por fazerem sempre mais nessa profissão e por me ensinarem tanto.

Ao corpo docente, técnico e administrativo do DCA, obrigada pelos ensinamentos, em especial ao coordenador do curso Alexandre de Paula Peres, que sempre esteve pronto para esclarecer inúmeras dúvidas e pela presença ao longo da graduação, e ao meu orientador Felipe Furtini Haddad, agradeço por ter aceito o convite, por dedicar seu tempo em prol do meu aprendizado e do desenvolvimento deste trabalho e por sempre trazer palavras positivas durante as reuniões.

E a todos os colegas, colaboradores e entidades da UFLA que de alguma forma contribuíram com minha formação, minha gratidão.

Muito obrigada!

RESUMO

O leite A2 é o leite obtido a partir de vacas com o genótipo A2A2 que diferem das vacas A1A1 e A1A2 na presença da beta-caseína A2 ao invés da beta-caseína A1. O conhecimento sobre o leite A2 vem sendo disseminado cada vez mais, porém muitas pessoas ainda não possuem informações completas e verdadeiras sobre este produto. Com o propósito de disseminar conhecimentos científicos à comunidade, o presente trabalho busca realizar uma análise do nível de conhecimento e a percepção da população referente ao leite e lácteos A2. Para atingir esse objetivo, realizou-se um estudo de caráter quantitativo através de um formulário on-line composto por dezenove perguntas de múltipla escolha, utilizando uma amostragem não probabilística. Os dados coletados foram analisados por estatística descritiva. Os resultados revelam que a maioria dos entrevistados não possuíam nenhum conhecimento acerca do leite A2 (70,1%) e/ou lácteos A2 (75,6%) e, ao serem esclarecidos sobre o tema, julgaram o leite A2 superior ao leite A1 nos quesitos qualidade, saudabilidade e nível de segurança. Além disso, 76,1% dos respondentes estariam dispostos a pagar um preço maior pelo produto A2.

Palavras-chave: pesquisa com consumidor; lácteos A2; betacasomorfina-7; análise de mercado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Preços do leite recebidos pelo produtor (R\$/litro).	16
Figura 2: Médias (R\$/litro ou R\$/kg) dos Indicadores de Preços de Derivados Lácteos no estado de São Paulo e variações em termos reais (IBGE/IPCA, 2022).	17
Figura 3: Preços médios (R\$/litro ou R\$/kg) dos lácteos recebidos por indústrias e variações em termos reais (IBGE/IPCA, 2022).	17
Figura 4: Sequência de aminoácidos das proteínas -CN A2 e -CN A1.	22
Figura 5: A2 Platinum® nutrição infantil continua a ser a marca líder de mercado nos canais de supermercado e farmácia na Austrália e Nova Zelândia.	28
Figura 6: Fórmula infantil Chinesa.	29
Figura 7: Leites A2 Letti.	30
Figura 8: Lançamento Xandô Leite tipo A Integral A2.	30
Figura 9: Informativo ao consumidor sobre leite A2 pelo laticínio Xandô.	31
Figura 10: Leite A2 de caixinha da Piracanjuba.	32
Figura 11: Características do leite A2 Piracanjuba.	33
Figura 12: Certificação VACAS A2A2	34
Figura 13: Ilustração de embalagem cartonada de leites UHT integral A1 e A2.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valor médio e limite de variação dos componentes do leite.	18
Tabela 2: Composição média do leite de diferentes raças de gado bovino em porcentagem.	18
Tabela 3: Principais proteínas do leite.	19
Tabela 4: Tipos de caseínas presentes no leite bovino e sua proporção.	20
Tabela 5: Distribuição das variantes genéticas das caseínas comumente presentes em bovinos.	21
Tabela 6: Dados socioeconômicos.	39
Tabela 7: Distribuição da renda familiar mensal de pessoas que consomem leite e/ou lácteos diariamente.	40
Tabela 8: Preço a pagar pelo leite A2 considerando o preço de R\$4,00/L do leite A1.	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. Leite	13
2.2. Produção e consumo de leite	15
2.3. Composição físico-química do leite	17
2.3.1. Proteínas do leite	18
2.4. Comparações entre leite A1 e leite A2	22
2.4.1. Beta-casomorfina-7	23
2.4.1.1. Efeitos gastrointestinais	23
2.4.1.2. Intolerância à lactose	24
2.4.1.3. Doenças associadas ao consumo de leite A1	25
2.4.2. Características tecnológicas	25
2.4.2.1. Influência na produção e composição do leite	26
2.4.2.2. Propriedades de Coagulação	26
2.4.2.3. Propriedades de formação de gel	26
2.4.2.4. Propriedades Emulsificantes	27
2.5. Mercado de leite A2	28
2.6. Regulamentações existentes para leite A2 no Brasil.	33
2.6.1. Selo VACAS A2A2	33
Figura 12: Certificação VACAS A2A2	34
2.6.2. MAPA e ANVISA	34
3. METODOLOGIA	36
3.1. Amostragem	36
3.2. Questionário	36
3.3. Análise dos dados	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1. Perfil dos participantes	39
4.2. Consumo de lácteos	41
4.3. Nível de conhecimento: leite A2	42
4.4. Percepção: leite A2	42
4.5. Intenção de compra	44
5. CONCLUSÃO	47
6. REFERÊNCIAS	48
ANEXO 1	59

1. INTRODUÇÃO

O leite é definido segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) 2017/2020, Art. 235 que expõe: “Para os fins deste Decreto, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2017).

O leite de vaca é o mais consumido no Brasil e na maioria dos outros países. Dentre as proteínas contidas no leite, a β -caseína representa aproximadamente 30% do total e possui 13 variantes influenciadas pela genética do animal (BROOKE *et al.*, 2017). Dentre elas, as mais comuns são as variantes β -caseína A1 e A2, que são diferenciadas por uma mudança na sua sequência de nucleotídeos, que permitem que, no momento da construção da cadeia de aminoácidos da β -caseína - que possui 209 aminoácidos - modifiquem a sua sequência na posição 67, produzindo o aminoácido histidina (no alelo A1) e prolina (no alelo A2). Assim, dá-se origem à denominação leite A1 (no qual haverá apenas β -caseína do tipo A1 ou uma mistura de β -caseína A1 e A2) e leite A2 (no qual haverá apenas a β -caseína do tipo A2) (WOODFORD, 2007; KAMINSKI *et al.*, 2007).

A literatura documenta que na β -caseína do tipo A1, a histidina favorece a liberação do peptídeo opióide β -casomorfina-7 (BCM-7) durante sua digestão gastrointestinal (BROOKE *et al.*, 2017). A atividade opióide das BCMs ocorre devido às suas ligações aos receptores μ -opióides, localizados no trato gastrointestinal (TGI) e no sistema nervoso central dos humanos (ANTUNES; PACHECO, 2009), logo, a BCM-7, segundo pesquisas, pode aumentar o risco de doenças e desconfortos no sistema gastrointestinal (SOKOLOV *et al.*, 2005; DE NONI & CATTANEO, 2010) e, tem-se a possibilidade de que indivíduos relatados intolerantes à lactose apresentem, na verdade, respostas adversas à β -caseína A1 e aos peptídeos formados por sua proteólise (SIMSEK, 2011; VERNIA; DI CAMILLO; MARINARO, 2001). Por outro lado, a presença do resíduo de aminoácido prolina na β -caseína do tipo A2 não a torna suscetível à esta liberação, ou seja, não ocorre liberação de BCM-7 ou ocorre em quantidades muito pequenas (DE NONI *et al.*, 2009).

A decisão por consumir apenas β -caseína A2 é factível dentro de uma dieta com consumo de leite de cabra, ovelha e búfala visto que a mutação genética do alelo que codifica a produção de β -caseína A1 só foi observada, até o momento, em rebanhos bovinos. O consumo de leite proveniente de rebanhos geneticamente caracterizados e que são certificados

como livres da expressão da β -caseína A1 seria a outra possibilidade (MANSOUR *et al.*, 1995).

A primeira a faturar com o mercado de leite A2 foi uma empresa da Nova Zelândia. Em 2015, uma de suas patentes expirou, abrindo as portas para os concorrentes. A Agrindus, maior produtora de leite A2 do Brasil, investiu, há alguns anos atrás, R\$700 mil para testar todos os animais. A partir disso, todas as vacas A2A2 passaram a receber somente sêmen A2A2, enquanto as outras viraram barriga de aluguel. Há no país 20 propriedades que produzem leite A2 e esse ramo representa menos de 1% da produção total de leite do Brasil, porém, o setor já está se movimentando para conquistar um espaço maior do mercado (GLOBO RURAL, 2020).

Encontra-se no mercado brasileiro a certificação “VACAS A2A2”, um selo que assegura que as fazendas e indústrias certificadas estão aptas a produzir e comercializar leite e derivados provenientes de vacas com o genótipo A2A2, garantindo a procedência e rastreabilidade do produto e do rebanho (BEBA MAIS LEITE, 2022). Além disso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) autorizou, em 2019, os produtores de leite e derivados A2 utilizarem a expressão “leite de vacas A2A2” nos rótulos de produtos lácteos (ABRALEITE, 2019). E em 2021, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reconheceu as propriedades do leite A2 autorizando suas informações constarem nos rótulos que poderão conter as seguintes frases “Leite produzido a partir de vacas com genótipo a2a2” e “O leite a2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo” (MILKPOINT, 2021c; ANVISA, 2022).

O leite proveniente de vacas com o genótipo A2A2 está no mercado como mais uma alternativa para que os consumidores de leite possam consumir este alimento. Além disso, como já citado anteriormente, também pode ser uma alternativa para pessoas que possuem algum desconforto gastrointestinal ao consumir leite. Nesse contexto, o presente trabalho pretende responder às seguintes questões de pesquisa: Os consumidores possuem conhecimento sobre o leite A2? Qual a percepção da população sobre esse produto? Além disso, pretende-se entender a intenção de compra da população e quanto estão dispostos a pagar pelo leite A2.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo estudar o nível de conhecimento e percepção da população acerca do leite A2 e disseminar conhecimentos científicos à comunidade referente a este produto e suas propriedades.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Leite

O leite é definido segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Art. 235 que expõe: “Para os fins deste Decreto, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2017).

O leite deve ser, em todas as etapas, produzido em condições higiênicas. O Art. 248 do RIISPOA cita uma série de especificações que o produto necessita atender para ser considerado leite (BRASIL, 2017), dentre as quais têm-se as características físico-químicas e a restrição da presença de substâncias estranhas, resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes à sua composição. Algumas características do leite podem, mediante aprovação do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), adotar outros padrões de leite em regiões que dispuserem de estudos técnico-científicos de padrão regional (BRASIL, 2017).

Dentre os processamentos existentes e necessários ao leite, de acordo com o produto que pretende-se obter, têm-se:

- a) Pré-beneficiamento do leite: que compreende as etapas de filtração sob pressão, clarificação, bactofugação, microfiltração, padronização do teor de gordura, termização (pré-aquecimento), homogeneização e refrigeração (BRASIL, 2017); e
- b) Beneficiamento do leite: Tratamentos térmicos de pasteurização, ultra-alta temperatura - UAT ou UHT ou esterilização e etapa de envase (BRASIL, 2017).

De acordo com o processamento recebido, obtêm-se os seguintes leites fluidos:

- I. Leite cru refrigerado, de acordo com Brasil (2017), Art 355, “é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob inspeção sanitária oficial”;

- II. leite fluido a granel de uso industrial, de acordo com Brasil (2017), Art 356, “é o leite higienizado, refrigerado, submetido opcionalmente à termização (pré-aquecimento), à pasteurização e à padronização da matéria gorda, transportado a granel de um estabelecimento industrial a outro para ser processado e que não seja destinado diretamente ao consumidor final”;
- III. leite pasteurizado, de acordo com Brasil (2017), Art 358, “é o leite fluido submetido a um dos processos de pasteurização”, que é um tratamento térmico onde objetiva-se eliminar microrganismos patogênicos eventualmente presentes no leite, e que promove mínimas modificações ao produto. Esta pasteurização pode ser lenta, “que consiste no aquecimento indireto do leite entre 63°C (sessenta e três graus Celsius) e 65°C (sessenta e cinco graus Celsius) pelo período de trinta minutos, mantendo-se o leite sob agitação mecânica, lenta, em aparelhagem própria” (BRASIL, 2017, art. 255), ou rápida, “que consiste no aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C (setenta e dois graus Celsius) e 75°C (setenta e cinco graus Celsius) pelo período de quinze a vinte segundos, em aparelhagem própria” (BRASIL, 2017, art. 255);
- IV. leite submetido ao processo de ultra-alta temperatura - UAT ou UHT, define-se, como “o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 à 4 segundos, a uma temperatura entre 130° C e 150° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas” (BRASIL, 1997, p. 52);
- V. leite esterilizado, de acordo com Brasil (2017), Art 360, “é o leite fluido, previamente envasado e submetido a processo de esterilização”; e
- VI. leite reconstituído, de acordo com Brasil (2017), Art 361, “é o produto resultante da dissolução em água do leite em pó ou concentrado, com adição ou não de gordura láctea até atingir o teor de matéria gorda fixado para o respectivo tipo, seguido de homogeneização, quando for o caso, e de tratamento térmico”.

Para cada um destes produtos acima citados existe um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) que traz, além de outras informações, parâmetros sensoriais, físico-químicos, microbiológicos, de conservação, composição e qualidade do leite.

Além das classificações citadas, de acordo com o conteúdo da matéria gorda, o leite pode-se classificar em: Integral, semi-desnatado ou parcialmente desnatado e desnatado (BRASIL, 2017).

2.2. Produção e consumo de leite

O leite e seus derivados são de grande importância mundial e fazem parte da rotina de milhões de pessoas. A forma de consumo desses alimentos é diversa devido a grande variedade de produtos existentes, desde formas salgadas, como queijos, e doces, como leite condensado. Os produtos lácteos podem ser consumidos puros, na sua forma original, ou em receitas e preparações, sendo extremamente versáteis.

Em 2016, o Global Dairy Platform (GDP) informou que o consumo médio de leite fluido era aproximadamente 44,44 litros/habitante/ano no mundo. Estima-se que, no Brasil, o consumo de leite por pessoa em 2018 foi de 166,4 litros/habitante (SIQUEIRA, 2019), embora as informações que se referem ao consumo de lácteos no país sejam escassas.

Ainda de acordo com Siqueira (2019), os lácteos mais consumidos no mundo seguem a seguinte ordem: lácteos frescos (leite fluido, iogurte, etc.), manteiga, queijos e leite em pó. Ainda assim, o leite condensado, creme de leite, requeijão e cream cheese possuem um grande destaque no setor.

O consumo de leite e seus derivados possui uma estreita correlação com o nível de renda da população, fatores demográficos e socioculturais. Sendo o aspecto financeiro um destaque na influência do consumo de lácteos (SIQUEIRA, 2022).

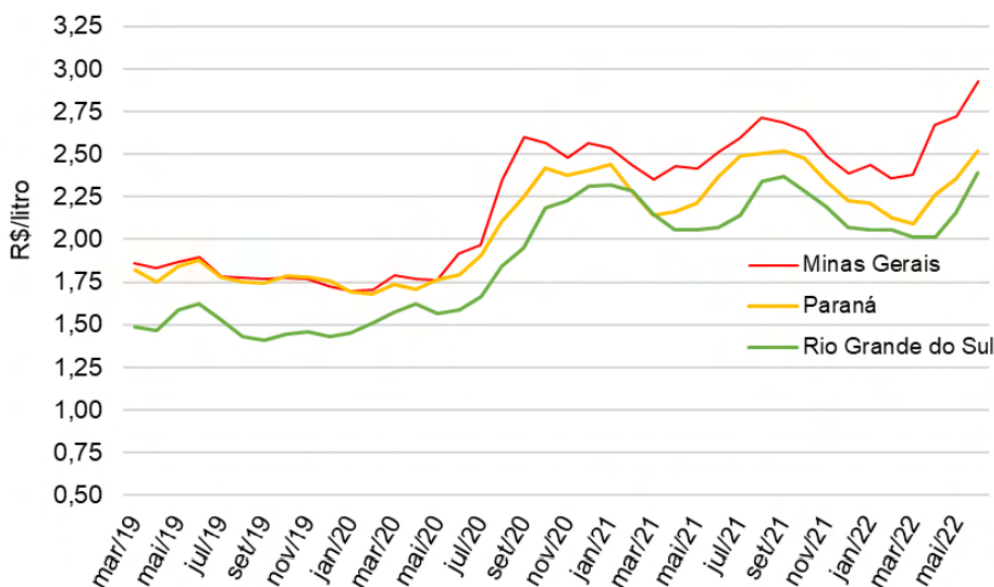
Recentemente, houve uma grande elevação nos valores do leite e seus derivados, sendo esta uma consequência da baixa produção da matéria-prima, que eleva o custo de captação e, conseqüentemente, os valores dos alimentos lácteos. De acordo com a Análise Mensal de Leites e Derivados (Junho de 2022), realizada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a redução da produção de leite é motivada, principalmente, pelos seguintes fatores (CORREA; SOUSA; GOMES, 2022):

1. Clima seco no período da entressafra que prejudica a qualidade das pastagens;
2. Aumento dos custos de produção e alta de fertilizantes;

3. Menor número de produtores na atividade leiteira devido ao alto custo de produção.

De acordo com os resultados da Pesquisa Trimestral do Leite para o primeiro semestre de 2022, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2022a), houve uma redução de 10,3% no volume de leite adquirido em relação ao mesmo período de 2021. Impulsionado pela menor oferta, o preço do leite captado em maio de 2022 e pago aos produtores em junho de 2022 registrou aumento de 4,6% frente ao mês anterior, acumulando a quinta alta consecutiva de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) (2022). Desde janeiro deste ano, o leite no campo acumula valorização real de 19,8%, segundo o IBGE (2022b) (Figura 1).

Figura 1: Preços do leite recebidos pelo produtor (R\$/litro).



Fonte: CONAB (2022); IBGE (2022b).

Diante do exposto, os laticínios são forçados a reajustar os preços negociados com os canais de distribuição. Assim, de acordo com o CEPEA (2022), p. 5, “os preços do leite longa vida (UHT), do queijo muçarela e do leite em pó (400g) no estado de São Paulo encerraram o mês de junho com médias de R\$ 5,22/litro, de R\$ 36,55/kg e de R\$ 30,55/kg, respectivas altas reais de 17,7%, de 17,2% e de 6,7% em relação ao mês anterior” (Figura 2). As valorizações, ao serem comparadas com o período de junho de 2021, apresentam aumento de 31,94% para o UHT, de 14,95% para a muçarela e de 10,53% para o leite em pó (400g), em termos reais, segundo o IBGE (2022b), e se referem às negociações entre laticínios e canais de distribuição

no estado de SP. As médias mensais são obtidas de médias diárias, para leite UHT e queijo muçarela, e de médias semanais, para leite em pó (400g). Os preços médios mensais em outros estados são obtidos a partir de dados quinzenais (CEPEA, 2022) (Figura 3).

Figura 2: Médias (R\$/litro ou R\$/kg) dos Indicadores de Preços de Derivados Lácteos no estado de São Paulo e variações em termos reais (IBGE/IPCA, 2022).

	Média de preço em JUNHO/22	Variação real (%) em relação a JUNHO/21	Variação real (%) em relação a MAIO/22
Leite UHT	R\$ 5,2190/litro	31,94%	17,73%
Queijo muçarela	R\$ 36,5553/kg	14,95%	17,17%
Leite em pó (400g)	R\$ 30,5494/kg	10,53%	6,75%

Fonte: CEPEA, 2022.

Figura 3: Preços médios (R\$/litro ou R\$/kg) dos lácteos recebidos por indústrias e variações em termos reais (IBGE/IPCA, 2022).

Produto	GO			MG			PR			RS			SP			Média Brasil		
	maio	junho	%	maio	junho	%	maio	jun	%	maio	junho	%	maio	junho	%	maio	junho	%
Leite pasteurizado	-	-	-	3,48	3,95	13,45%	3,63	3,82	5,45%	-	-	-	3,70	4,47	20,98%	3,60	3,94	9,31%
Leite UHT	4,27	5,37	25,72%	4,14	4,52	9,15%	4,13	4,63	12,11%	4,43	5,02	13,44%	4,43	5,22	17,73%	4,28	4,75	10,93%
Queijo prato	31,78	39,03	22,81%	35,04	38,53	9,98%	31,10	37,42	20,35%	32,98	38,41	16,47%	34,56	37,76	9,26%	33,09	37,98	14,78%
Leite em pó int. (400 g)	25,35	28,51	12,50%	-	-	-	28,18	30,06	6,70%	29,19	30,57	4,70%	28,62	30,55	6,75%	27,83	30,19	8,48%
Manteiga (200 g)	36,34	38,44	5,78%	35,89	37,68	4,99%	34,27	37,47	9,33%	35,53	37,03	4,21%	36,13	37,41	3,54%	35,63	36,97	3,76%
Queijo muçarela	31,08	35,11	12,95%	33,52	39,23	17,06%	31,88	37,30	17,01%	31,23	36,70	17,51%	31,20	36,56	17,17%	31,78	36,23	14,01%

Fonte: CEPEA, 2022.

2.3. Composição físico-química do leite

O leite é composto por diversas substâncias: gordura, proteínas, lactose, sais minerais, vitaminas e água. O valor médio e o limite de variação de cada componente é apresentado na Tabela 1. Os constituintes do leite se apresentam de diferentes formas no produto, sendo elas: As proteínas em forma coloidal, as gorduras em forma de emulsão (também dispersas no líquido), e a lactose, sais minerais, vitaminas e gases em forma de solução em água (JAPUR; VIEIRA, 2012).

Tabela 1: Valor médio e limite de variação dos componentes do leite.

Componente	Limite de Variação (%)	Valor médio (%)
Água	85,5 a 89,5%	87,5%
Sólidos Totais	10,5 a 14,5%	13,0%
Gordura	2,5 a 6,0%	3,9%
Proteína	2,9 a 5,0%	3,4%
Lactose	3,6 a 5,5%	4,8%
Minerais	0,6 a 0,9%	0,8%

Fonte: Adaptado de Koblitz (2011).

Diversos fatores influenciam a composição do leite, como a raça do rebanho, alimentação, idade, doenças, período de lactação, estação do ano, clima, temperatura, ordenha, dentre outros. Há ainda alterações propositais indevidas como adulteração ou fraude. A Tabela 2 traz a composição média do leite de diversas raças bovinas segundo Ordóñez (2005).

Tabela 2: Composição média do leite de diferentes raças de gado bovino em porcentagem.

Raça Bovina	Gordura	Proteína	Lactose	Cinzas	Extrato Seco
Parda Suíça	4,0	3,6	5,0	0,7	13,3
Holstein	3,5	3,1	4,9	0,7	12,2
Jersey	5,5	3,9	4,9	0,7	15,0

Fonte: Adaptado de Ordóñez (2005).

2.3.1. Proteínas do leite

As proteínas do leite fornecem micronutrientes essenciais (cálcio e fósforo), aminoácidos, imunoglobulinas e lactoferrina para o recém-nascido (LIVNEY, 2010). Além disso, as proteínas do leite apresentam importantes propriedades biológicas (enzimas) e propriedades funcionais com aplicações interessantes para a indústria de alimentos, como gelificação, capacidade de formar espuma e emulsões, entre outras. Essas proteínas se dividem em dois grupos principais: Caseínas (76%) e Proteínas do Soro (18%), percentual

que pode variar em função da raça dos animais, da ração fornecida e do país de origem (KOBBLITZ, 2011).

Na Tabela 3 é possível observar a concentração das principais proteínas presentes no leite. De acordo com KOBBLITZ (2011), as proteínas insolúveis ou caseínas, são fosfoproteínas e se apresentam como micelas e, as solúveis, estão presentes no soro, sendo seus componentes principais: a β -lactoglobulina e a α -lactoalbumina. Além disso, a diferenciação das proteínas do soro e das caseínas dá-se por sua origem e pelas características químicas e tecnológicas que possuem.

Tabela 3: Principais proteínas do leite.

Proteínas	Quantidade no leite (g/L)
Proteína total	30 - 35
CASEÍNAS	24 - 28
α_{s1}	12 - 15
α_{s2}	3 - 4
β	9 - 11
κ	3 - 4
PROTEÍNAS DO SORO	5 - 7
β -lactoglobulina	2 - 4
α -lactoalbumina	1 - 1,5
albumina sérica	0,1 - 0,4
imunoglobulinas	0,6 - 1,0
lactoferrina	~0,1
PROTEÍNAS DA MEMBRANA DOS GLÓBULOS DE GORDURA	~0,4

Fonte: Adaptada de Livney (2010).

As caseínas são fosfoproteínas, ou seja, proteínas contendo fosfato, que representam entre 78 - 80% das proteínas lácteas e são as proteínas mais abundantes do leite (FARRELL JR *et al.*, 2006; BARBOSA *et al.*, 2012, KASKOUS, 2020). No leite bovino, as principais

frações da caseína são: alfa s1, alfa s2, beta e kappa, e estas se diferem devido a insolubilidade em pH igual a 4,6 (ponto isoelétrico médio) (RIJNKELS, 2002). Sendo a α_{s1} e a β as mais abundantes. As proporções destas caseínas são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Tipos de caseínas presentes no leite bovino e sua proporção.

Tipo de caseína	Abreviatura	Proporção relativa (%)
α_{s1} -Caseína	α_{s1} -CN	39 - 46
α_{s2} -Caseína	α_{s2} -CN	8 - 11
β -Caseína	β -CN	25- 35
κ -Caseína	κ -CN	8 - 15

Adaptado de: Rijnkels, (2002); Farrell Jr *et al.* (2006); Barbosa *et al.* (2012).

As caseínas que se apresentam na forma de partículas coloidais são conhecidas como micelas e representam cerca de 95% das caseínas totais, sendo estas responsáveis pela estabilidade térmica do leite (FOX; BRODKORB, 2008). Segundo Dalglish (2011), a estrutura interna da micela de caseína constitui-se predominantemente pelas caseínas α_{s1} -CN, α_{s2} -CN, β -CN e por nanopartículas de fosfato de cálcio coloidal, enquanto que, a κ -CN localiza-se, predominantemente, na parte superficial da micela.

As caseínas α_{s1} -, α_{s2} -, β - e κ - são codificadas pelos genes CSN1S1, CSN1S2, CSN2 e CSN3, respectivamente, e, possuem variantes genéticas geradas por mudanças, exclusões e inserções de nucleotídeos, as quais influenciam em termos de composição e qualidade das proteínas (CALVO, M., 2017; OSTERSEN; FOLDAGER; HERMANSEN, 1997). Segundo Franzoi *et al.* (2019), atualmente são relatados aproximadamente 40 variantes de caseína dentre os bovídeos, ganhando destaque os de exploração doméstica, as raças de origem européia (*Bos taurus*) e algumas raças de aptidão leiteira nos zebuínos (*Bos indicus*), (Tabela 5). Frente essas variações, têm-se descrito que: 9 são do gene CSN1S1 (A, B, C, D, E, F, G, H, I), 4 do gene CSN1S2 (A, B, C, D), 13 do gene CSN2 (A1, A2, A3, A4, B, C, D, E, F, G, H1, H2, I) e 14 do gene CSN3 (A, A1, B, B2, C, D, E, F1, F2, G1, G2, H, I, J) (Franzoi *et al.*, 2019).

Tabela 5: Distribuição das variantes genéticas das caseínas comumente presentes em bovinos.

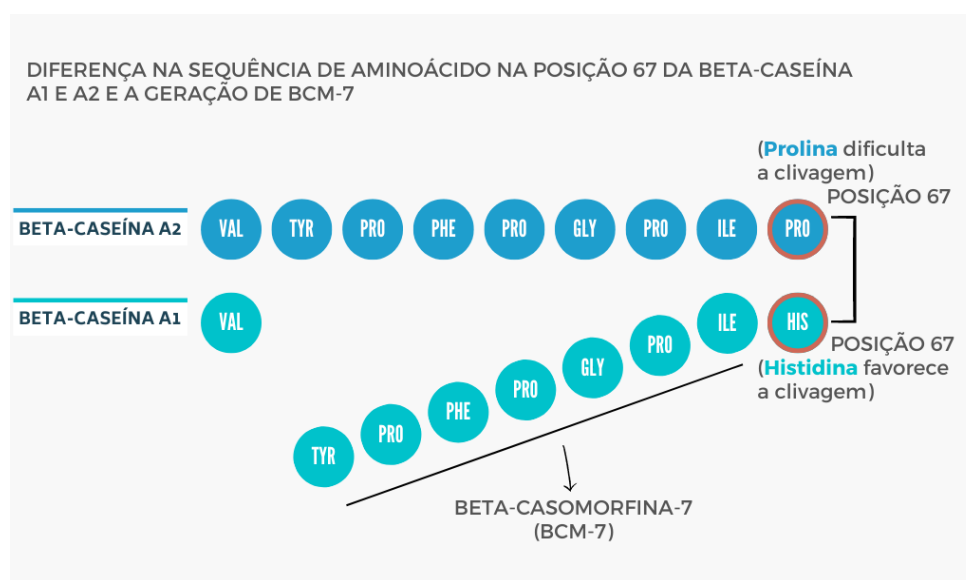
Tipo de caseína	Gene	Variantes genéticas
α_{s1} -Caseína	CSN1S1	A
		B
		C
		E
		F
		G
		H
		I
		α_{s2} -Caseína
D		
β -Caseína	CSN2	A1
		A2
		B
κ -Caseína	CSN3	A
		B
		C
		E
		G

Adaptado de: Padilla Doval; Zambrano Arteaga (2021).

A β -Caseína é responsável por cerca de 37% do total da caseína presente no leite, composta por uma cadeia de 209 aminoácidos, com peso molecular de 26,6 kDa e dentre os genes que classificam a caseína é uma das mais polifórmicas, com 13 variantes genéticas, como visto anteriormente, e dentre elas, as variantes A1 e A2 são as mais comuns

mundialmente em gado leiteiro (KAMIŃSKI; CIEŚLIŃSKA; KOSTYRA, 2007). Estas duas β -CN são altamente semelhantes na sequência de proteínas e diferem apenas por um único aminoácido na posição 67: com A1 apresentando um resíduo de histidina (His) e A2 um resíduo de prolina (Pro) (SUMMER *et al.*, 2020) (Figura 4).

Figura 4: Sequência de aminoácidos das proteínas β -CN A2 e β -CN A1.



Fonte: Autor (2022).

2.4. Comparações entre leite A1 e leite A2

Nos últimos anos, tem-se observado um crescimento em produtos lácteos rotulados como “A2”. Este termo foi desenvolvido para descrever produtos que contenham, exclusivamente, a proteína β -CN bovina de variante genética A2, classificando o rebanho como A2A2. O leite mais comercialmente disponível possui a proteína β -CN bovina de variante genética A1 ou A1 e A2, sendo o rebanho classificado como A1A1 (quando tem-se apenas variantes A1) ou A1A2 (quando tem-se quantidades aproximadamente iguais de ambas as variantes A1 e A2).

O mercado consumidor atual vem se tornando cada vez mais rigoroso e exigente quanto a oferta de alimentos “com um fator de bem-estar”. Nesta perspectiva, o leite A2 e seus derivados vem ganhando espaço na mesa do consumidor. Entretanto, algumas informações acerca desses produtos não possuem base científica comprobatória, sendo o intuito deste tópico revisar os trabalhos existentes e expor informações verídicas a respeito

dos efeitos à saúde do consumidor de leite A1 e A2 e as diferentes características tecnológicas do leite contendo β -CN A1 ou β -CN A2.

2.4.1. Beta-casomorfina-7

As β -CN são moléculas que durante o processo digestivo, são vulneráveis a hidrólise e as ações enzimáticas, levando a produção de peptídeos opióides denominados β -casomorfina (BCM) (ANTUNES; PACHECO, 2009). Essa atividade opióide das BCMs ocorre devido às suas ligações aos receptores μ -opióides, localizados no trato gastrointestinal (TGI) e no sistema nervoso central dos humanos.

A mutação ocorrida na sequência de aminoácidos das variantes A1 e A2 de β -CN na posição 67, proporcionou uma mudança comportamental entre tais proteínas na clivagem enzimática. A digestão enzimática no TGI da β -CN A1, gera a β -casomorfina-7 (BCM-7) (Figura 4). Tal peptídeo pode estar correlacionado ao desenvolvimento de doenças não transmissíveis, como inflamação intestinal, diabetes e até mesmo doenças cardiovasculares (CHIA *et al.*, 2018; HAQ; KAPILA; SALIGANTI, 2014; TAILFORD, 2003). Em outro ponto de partida, têm-se a premissa que a BCM-7 possui ação local no TGI agindo nos receptores μ -opióides, prejudicando suas funções reduzindo o tempo de motilidade gastrointestinal, inibindo a secreção gástrica e estimulando a contração da vesícula biliar, além de aumentar a absorção de água (JIANQIN *et al.*, 2015; PAL *et al.*, 2015; ANTUNES; PACHECO, 2009).

Por outro lado, a hidrólise onde a Prolina (Posição 67) está presente é dificultada, sendo que, a clivagem proteolítica não ocorre ou ocorre a uma taxa muito baixa na β -CN A2 (KAMIŃSKI; CIEŚLIŃSKA; KOSTYRA, 2007).

2.4.1.1. Efeitos gastrointestinais

Um dos estudos que investigou os efeitos gastrointestinais após a ingestão de leite convencional (A1) *versus* leite contendo apenas β -caseína A2, realizado em indivíduos com intolerância à lactose auto relatada, sendo estes 600 adultos chineses, foi publicado recentemente (HE *et al.*, 2017). Tal experimento comprovou que os efeitos gastrointestinais (dor abdominal, flatulência, inchaço abdominal, frequência e consistência das fezes) nos indivíduos que consumiram o leite A2 foi significativamente menor comparado aos que consumiram o leite A1.

Um estudo comparativo entre o consumo de leite A1 e leite A2, obteve os seguintes resultados narrativos:

Quando os participantes mudaram de leite contendo beta-caseína A1 e A2 para leite contendo apenas beta-caseína A2, 36,4% mostraram uma melhora na inflamação do intestino delgado e 22,7% uma melhora na inflamação do estômago. Em contraste, quando os participantes mudaram de leite contendo apenas beta-caseína A2 para leite com beta-caseína A1 e A2, 11,1% mostraram uma melhora na inflamação do intestino delgado e do estômago (JIANQIN *et al.*, 2015, p. 35).

Demonstrou-se então, através deste estudo, que o consumo de leite contendo β -caseína A1 além de β -caseína A2 piora os sintomas gastrointestinais, retardando o trânsito gastrointestinal e o processamento cognitivo, além de aumentar os sinais inflamatórios intestinais. Por outro lado, o consumo de leite contendo apenas β -caseína A2 não afetou negativamente essas variáveis, o que indica, segundo o autor, que “as alterações observadas com leite contendo ambos os tipos de β -caseína foram atribuíveis à presença de β -caseína A1” (JIANQIN *et al.*, 2015, p. 35). Contudo, ressalta-se que são necessárias maiores intervenções para obter-se estimativas mais confiáveis dos efeitos na função gastrointestinal do consumo de leite contendo ambos os tipos de β -caseína (A1 e A2), bem como do leite contendo apenas β -caseína A2 (JIANQIN *et al.*, 2015).

2.4.1.2. Intolerância à lactose

Muitos dos sintomas associados ao consumo de β -caseína A1 também estão associados à intolerância à lactose (LOMER, 2015). As intolerâncias alimentares são muitas vezes confundidas com as alergias alimentares. A intolerância à lactose é a incapacidade de absorção deste carboidrato, que ocorre pela inatividade ou ineficiência da enzima β -galactosidase, comumente conhecida como lactase (PEREIRA E FURLAN, 2004). Já a alergia à proteína do leite de vaca (APLV) ocorre devido às reações com o componente protéico do leite, provocando liberação de anticorpo, histaminas e outros agentes defensivos (ANTUNES e PACHECO, 2009). Assim, os indivíduos com intolerância à lactose não possuem intervenções imunológicas, já os portadores de APLV possuem tais intervenções.

Porém, segundo os autores Simsek (2011) e Vernia, Di Camillo, Marinaro (2001), tem-se a possibilidade de que indivíduos relatados intolerantes à lactose apresentem, na verdade, respostas adversas à β -caseína A1 e aos peptídeos formados por sua proteólise, sendo que ambas as comorbidades se referem a inflamação intestinal. Ainda, a exposição de indivíduos à β -caseína A2, não provocou aumento de sintomas em pessoas intolerantes à lactose, já o consumo de leite contendo ambos os tipos de β -caseína (A1 e A2) foi associado a

piora dos sintomas gastrointestinais nestas pessoas. Assim, sugere-se que o aumento da piora gastrointestinal associada ao leite, em indivíduos intolerantes, possa estar relacionada também à β -caseína A1 ao invés de ser um efeito da lactose somente (SIMSEK, 2011). Explicações para esse fato são relatadas por Woodford (2011), que diz que a liberação de BCM-7 a partir da β -caseína A1 diminui a taxa digestiva dos alimentos, o que proporciona aumento significativo da fermentação da lactose - processo exponencial, onde qualquer desaceleração leva a grande produção de gases e produtos de fermentação - provocando um aumento da piora gastrointestinal e, outra explicação seria que muitas pessoas são intolerantes à BCM-7 exclusivamente.

2.4.1.3. Doenças associadas ao consumo de leite A1

Em um trabalho publicado por Thiruvengadam *et al.* (2021), implica-se que a ingestão de leite A1 e lácteos produzidos a partir deste leite está associada a uma série de doenças, como: doenças cardíacas, diabetes mellitus tipo I, síndrome de morte súbita infantil e alergia ao leite. Em estudos e testes realizados em animais, nota-se, repetidamente, implicações negativas da β -CN A1, e, em contraste, considera-se seguro a ingestão de β -CN A2 e relata-se que esta diminui a incidência de aparecimento das doenças citadas acima (THIRUVENGADAM *et al.*, 2021). Contudo, necessita-se de maiores estudos acerca do tema e do seu impacto na saúde do consumidor para que se possa ter certeza da veracidade desses efeitos (DE NONI *et al.*, 2009; SWINBURN, 2004).

Em controversa, KÜLLENBERG DE GAUDRY *et al.* (2019), relataram que os resultados de estudos relevantes não possuem evidências suficientes para afirmar a correlação existente entre o consumo de leite A1 ou A2 e os efeitos à saúde do consumidor. Logo, necessita-se de estudos mais abrangentes e pode-se afirmar, moderadamente, que a β -CN A2, comparada a β -CN A1, oferece benefícios para a saúde digestiva, e tem-se baixa ou muito baixa certeza quanto a relação referente aos benefícios para outras áreas (KÜLLENBERG DE GAUDRY *et al.*, 2019).

2.4.2. Características tecnológicas

Os estudos envolvendo as propriedades e características tecnológicas das variantes de β -CN são fundamentais para um direcionamento adequado a estudos mais relevantes e a produções de lácteos mais eficientes. Como exemplo do que será frisado neste tópico, temos que o leite que contém apenas a variante A2 de β -CN é indesejado na fabricação de queijos

pela sua má coagulação, porém, este é interessante na fabricação de iogurtes devido a formação mais fraca de gel que o torna mais digestivo. Assim, tem-se oportunidades vantajosas em mercados específicos.

2.4.2.1. Influência na produção e composição do leite

Vacas produtoras de leite A2 são associadas a maiores níveis de proteína no leite (HECK *et al.*, 2009; BOETTCHER *et al.*, 2004) e também a maiores volumes de produção de leite (IKONEN; OJALA; RUOTTINEN, 1999). Animais produtores de leite A1A1, em contrapartida, possuem maiores teores de gordura e caseína, posteriormente seguem as variantes A1A2 e por último, nestas características, A2A2 (PUHAN, 1997; BOVENHUIS; VAN ARENDONK; KORVER, 1992). Outro estudo provou o contrário, segundo Devold *et al.* (2000), o leite A1A2 condiz com baixo teor de caseína.

2.4.2.2. Propriedades de Coagulação

As propriedades de coagulação do coalho de leite são afetadas, segundo Poulsen *et al.* (2013), pelo genótipo β -CN e, complementado-o, Yun, Ohmiya e Shimizu (1982), sugerem que essas alterações estejam relacionadas à firmeza da coalhada. Dentre as variantes mais comuns de β -CN (A1, A2 e B), destaca-se, com maior vantagem para a coagulação do coalho de leite e fabricação de queijo, a variante B (JENSEN *et al.*, 2012a; HALLÉN *et al.*, 2007), seguida pela variante A1, que também é favorável, enquanto que, a variante A2 resulta em uma má formação do coalho (JENSEN *et al.*, 2012b; COMIN *et al.*, 2008). Além disso, o leite que contém as duas variantes (A1A2) possui melhor propriedade de coagulação do coalho ao ser comparado com o leite que possui, unicamente, a variante A2 (KETTO *et al.*, 2017).

A literatura documenta duas principais razões pelas quais o alelo A2 está associado a má coagulação do leite, sendo estas a de que a variante A2 é mais solúvel e menos hidrofóbica em pH 6,5-6,7 (DAREWICZ; DZIUBA, 2007), e a segunda, que a variante A2 resulta em micelas de caseínas maiores (DAY *et al.*, 2015), que tem como efeito uma rede de gel menos compacta e de fácil rompimento (FORD; GRANDISON, 1986; NIKI; ARIMA, 1984).

2.4.2.3. Propriedades de formação de gel

Em um estudo realizado por Nguyen *et al.* (2018) objetivando entender os efeitos da β -CN A1 e A2 na fabricação de iogurte, notou-se que o leite A2, em relação ao leite A1, exibiu

maior tempo de gelificação e finos filamentos proteicos em sua microestrutura, sendo esta mais porosa. Segundo os autores, estas divergências devem-se às diferentes estruturas primárias da β -CN, que determinam as propriedades estruturais e influenciam as propriedades funcionais e técnicas do leite (Nguyen *et al.*, 2018).

Como visto anteriormente, o leite A2 apresenta desvantagens na fabricação de queijos devido a sua fraca propriedade de coagulação, porém, este apresenta-se vantajoso na fabricação de iogurtes, devido às propriedades apresentadas pelo gel, sendo mais fraco e poroso, fazendo com que seja quebrado facilmente pelas enzimas digestivas presentes no estômago humano, melhorando a digestão do iogurte (Nguyen *et al.*, 2018).

2.4.2.4. Propriedades Emulsificantes

A β -CN é um exímio emulsificante devido a sua composição química, sendo uma molécula anfifílica e flexível, possuindo um N-terminal hidrofílico e outros resíduos hidrofóbicos (KUMOSINSKI; BROWN; FARRELL, 1993). Tal molécula estabiliza-se rapidamente em uma interface óleo/água recém formada, além de apresentar excelente propriedade absorviva (DICKINSON, 1999), e o seu N-terminal adjunto aos resíduos fosforilados beneficiam a formação e estabilização da emulsão (DAREWICZ, 2000).

Algumas variantes de β -CN comumente encontradas, sendo A1, A2 e B, mostraram possuir habilidades distintas como emulsificantes (DAREWICZ; DZIUBA, 2007). Tais diferenciações se dão prioritariamente pelo pH destas variantes de β -CN (DZIUBA; DAREWICZ; MIODUSZEWSKA, 1998), sendo ordenadas como, B (4,98) > A1 (4,90) > A2 (4,76). A efeito de representação, quando se tem uma solução com pH de 6,7, a variante de β -CN A2 é mais solúvel que as outras duas, atingindo a superfície da gota de óleo mais rápido. Apesar de ser mais eficiente para formar emulsões, as emulsões da variante A2 são mais instáveis que as das variantes B e A1, sendo a B mais estável (DAREWICZ; DZIUBA, 2007).

As propriedades emulsificantes podem ser afetadas pelas estruturas primárias das variantes de β -CN e no estado absorvível, as β -CN A1 e B possuem suas estruturas mais ordenadas que a β -CN A2 (DAREWICZ; DZIUBA, 2007).

2.5. Mercado de leite A2

Internacionalmente, o mercado de leite A2 já movimentou alguns bilhões e tem alto consumo nos Estados Unidos e China (MILKPOINT, 2020). Sendo um dos países líderes em produção de leite, o comércio de leite A2 iniciou-se na Nova Zelândia em 2003 e, em 2015, uma de suas patentes expirou, abrindo as portas para os concorrentes (MILKPOINT, 2021a).

A a2 Milk Company foi fundada em 2000 na Nova Zelândia e possui produtos e atividades comerciais na Nova Zelândia, Austrália, China, América do Norte e uma seleção de mercados emergentes. Em 2020, esta obteve ganhos fiscais de US\$1,13 bilhões, um aumento de 33% em relação a 2019. A maioria dos lucros da empresa se origina de seus produtos de nutrição infantil vendidos principalmente na Austrália, Nova Zelândia (Figura 5) e China (Figura 6). As vendas da empresa nos EUA de US\$43,00 milhões são exclusivamente leite fluido (THE A2 MILK COMPANY, 2022).

Figura 5: A2 Platinum® nutrição infantil continua a ser a marca líder de mercado nos canais de supermercado e farmácia na Austrália e Nova Zelândia.

Australia and New Zealand



Australia is our most well-established market where we have had a continued strong focus since 2007.

a2 Platinum® infant nutrition remains the market brand leader in grocery and pharmacy channels.

The a2 Milk Company has licensed the a2 Milk™ brand to Fonterra in New Zealand, and a2 Milk™ fresh milk became available in stores from July 2019.

Visit our websites

[a2 Milk™ Australia](#)

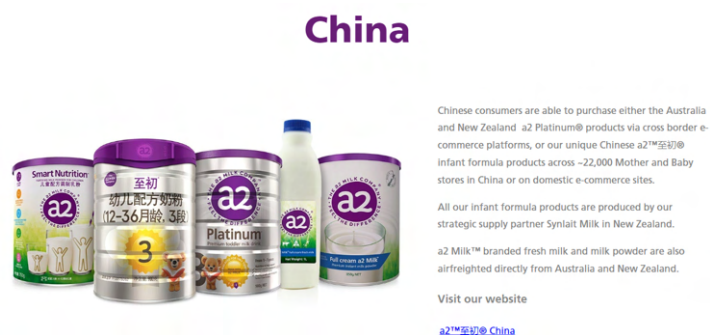
[a2 Platinum® Australia](#)

[a2 Milk™ New Zealand](#)

Fonte: The A2 Milk Company (2022)¹.

¹ Disponível em: <https://thea2milkcompany.com/our-businesses>

Figura 6: Fórmula infantil Chinesa.



Fonte: The A2 Milk Company (2022)².

No Brasil, o laticínio Letti localizado no município de Descalvado (SP) e pertencente a fazenda Agrindus, uma das cinco maiores propriedades leiteiras do país, foi o pioneiro na produção e comercialização de leite A2 no Brasil (Figura 7). Inicialmente a empresa realizou a prova genômica de todo o rebanho e, a partir de 2018, todos os produtos Letti eram feitos apenas com leite A2 (MILKPOINT, 2021a). A família Janke, proprietária da Agrindus, produz, em média, 24,5 milhões de litros de leite por ano, com 1900 vacas em lactação (SILVA, 2022). Além de leite, o laticínio produz manteiga, queijo fresco, creme fresco, iogurtes, coalhadas e doce de leite (LEITE LETTI, 2022).

² Disponível em: <https://thea2milkcompany.com/our-businesses>

Figura 7: Leites A2 Letti.



Fonte: Leite Letti (2022)³.

Na fazenda Colorado, a maior do país em produção de leite, localizada no interior Paulista, em Araras, a produção de leite A2 começou em dezembro de 2021 com o leite integral A2 tipo A (Figura 8), produzido pelo laticínio Xandô, pertencente à fazenda (MILKPOINT, 2021b).

Figura 8: Lançamento Xandô Leite tipo A Integral A2.



Fonte: Laticínio Xandô (2022)⁴.

³ Disponível em: <https://www.instagram.com/leiteletti/>

⁴ Disponível em: <https://www.xando.com.br/>

Além do intuito de atender o consumidor que sente algum desconforto abdominal ao ingerir leite (Figura 9), a indústria Xandô aposta em um público de consumidores com maior poder aquisitivo e que esteja disposto a pagar por um “leite premium” (MILKPOINT, 2021b).

Figura 9: Informativo ao consumidor sobre leite A2 pelo laticínio Xandô.



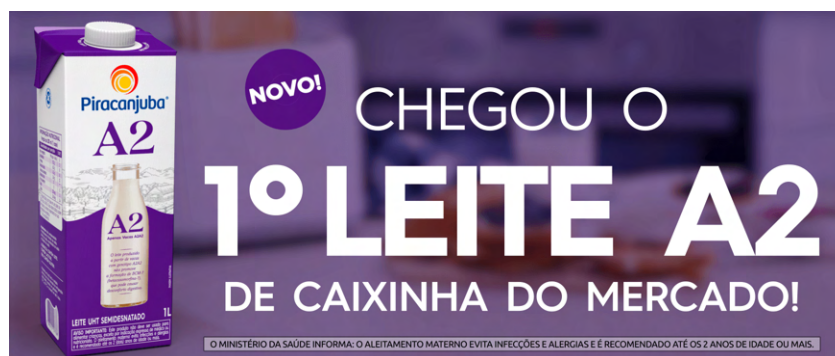
Fonte: Laticínio Xandô (2022)⁵.

A Piracanjuba, marca da Laticínios Bela Vista, chegou ao segmento de leite A2 trazendo como inovação o acondicionamento do produto em embalagem cartonada asséptica,

⁵ Disponível em: <https://www.xando.com.br/>

sendo o primeiro leite A2 de caixinha do mercado (Figura 10). A nova aposta do laticínio foi divulgada em seu *stand* durante a 36ª edição da Feira Internacional de Negócios em Supermercados (APAS), ocorrida entre os dias 16 e 19 de maio deste ano (MILKPOINT, 2022).

Figura 10: Leite A2 de caixinha da Piracanjuba.



Fonte: Piracanjuba (2022)⁶.

De acordo com a marca (MILKPOINT, 2022), os fornecedores possuem seu rebanho selecionado geneticamente e seguem protocolos de certificação, garantindo origem e rastreabilidade.

O Leite Piracanjuba A2 é semidesnatado, com 2,1% de gordura, e ultrapasteurizado (UHT) utilizando a tecnologia de envase da Tetra Pak®, com caixinhas de 1 litro que são 100% assépticas, possuindo validade de 5 meses⁷ (Figura 11). O produto se encontra disponível em grandes cidades, como São Paulo, mas pretende-se comercializá-lo em todo o país ainda neste ano (PIRACANJUBA, 2022).

⁶ Disponível em: https://piracanjuba.com.br/produto/leite_a2_1l

⁷ Disponível em: https://piracanjuba.com.br/produto/leite_a2_1l

Figura 11: Características do leite A2 Piracanjuba.



Fonte: Piracanjuba (2022)⁸.

O mercado global de leite A2 é relativamente pequeno e, em 2020, foi avaliado em US\$8 bilhões. Contudo, o setor já está se movimentando para conquistar o mercado e possui projeção de atingir, até 2030, o valor de US\$25 bilhões (POLO, 2021).

2.6. Regulamentações existentes para leite A2 no Brasil.

As legislações que se referem à rotulagem de alimentos prontos para o consumo trazem inúmeras informações e regras para a indústria alimentícia e, tem como objetivo, informar ao consumidor, de maneira clara, as propriedades dos alimentos presentes em sua dieta. As regulamentações existentes atualmente para o leite A2 serão apresentadas a seguir.

2.6.1. Selo VACAS A2A2

Para garantir que o leite ou o produto lácteo derivado possui apenas caseínas A2 em sua composição, surgiu a certificação “VACAS A2A2”, um selo que assegura que as fazendas e indústrias certificadas estão aptas a produzir e comercializar leite e derivados provenientes de vacas com o genótipo A2A2 (Figura 12). Além disso, o selo contempla toda a parte de procedência, rastreabilidade e pureza do leite (BEBA MAIS LEITE, 2022).

⁸ Disponível em: https://piracanjuba.com.br/produto/leite_a2_1l

Figura 12: Certificação VACAS A2A2



Fonte: Beba Mais Leite (2022)⁹.

A adesão ao programa é de livre e espontânea vontade da fazenda ou laticínio que deseja obter a certificação, ou seja, trata-se de uma decisão estratégica da empresa, que consegue, desta forma, garantir a procedência do seu produto e gerar valor agregado, conquistando um novo nicho de mercado e de clientes (BEBA MAIS LEITE, 2022).

O programa utiliza a Certificação de Terceira Parte, onde objetiva-se verificar se o gerenciamento ou procedimento estabelecido está implementado, documentado e se mantém de acordo com as normas e escopos específicos (BEBA MAIS LEITE, 2022).

Essa certificação surgiu da iniciativa do Beba Mais Leite - projeto independente de incentivo ao consumo de lácteos, e da Genesis Group - empresa certificadora que atua na cadeia agroalimentar, baseando-se em pesquisas de Universidades e Instituições. O Beba Mais Leite é o proprietário e mentor técnico do selo. Já a Genesis Group concede ou não a certificação, tendo autonomia para aprovar ou reprovar a fazenda ou indústria que tenha solicitado o selo (BEBA MAIS LEITE, 2022).

2.6.2. MAPA e ANVISA

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2019, por meio do Ofício 679/2019 SDA/MAPA encaminhado para a ABRALEITE (Associação Brasileira dos Produtores de Leite), autorizou os produtores de leite e derivados A2 utilizarem a expressão “leite de vacas A2A2”. Entretanto, essa informação é vaga e insuficiente para que os consumidores pudessem entender e diferenciar os produtos A2 dos demais, podendo, assim, gerar dúvidas no momento da compra (ABRALEITE, 2019).

⁹ Disponível em: <http://www.bebamaisleite.com.br/noticia/selo-vacas-a2a2>

Em outubro de 2021, a partir de pleito da ABRALEITE, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução 3.980 de 20/10/2021 aprovando a seguinte alegação: “O leite produzido a partir de vacas com genótipo A2A2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo.” A Resolução ainda traz uma informação adicional: “Assim como o leite convencional, o leite produzido a partir de vacas genotipadas A2A2, contendo apenas beta-caseína A2, não é apropriado para pessoas que possuam alergia à proteína do leite de vaca (APLV) ou portadores de intolerância à lactose” (ABRALEITE, 2021; MILKPOINT, 2021c; ANVISA, 2022).

O posicionamento da agência permite que os laticínios incluam a informação explícita nos rótulos, facilitando a compreensão do consumidor e, deixa claro que o consumo de leites em geral, incluindo os oriundos de vacas com genótipo A2A2, por indivíduos com APLV ou intolerância à lactose pode implicar em risco à saúde (MILKPOINT, 2021c).

3. METODOLOGIA

Realizou-se um estudo de caráter quantitativo a fim de se analisar o conhecimento e a percepção da população acerca do leite A2, disseminando informações verídicas sobre o tema. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sob identificação CAAE: 54896521.1.0000.5148.

3.1. Amostragem

A pesquisa buscou atingir principalmente consumidores de produtos lácteos, sendo este o público alvo. Perguntas de controle foram utilizadas no início do questionário, sendo critérios de interrupção na participação a não concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), idade inferior a 18 anos ou não ser consumidor de produtos lácteos.

O estudo utilizou uma amostragem não probabilística por acessibilidade, em que os elementos são selecionados por sua conveniência ou voluntariado (RODRIGUES *et al.*, 2017). Utiliza-se este método, de acordo com Eldesouky; Pulido e Mesias (2015), quando tem-se o objetivo de aproximar de um tópico específico, o qual, neste estudo, é entender o nível de conhecimento e percepção da população quanto ao leite e lácteos A2.

3.2. Questionário

A pesquisa foi realizada por meio de um formulário on-line via *Google Forms* (Anexo 1), formulado pelo autor, composto por 20 seções, 19 perguntas e apresentado ao público da pesquisa por meio de redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas, onde não houve identificação dos respondentes. A utilização da internet para aplicação da pesquisa traz como vantagem: a velocidade de difusão do questionário e um maior alcance; ao mesmo tempo, facilita a criação de um banco de dados das respostas obtidas e seu processamento, porém, as pessoas que não possuem acesso a essa tecnologia são impossibilitadas de participarem (WRIGHT, 2006).

A primeira seção do questionário apresentou somente seu título: “PESQUISA DE CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO SOBRE O LEITE A2”. Os critérios de elegibilidade para preenchimento do questionário foram apresentados nas seções dois, três e quatro e, em caso de não concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), idade inferior a 18 anos ou não ser consumidor de produtos lácteos, a participação era interrompida.

A quinta seção apresentou perguntas socioeconômicas (gênero, faixa etária, renda familiar mensal e escolaridade). A sexta seção perguntou sobre a frequência de consumo de leite e/ou lácteos. A seção sete questionou aos participantes se já sentiram desconforto digestivo ao consumir leite e/ou lácteos. As seções oito e nove foram compostas por questões dedicadas ao conhecimento dos participantes acerca do leite A2 e dos lácteos (queijos, iogurtes, etc.) A2, respectivamente. As seções dez e onze foram informativas e possuíam o objetivo de esclarecer, de forma simples e clara, ao participante o que é o leite A2 e qual sua diferença em relação ao leite convencional (A1). As seções de doze a dezesseis coletaram opiniões dos respondentes acerca do leite A2 comparando-o ao leite A1, sendo as perguntas relacionadas ao nível de qualidade, saudabilidade, prazo de validade, nível de segurança do alimento e características organolépticas, respectivamente, onde haviam as seguintes opções de respostas: “Inferior”, “igual”, “superior” ou “não sei responder”. Nesse segmento, as seções dezessete e dezoito abordaram a intenção de compra de dois leites UHT integral (O primeiro comumente comercializado e o segundo, o leite A2, com as seguintes alegações em seu rótulo: “100% VACAS A2A2” e “O leite A2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo”), solicitando aos respondentes que atribuíssem aos produtos um valor de intenção de compra de 1 a 9 (onde 1 - certamente não compraria e 9 - certamente compraria). Após esta seção, perguntou-se o valor que os participantes estariam dispostos a pagar por um litro de leite A2 UHT integral considerando que um litro de leite A1 UHT integral custasse R\$4,00, e deu-lhes as seguintes alternativas: “Menos de R\$4,00”, “R\$4,00”, “entre R\$4,01 e R\$6,00”, “entre R\$6,01 e R\$8,00”, “entre R\$8,01 e R\$10,00” e “mais de R\$10,00”. Finalmente, a seção vinte era apenas para envio das respostas pelos participantes.

Ainda, antes da divulgação da pesquisa, o questionário passou por um pré-teste, o qual foi realizado por meio de um pequeno grupo de pessoas que avaliaram o nível de clareza e compreensão das perguntas, além de questões técnicas relacionadas a funcionalidade do formulário, como, por exemplo, se os critérios de interrupção da pesquisa eram eficientes ao prosseguir ou não com o questionário a partir de determinada resposta. O objetivo do pré-teste foi avaliar se havia necessidade de realizar modificações no questionário e, com base nas respostas obtidas, algumas questões foram reestruturadas e a seção informativa foi aprimorada com mais uma ilustração para facilitar a compreensão do respondente acerca da diferença entre os leites A1 e A2.

3.3. Análise dos dados

Os dados foram analisados por estatística descritiva, através da análise de frequência. A análise descritiva objetiva sintetizar os valores de mesma natureza, afim de se obter uma visão global da variação desses valores, organizando-os e descrevendo-os de três formas: por gráficos, tabelas e medidas descritivas (valores numéricos) (GUEDES *et al.*, 2005).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Perfil dos participantes

Com o intuito de selecionar os participantes da pesquisa, considerou-se que estes deveriam aceitar o TCLE, ter mais de 18 anos e consumir leite e/ou produtos lácteos e, em caso de respostas negativas a alguma destas questões, o questionário era encerrado. Obteve-se 201 respondentes e os dados socioeconômicos estão representados na Tabela 6.

Tabela 6: Dados socioeconômicos.

Variáveis	Descrição	%
Gênero	Feminino	69,2
	Masculino	30,8
	Prefiro não declarar	0
Idade (anos)	18-25	57,7
	26-35	30,3
	36-45	7
	46-55	4
	56-65	0,5
	>66	0,5
Renda familiar mensal (por salário mínimo)	<=1	5,5
	1-2	17,9
	2-3	22,9
	3-6	33,8
	6-10	10,4
	10-15	5,5
	>15	4
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	0
	Ensino fundamental completo	1,5
	Ensino médio incompleto	0
	Ensino médio completo	10

Curso superior incompleto	40,3
Curso superior completo	26,4
Pós-graduação	21,9

Fonte: Autor (2022).

Os dados indicam que os consumidores de leite e/ou lácteos participantes da pesquisa são majoritariamente do sexo feminino (69,2%), com idades variadas (maior parte entre 18 e 35 anos - 88%), com renda familiar mensal declarada de, principalmente, 3 a 6 salários mínimos (33,8%), e apresentam também, bom nível de escolaridade (40,3% possuem ensino superior incompleto, 26,4% possuem ensino superior completo e 21,9% possuem pós graduação).

Hoffman (2010) mostrou que, no Brasil, a demanda por lácteos é bastante sensível às variações de renda do consumidor, sendo esse item apontado também por Siqueira (2022), que destaca a influência do aspecto financeiro no consumo de lácteos. A presente pesquisa evidencia que a maioria dos participantes consumidores de lácteos possuem de 1 a 6 salários mínimos e, das pessoas que consomem leite ou lácteos diariamente, 29,5% possuem de 3-6 salários mínimos, 22,7% entre 1-2 e 15,9% entre 2-3 (Tabela 7). Em um estudo sobre o consumo de leite UHT em diferentes classes sociais (RAMALHO; SIQUEIRA, 2021), concluiu-se que a classe econômica C (famílias que possuem a soma dos rendimentos entre quatro e dez salários mínimos) é a responsável pelo maior consumo de leite UHT e que sozinha, representa mais de 50% das vendas, sendo esses dados coerentes com os resultados apresentados por esta pesquisa, onde a classe C se destaca como maior consumidora de leite e/ou lácteos (40,9%) - considerando os pertencentes a essa classe com renda familiar mensal entre 3 e 10 salários mínimos. Isso indica que o leite é um produto popular e conveniente para a massa (RAMALHO; SIQUEIRA, 2021).

Tabela 7: Distribuição da renda familiar mensal de pessoas que consomem leite e/ou lácteos diariamente.

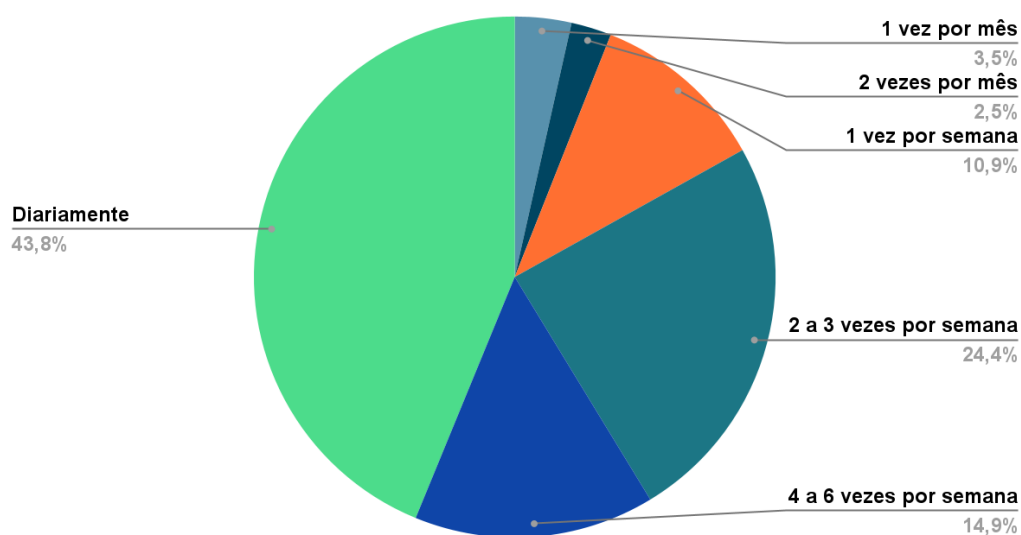
Salário mínimo/ classe econômica	≤1 E	1-2 E	2-3 D	3-6 C	6-10 C	10-15 B	>15 B/A
(%)	3,4%	22,7%	15,9%	29,5%	11,4%	11,4%	5,7%

Fonte: Autor, 2022.

4.2. Consumo de lácteos

A avaliação de frequência de consumo foi realizada na seção 6 do questionário, onde 43,8% dos participantes relataram consumir leite e/ou lácteos diariamente, 24,4% consomem de 2 a 3 vezes por semana, 14,9% consomem de 4 a 6 vezes por semana, 10,9% consomem semanalmente, 3,5% mensalmente e por fim, 2,5% duas vezes por mês (Gráfico 1). A maioria dos entrevistados relataram não sentir desconforto digestivo ao ingerir lácteos (42,3%), porém, 32,8% relataram sentir desconforto raramente e 21,4% frequentemente, os demais participantes não souberam responder.

Gráfico 1: Frequência de consumo de leite e/ou lácteos.



Fonte: Autor, 2022.

Apesar do alto consumo de leite e derivados pelos brasileiros (SIQUEIRA, 2019), muitas pessoas relatam sentir desconforto digestivo ao ingerir tais produtos. Nesta pesquisa, 54,2% dos entrevistados disseram sentir desconforto digestivo (raramente ou frequentemente) após a ingestão de lácteos. Muitas vezes esses desconfortos estão associados a intolerância à lactose, porém, tem-se a possibilidade de que indivíduos relatados intolerantes à lactose apresentem, na verdade, respostas adversas à β -caseína A1 e aos peptídeos formados por sua proteólise, sendo que ambas as comorbidades se referem a inflamação intestinal (SIMSEK, 2011; VERNIA; DI CAMILLO; MARINARO, 2001). Woodford (2011), apresentou duas

explicações para esse fato, uma de que a liberação de BCM-7 a partir da caseína A1 diminui a taxa digestiva dos alimentos (bem como outros opióides), o que proporciona aumento significativo da fermentação da lactose - processo exponencial, onde qualquer desaceleração leva a grande produção de gases e produtos de fermentação - provocando um aumento da piora gastrointestinal e, a segunda, de que muitas pessoas são intolerantes à BCM-7 exclusivamente. O autor ainda sugere que, se alguém consegue tolerar uma dieta com leite de cabra (que possui apenas β -CN A2), essa pessoa também é capaz de consumir o leite A2 sem apresentar problemas digestivos, insinuando que o aumento da piora gastrointestinal associada ao leite possa estar relacionada a β -caseína A1 ao invés de ser um efeito da lactose.

4.3. Nível de conhecimento: leite A2

Os participantes foram questionados se possuíam algum conhecimento sobre o leite A2 e 70,1% destes responderam não ter nenhum conhecimento, 26,4% relataram ter conhecimento parcial e 3,5% diziam ter conhecimento total. Questionou-se ainda se os respondentes possuíam algum conhecimento acerca de produtos lácteos A2, tais como iogurtes e queijos, e, 75,6% relataram não ter nenhum conhecimento, 21,4% possuíam conhecimento parcial e o restante (3%) relataram ter conhecimento total.

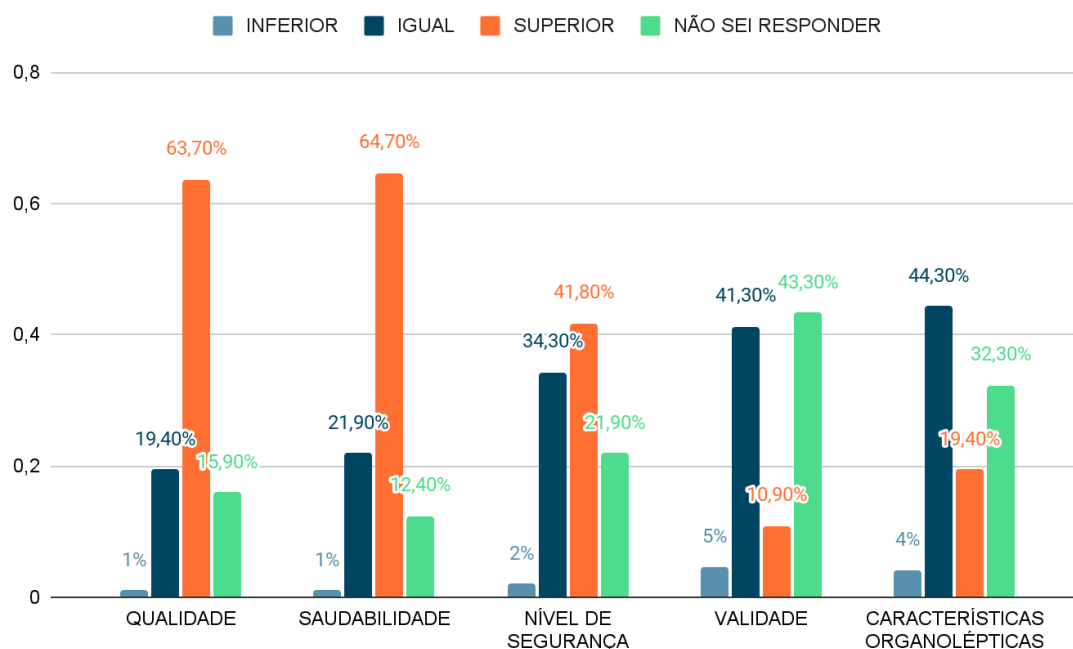
De acordo com os números obtidos depreende-se que o mercado referente a esses produtos ainda é pouco movimentado, com poucos laticínios produtores de A2 e, conseqüentemente, o acesso pelo consumidor a esse nicho é extremamente restritivo e quando disponível, é concentrado principalmente nos grandes centros (MILKPOINT, 2021a; MILKPOINT, 2021b; MILKPOINT, 2022). Esse número revela ainda que o intuito da pesquisa de disseminar conhecimento científico à comunidade acerca de produtos A2 foi alcançado, pois, nas seções posteriores a essas perguntas, foi elucidado aos participantes o que é o leite A2 e qual sua diferença em relação ao leite comumente comercializado (leite A1).

4.4. Percepção: leite A2

Como citado anteriormente, as seções seguintes (10 e 11) foram informativas e tinham o intuito de apresentar de forma clara e simples, informações sobre o leite A2, exemplificando e ilustrando sua diferença em relação ao leite A1. De posse desses conhecimentos, os participantes seguiram o questionário, que dispunha de perguntas comparativas sobre o leite A2 em relação ao leite A1, sendo estas sobre qualidade, saudabilidade, validade, nível de segurança e características organolépticas, onde o entrevistado expunha sua opinião

classificando o produto como inferior, igual ou superior e ainda, poderia marcar como “não sei responder”. As respostas a estas questões estão descritas através do Gráfico 2.

Gráfico 2: Questões comparativas entre os leites A2 e A1.



Fonte: Autor, 2022.

Nota-se que, de posse desses conhecimentos, a maioria dos participantes consideraram o leite A2, comparado ao leite A1, superior em qualidade, saudabilidade e nível de segurança. Esses atributos por parte dos consumidores se deve, principalmente, pela alegação de que o leite A2 possui maior digestibilidade, causando menor desconforto ao ingeri-lo. De fato, os aspectos relacionados à nutrição, saúde e qualidade dos alimentos são os que mais atraem os consumidores (BENTIVOGLIO *et al.*, 2020) e, ainda que os estudos sobre os benefícios do consumo de leite A2 a saúde humana sejam insuficientes, JIANQIN *et al.* (2015) constatou que os efeitos gastrointestinais são significativamente piores em consumidores de leite A1 comparando-os aos consumidores de leite contendo apenas β -caseína A2, que não afeta negativamente essas variáveis, sendo coerente também com a pesquisa de HE *et al.* (2017).

Com relação ao prazo de validade e as características organolépticas (cor, sabor e aroma) muitos não souberam responder ou consideraram iguais ao leite A1 e, poucos participantes o classificaram como inferior ou superior. Assim, a falta de conhecimento dos respondentes pode ser relacionada a pouca disseminação de informações a respeito desses

produtos, sendo uma oportunidade para as empresas explorarem estratégias de *marketing*, o que, segundo Mayhew *et al.* (2016), é essencial para o sucesso das companhias.

4.5. Intenção de compra

Foi disposto aos participantes, nas seções 17 e 18, as imagens abaixo (Figura 13) e solicitou-os que informassem sua intenção de compra dos produtos em uma escala Likert de nove pontos (de 1 = certamente não compraria a 9 = certamente compraria).

Figura 13: Ilustração de embalagem cartonada de leites UHT integral A1 e A2.



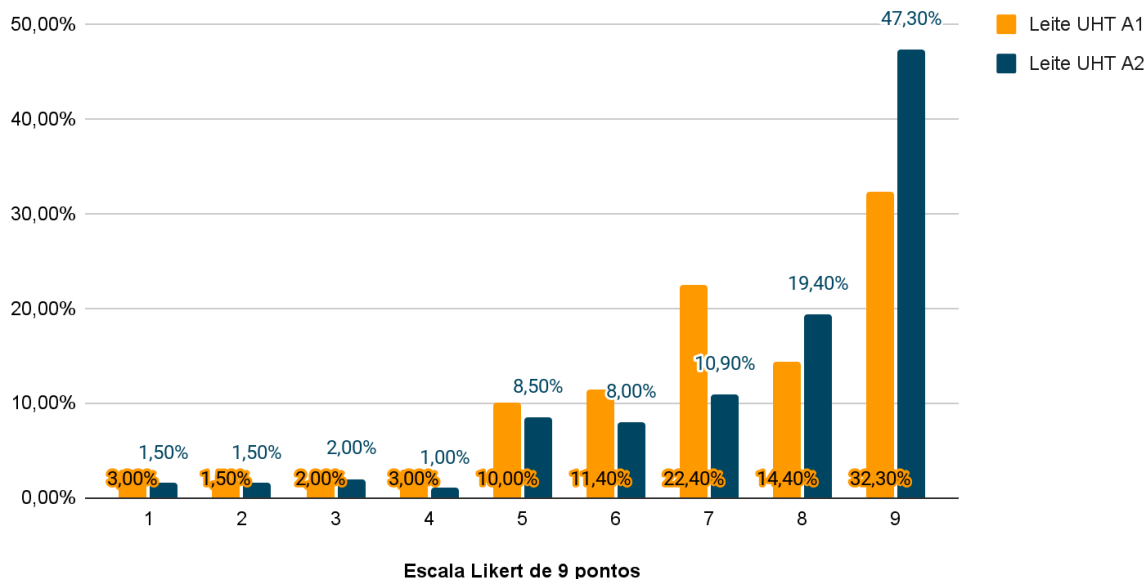
Fonte: Autor, 2022.

Ao analisar as respostas referentes a intenção de compra constatou-se que grande parte dos entrevistados certamente comprariam o leite UHT integral A2 (47,30%) e que esse número é maior quando comparado ao leite A1 (32,3%) (Gráfico 3). Já o nível de rejeição ao produto é baixo, com 1,5% de respondentes que certamente não comprariam o leite UHT integral A2 e 3,0% certamente não comprariam o leite UHT integral A1. Com base nesses resultados, o leite A2 apresentou maior intenção de compra quando comparado com o leite A1.

Gráfico 3: Intenção de compra dos leites UHT integral A1 e A2.

Nível de intenção de compra dos leites UHT integral A1 e A2

1 = Certamente não compraria e 9 = Certamente compraria



Fonte: Autor, 2022.

Além disso, relaciona-se a intenção de compra dos produtos às informações contidas nos rótulos destes, onde o painel frontal da caixinha de leite UHT integral A2 apresentava duas alegações a mais do que as contidas na embalagem do leite UHT integral A1, sendo elas: “100% vacas A2” e “O leite A2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo”, obtendo um resultado maior no quesito “certamente compraria” para o produto A2 - tendo 85,6% das respostas entre 6 e 9, contra 80,5% das respostas entre 6 e 9 para o leite A1. Estudos afirmam que os rótulos deixaram de ser apenas um recurso informativo, tornando-se importantes ferramentas de *marketing* e exercendo influência sobre o comportamento de compra e escolha de produtos pelos consumidores (NESTLE; LUDWIG, 2010). Ressalta-se ainda que a veracidade das informações apresentadas nos rótulos dos alimentos é essencial para que o consumidor a utilize de forma a garantir a aquisição de alimentos apropriados a sua dieta (DOMICIANO *et al.*, 2017; MARZAROTTO; ALVES, 2017).

Finalmente, a última questão da entrevista estava relacionada com o preço que o participante estaria disposto a pagar pelo litro de leite UHT integral A2, considerando que um litro de leite UHT integral A1 fosse R\$4,00. Os resultados estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8: Preço a pagar pelo leite A2 considerando o preço de R\$4,00/L do leite A1.

Preços que estariam dispostos a pagar	Quantidade de respostas (%)
Menos de R\$4,00	3%
R\$4,00	20,9%
Entre R\$4,01 e R\$6,00	61,7%
Entre R\$6,01 e R\$8,00	11,9%
Entre R\$8,01 e R\$10,00	1,5%
Mais de R\$10,00	1%

Fonte: Autor, 2022.

Essa avaliação de preço por parte dos respondentes indica que a maioria destes estaria disposta a pagar um preço mais alto pelo produto A2 (61,7%). Esse aspecto também foi confirmado por Bentivoglio *et al.* (2020), que afirma que os consumidores estão dispostos a pagar um preço *premium* pelo leite A2.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos observa-se que o consumo de leite e lácteos está intimamente ligado a fatores financeiros e que esses produtos são consumidos majoritariamente por pessoas com renda mensal familiar de 3 a 10 salários mínimos. Além disso, apesar do consumo frequente, muitas pessoas apresentam desconfortos digestivos causados pela ingestão de lácteos.

Os dados também revelam que as informações sobre leite e lácteos A2 são pouco disseminadas e que a maioria das pessoas não possuem nenhum conhecimento sobre o assunto. A partir disso, recomenda-se que as empresas explorem estratégias de *marketing* voltadas ao entendimento da população e busquem disseminar os produtos A2 no mercado varejista para que mais pessoas possam ter contato com este alimento nas prateleiras dos supermercados.

Este estudo destaca que as informações são essenciais para que os consumidores se interessem pelos alimentos e que o intuito da pesquisa, em relação à divulgação de informações à comunidade e definição de conceitos de produtos já existentes no mercado, pode apresentar efeitos positivos quanto ao comportamento do consumidor de alimentos. De posse dos esclarecimentos, os participantes revelaram bom entendimento sobre o leite A2 e o considerou superior ao leite A1 em qualidade, saudabilidade e nível de segurança. O leite A2 alcançou também maior intenção de compra pelos participantes e grande parte estaria disposta a pagar um preço maior pelo produto A2 comparado ao A1.

Finalmente, este trabalho contribui com a literatura existente e sugere-se a realização de pesquisas com consumidores de lácteos A2 para que se possa compreender o nível de satisfação e a relação custo-benefício do produto.

6. REFERÊNCIAS

ABRALEITE. ABRALEITE consegue regulamentar o A2A2. *ABRALEITE*, 2019. Disponível em: <<https://www.abraleite.org.br/2019/10/01/abraleite-consegue-regulamentar-o-a2a2/>>.

Acesso em: 14 jun. 2022.

ABRALEITE. Ação da ABRALEITE leva Anvisa a publicar resolução sobre benefícios digestivos do leite A2. *ABRALEITE*, 2021. Disponível em:

<<https://www.abraleite.org.br/2021/10/25/acao-da-abraleite-leva-anvisa-a-publicar-resolucao-sobre-beneficios-digestivos-do-leite-a2/>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. *Painéis de consulta de alimentos: Novos Alimentos e ingredientes*. Disponível em:

<<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTA3ZDQxOGEtYzgzOjNC00NTI1LTg0MzYtOGEzMWU4MThlNjAwIiwidCI6ImI2N2FmMjNmLWMzZjMtNGQzNS04MGM3LWI3MDg1ZjVIZGQ4MSJ9>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

ANTUNES, Adriane Elisabete Costa; PACHECO, Maria Teresa Bertoldo. Leite para adultos: mitos e fatos frente à ciência. In: *Leite para adultos: mitos e fatos frente à ciência*. 2009. p. 457-457.

BARBOSA, Rosângela Silveira *et al.* Electrophoretic characterization of proteins and milk stability of cows submitted to feeding restriction. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, p. 621-628, 2012.

BEBA MAIS LEITE. *Selo vacas A2A2*. Disponível em: <<http://www.bebamaisleite.com.br/noticia/selo-vacas-a2a2>>. Acesso em: 9 jun. 2022.

BENTIVOGLIO, Deborah *et al.* Is there a promising market for the A2 milk? Analysis of Italian consumer preferences. *Sustainability*, v. 12, n. 17, p. 6763, 2020.

BOETTCHER, P. J. *et al.* Effects of casein haplotypes on milk production traits in Italian Holstein and Brown Swiss cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 87, n. 12, p. 4311-4317, 2004.

BOVENHUIS, Henk; VAN ARENDONK, Johan AM; KORVER, Siem. Associations between milk protein polymorphisms and milk production traits. *Journal of dairy science*, v. 75, n. 9, p. 2549-2559, 1992.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017*, Diário Oficial da União, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm>. Acesso em 5 jun. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). *PORTARIA Nº 370, DE 04 DE SETEMBRO DE 1997*, Diário Oficial da União, 08 set. 1997, pág. 52. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/09/1997&jornal=1&pagina=52&totalArquivos=160>>. Acesso em 5 jun. 2021.

BROOKE-TAYLOR S, DWYER K, WOODFORD K, KOST N. Systematic Review of the Gastrointestinal Effects of A1 Compared with A2 β -Casein. *Advances in Nutrition*. 2017; 8:739-48.

CALVO, M. Caseínas. Curso de Química Bioquímica de los alimentos. *Universidad de Zaragoza, España*, 2017. Disponível em: <<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/proteins/caseina.html>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA) - ESALQ/USP. *Boletim do Leite*. Julho, 2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0827607001658348711.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

CHIA, Joanne *et al.* Dietary Cows' Milk Protein A1 Beta-Casein Increases the Incidence of T1D in NOD Mice. *Nutrients*, v. 10, n. 9, p. 1291, 12 set. 2018.

COMIN, A. *et al.* Effects of composite β - and κ -casein genotypes on milk coagulation, quality, and yield traits in Italian Holstein cows. *Journal of dairy science*, v. 91, n. 10, p. 4022-4027, 2008.

CORREA, Gabriel Rabelo; SOUSA, Wander Fernandes; GOMES, Clarissa de Albuquerque. *Leite e Derivados*. Junho, 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

DALGLEISH, Douglas G. On the structural models of bovine casein micelles — Review and possible improvements. *Soft Matter*, v. 7, n. 6, p. 2265-2272, 2011.

DAREWICZ, M. *et al.* Dephosphorylation-induced structural changes in β -casein and its amphiphilic fragment in relation to emulsion properties. *Biochimie*, v. 82, n. 3, p. 191-195, 2000.

DAREWICZ, Małgorzata; DZIUBA, Jerzy. Formation and stabilization of emulsion with A1, A2 and B β -casein genetic variants. *European Food Research and Technology*, v. 226, n. 1, p. 147-152, 2007.

DAY, L. *et al.* Casein polymorphism heterogeneity influences casein micelle size in milk of individual cows. *Journal of dairy science*, v. 98, n. 6, p. 3633-3644, 2015.

DE NONI I, CATTANEO S. Occurrence of b-casomorphins 5 and 7 in commercial dairy products and in their digests following in vitro simulated gastro-intestinal digestion. *Food Chemistry*, v. 119, n. 2, p. 560 - 566, 2010.

DE NONI, Ivano *et al.* Review of the potential health impact of β -casomorphins and related peptides. *EFSA Sci Rep*, v. 231, p. 1-107, 2009.

DEVOLD, Tove Gulbrandsen *et al.* Size of native and heated casein micelles, content of protein and minerals in milk from Norwegian Red Cattle—Effect of milk protein polymorphism and different feeding regimes. *International Dairy Journal*, v. 10, n. 5-6, p. 313-323, 2000.

DICKINSON, Eric. Caseins in emulsions: interfacial properties and interactions. *International Dairy Journal*, v. 9, n. 3-6, p. 305-312, 1999.

DOMICIANO, Carla Gonçalo *et al.* Food bar labels: consumer behaviour and veracity of the available information. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, 2017.

DZIUBA, J.; DAREWICZ, M.; MIODUSZEWSKA, H. Physico-chemical characteristics of different genetic variants of bovine beta-casein, modified covalently by glucose, galactose and lactose. *Polish journal of food and nutrition sciences*, v. 7, n. 2 Suppl., 1998.

ELDESOUKY, A.; PULIDO, A. F.; MESIAS, F. J. The role of packaging and presentation format in consumers' preferences for food: an application of projective techniques. *Journal of sensory studies*, v. 30, n. 5, p. 360-369, 2015.

FARRELL JR, H. M. *et al.* Casein micelle structure: What can be learned from milk synthesis and structural biology? *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, v. 11, n. 2-3, p. 135-147, 2006.

FORD, Graeme D.; GRANDISON, Alistair S. Effect of size of casein micelles on coagulation properties of skim milk. *Journal of Dairy Research*, v. 53, n. 1, p. 129-133, 1986.

FOX, P. F.; BRODKORB, A. The casein micelle: Historical aspects, current concepts and significance. *International Dairy Journal*, v. 18, n. 7, p. 677-684, 2008.

FRANZOI, Marco *et al.* Variation of detailed protein composition of cow milk predicted from a large database of mid-infrared spectra. *Animals*, v. 9, n. 4, p. 176, 2019.

GLOBAL DAIRY PLATFORM. Annual Review. 2016. Disponível em: <<https://www.globaldairyplatform.com/wp-content/uploads/2018/04/2016-annual-review-final.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

GLOBO RURAL. Pecuaristas brasileiros investem no leite A2, produto que pode ser mais fácil de digerir, 2020. *Globo Rural*, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/11/29/pecuaristas-brasileiros-investem-no-leite-a2-produto-que-pode-ser-mais-facil-de-digerir.ghtml>>. Acesso em: 27 nov. 2021.

GUEDES, Terezinha Aparecida *et al.* Estatística descritiva. *Projeto de ensino: aprender fazendo estatística*, p. 1-49, 2005.

HAIR, Joseph F. *et al.* *Análise multivariada de dados*. Bookman editora, 2009.

HALLÉN, Elin *et al.* Effect of genetic polymorphism of milk proteins on rheology of chymosin-induced milk gels. *International Dairy Journal*, v. 17, n. 7, p. 791-799, 2007.

HAQ, Mohammad Raies Ul; KAPILA, Rajeev; SALIGANTI, Vamshi. Consumption of β -casomorphins-7/5 induce inflammatory immune response in mice gut through Th2 pathway. *Journal of Functional Foods*, v. 8, p. 150–160, maio 2014.

HE, Mei *et al.* Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. *Nutrition Journal*, v. 16, n. 1, p. 72, 25 dez. 2017.

HECK, J. M. L. *et al.* Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 3, p. 1192-1202, 2009.

HOFFMAN, Rodolfo. Estimativas das elasticidades renda de várias categorias de despesa e de consumo, especialmente alimentos, no Brasil, com base na POF de 2008-2009. *Revista de Economia Agrícola*, São Paulo, v. 57, n. 2, p.49-62, jul./dez.

IKONEN, Tiina; OJALA, Matti; RUOTTINEN, Outi. Associations between milk protein polymorphism and first lactation milk production traits in Finnish Ayrshire cows. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 5, p. 1026-1033, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. *IBGE*, 2022b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?edicao=34244&t=destaques>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Trimestral do Leite. *IBGE*, 2022a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MILKPOINT. Piracanjuba acirra disputa no segmento de leite A2. *MilkPoint*, 2022. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/piracanjuba-acirra-disputa-no-segmento-de-leite-a2-de-mais-facil-digestao-230328/>>. Acesso em: 9 jun. 2022.

JAPUR, Camila Cremozi; VIEIRA, Marta Neves Campanelli Marçal. *Dietética aplicada na produção de refeições*. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2012.

JENSEN, H. B. *et al.* Distinct composition of bovine milk from Jersey and Holstein-Friesian cows with good, poor, or noncoagulation properties as reflected in protein genetic variants and isoforms. *Journal of Dairy Science*, v. 95, n. 12, p. 6905-6917, 2012b.

JENSEN, H. B. *et al.* Milk protein genetic variants and isoforms identified in bovine milk representing extremes in coagulation properties. *Journal of Dairy Science*, v. 95, n. 6, p. 2891-2903, 2012a.

JIANQIN, Sun *et al.* Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition Journal*, v. 15, n. 1, p. 35, 2 dez. 2015.

KAMINSKI, S. *et al.* Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *Journal of applied genetics*, v. 48, n. 3, p. 189-198, 2007.

KAMIŃSKI, Stanisław; CIEŚLIŃSKA, Anna; KOSTYRA, Elżbieta. Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *Journal of Applied Genetics*, v. 48, n. 3, p. 189–198, set. 2007.

KASKOUS, Shehadeh. A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*, v. 9, n. 1, p. 15–21, 15 jun. 2020.

KETTO, Isaya Appelesy *et al.* Effects of milk protein polymorphism and composition, casein micelle size and salt distribution on the milk coagulation properties in Norwegian Red cattle. *International Dairy Journal*, v. 70, p. 55-64, 2017.

KOBLITZ, Maria Gabriela B. *Matérias-Primas Alimentícias - Composição e Controle de Qualidade*. [S.l.]: Grupo GEN, 2011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2331-2/>>. Acesso em: 2 jun. 2022.

KÜLLENBERG DE GAUDRY, Daniela *et al.* Milk A1 β -casein and health-related outcomes in humans: A systematic review. *Nutrition Reviews*, v. 77, n. 5, p. 278-306, 2019.

KUMOSINSKI, T. F.; BROWN, E. M.; FARRELL JR, H. M. Three-dimensional molecular modeling of bovine caseins: an energy-minimized β -casein structure. *Journal of Dairy Science*, v. 76, n. 4, p. 931-945, 1993.

LATICÍNIO XANDÔ. *Xandô, você + saudável*, 2022. Página inicial. Disponível em: <<https://www.xando.com.br/>>. Acesso em: 5 jun. 2022.

LEITE LETTI. *Leite A2 Tipo A, direto da nossa casa para a sua, como deve ser*. 8 fev. 2022. Instagram: @leiteletti. Disponível em: <<https://www.instagram.com/leiteletti/>>. Acesso em: 5 jun. 2022.

LIVNEY, Yoav D. Milk proteins as vehicles for bioactives. *Current opinion in colloid & interface science*, v. 15, n. 1-2, p. 73-83, 2010.

LOMER, M. C. E. The aetiology, diagnosis, mechanisms and clinical evidence for food intolerance. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, v. 41, n. 3, p. 262-275, 2015.

MANSOUR, Alfred *et al.* The cloned μ , δ and κ receptors and their endogenous ligands: evidence for two opioid peptide recognition cores. *Brain Research*, v. 700, n. 1-2, p. 89-98, 1995.

MARZAROTTO, Bruna; ALVES, Márcia Keller. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. *Ciência & Saúde*, v. 10, n. 2, p. 102-108, 2017.

MAYHEW, Alexandra J. et al. Nutrition labelling, marketing techniques, nutrition claims and health claims on chip and biscuit packages from sixteen countries. *Public Health Nutrition*, v. 19, n. 6, p. 998-1007, 2016.

MILKPOINT. Conquista para o Leite A2: benefícios podem constar no rótulo. *MilkPoint*, 2021c. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/leite-de-digestao-mais-facil-j-a-pode-ter-essa-informacao-no-rotulo-227780/>>. Acesso em: 9 jun. 2022.

MILKPOINT. Demanda do consumidor estimula produção do leite tipo A2. *MilkPoint*, 2021a. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/demanda-do-consumidor-estimula-producao-do-leite-tipo-a2-227415/>>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MILKPOINT. Laticínio Xandô, da Fazenda Colorado, lança leite A2A2. *MilkPoint*, 2021b. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/laticinio-xando-da-fazenda-colorado-lanca-leite-a2a2-228541/>>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MILKPOINT. Piracanjuba acirra disputa no segmento de leite A2. *MilkPoint*, 2022. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/piracanjuba-acirra-disputa-no-segmento-de-leite-a2-de-mais-facil-digestao-230328/>>. Acesso em: 9 jun. 2022.

MILKPOINT. Vendas de leite A2 crescem nos EUA e demonstram grande potencial. *MilkPoint*, 2020. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/vendas-de-a2-milk-crescem-nos-eua-221575/>>. Acesso em: 3 mai. 2022.

NESTLE, Marion; LUDWIG, David S. Front-of-package food labels: public health or propaganda? *Journal of the American Medical Association*, v. 303, n. 8, p. 771-772, 2010.

NGUYEN, Hanh TH *et al.* Differences in the yoghurt gel microstructure and physicochemical properties of bovine milk containing A1A1 and A2A2 β -casein phenotypes. *Food Research International*, v. 112, p. 217-224, 2018.

NIKI, Ryoya; ARIMA, Shunrokuro. Effects of size of casein micelle on firmness of rennet curd. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, v. 55, p. 409-415, 1984.

ORDOÑEZ, J. A. *et al.* Componentes dos Alimentos e Processos - Tecnologia de Alimentos. *Porto Alegre: Editora Artmed*, 2005.

OSTERSEN, STEEN; FOLDAGER, JOHN; HERMANSEN, JOHN E. Effects of stage of lactation, milk protein genotype and body condition at calving on protein composition and renneting properties of bovine milk. *Journal of Dairy Research*, v. 64, n. 2, p. 207-219, 1997.

PADILLA DOVAL, JONATHAN; ZAMBRANO ARTEAGA, JUAN CARLOS. Estructura, propiedades y genética de las caseínas de la leche: una revisión. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, v. 16, n. 3, p. 62-95, 31 dez. 2021.

PAL, Sebely *et al.* Milk Intolerance, Beta-Casein and Lactose. *Nutrients*, v. 7, n. 9, p. 7285-7297, 31 ago. 2015.

PEREIRA FILHO, David; FURLAN, S. A. Prevalência de intolerância à lactose em função da faixa etária e do sexo: experiência do Laboratório Dona Francisca, Joinville (SC). *Revista Saúde e Ambiente*, v. 1, n. 5, p. 24-30, 2004.

PIRACANJUBA. *Laticínios Bela Vista LTDA.*, 2022. Leite A2 1L Piracanjuba. Disponível em: <https://piracanjuba.com.br/produto/leite_a2_1l>. Acesso em: 30 jun. 2022.

POLO, Érica. Xandô entra no mercado de leite de mais fácil digestão. *Valor Econômico*, 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2021/12/30/xando-entra-no-mercado-de-leite-d-e-mais-facil-digestao.ghml>>. Acesso em: 5 jun. 2022.

POULSEN, N. A. *et al.* The occurrence of noncoagulating milk and the association of bovine milk coagulation properties with genetic variants of the caseins in 3 Scandinavian dairy breeds. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 8, p. 4830-4842, 2013.

PUHAN, Z. Session I: Introduction to the subject. *Milk Protein Polymorphism*; Hill, JP, Boland, M., Eds, p. 12-21, 1997.

RAMALHO, Breno Canto Ferreira; SIQUEIRA, Kenya Beatriz. Comportamento do consumo de leite UHT em diferentes classes sociais. In: Embrapa Gado de Leite-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: *WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE*, 25., 2021, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2021., 2021.

RAYNES, J. K. *et al.* Structural differences between bovine A1 and A2 β -casein alter micelle self-assembly and influence molecular chaperone activity. *Journal of dairy science*, v. 98, n. 4, p. 2172-2182, 2015.

RIJNKELS, Monique. Multispecies comparison of the casein gene loci and evolution of casein gene family. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, v. 7, n. 3, p. 327-345, 2002.

RODRIGUES, Jessica F. *et al.* Sodium content in foods: Brazilian consumers' opinions, subjective knowledge and purchase intent. *International Journal of Consumer Studies*, v. 41, n. 6, p. 735-744, 2017.

SILVA, Eliane. Leite A2, para melhor digestibilidade, ganha espaço entre produtores no Brasil. *Globo Rural*, 2022. Disponível em: <<https://www.google.com/url?q=https://globorural.globo.com/Noticias/Criacao/Leite/noticia/2022/05/leite-a2-para-pessoas-alergicas-ganha-espaco-entre-produtores-do-brasil.html&sa=D&s>>

source=docs&ust=1659296010333502&usg=AOvVaw1UNU--nNbUq3NTyeUeo1Yx>.

Acesso em: 5 jun. 2022.

SIMSEK, Ilkay. Irritable bowel syndrome and other functional gastrointestinal disorders. *Journal of Clinical Gastroenterology*, v. 45, p. 86-88, 2011.

SIQUEIRA, Kennya. *Consumo de leite e derivados no Brasil*. Juiz de Fora - MG, 2019. Disponível em: <embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SIQUEIRA, Kennya. *Um panorama recente do consumo de lácteos no Brasil*. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/kennya-siqueira/um-panorama-recente-do-consumo-de-lacteos-no-brasil-230294/>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SOKOLOV, O. Y. *et al.* Reactions between β -Casomorphins-7 and 5-HT₂ -Serotonin Receptors. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, v. 10, n. 5, 2005

SUMMER, Andrea *et al.* Occurrence, biological properties and potential effects on human health of β -casomorphin 7: Current knowledge and concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 60, n. 21, p. 3705–3723, 29 nov. 2020.

SWINBURN, Boyd. Beta casein A1 and A2 in milk and human health. *Report to New Zealand Food Safety Authority*, p. 1-43, 2004.

TAILFORD, K. A casein variant in cow's milk is atherogenic. *Atherosclerosis*, v. 170, n. 1, p. 13–19, set. 2003.

THE A2 MILK COMPANY. *The A2 Milk Company*, 2022. Our businesses and regions. Disponível em: <<https://thea2milkcompany.com/our-businesses>>. Acesso em: 4 jun. 2022.

THIRUVENGADAM, Muthu *et al.* β -Casomorphin: A complete health perspective. *Food Chemistry*, v. 337, p. 127765, fev. 2021.

VERNIA, P.; DI CAMILLO, M.; MARINARO, V. Lactose malabsorption, irritable bowel syndrome and self-reported milk intolerance. *Digestive and Liver Disease*, v. 33, n. 3, p. 234-239, 2001.

WOODFORD, K. B. A2 milk, farmer decisions, and risk management. *In: Proceedings of the 16th International Farm Management Congress: Peer reviewed papers*. p. 641-648. 2007.

WOODFORD, Keith. Milk proteins and human health: A1 versus A2 Beta-casein. *GPCE, Sydney*, p. 1-6, 2011.

WRIGHT, Kevin B. Researching Internet-Based Populations: Advantages and Disadvantages of Online Survey Research, Online Questionnaire Authoring Software Packages, and Web Survey Services. *Journal of Computer-Mediated Communication*, v. 10, n. 3, p. 00–00, 23 jun. 2006.

YUN, Se-Eok; OHMIYA, Kunio; SHIMIZU, Shoichi. Role of β -casein in milk curdling. *Agricultural and Biological Chemistry*, v. 46, n. 2, p. 443-449, 1982.

ANEXO 1**PESQUISA DE CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO
SOBRE O LEITE A2**

*Obrigatório

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado(a) Senhor(a), você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras. Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Será garantida, durante todas as fases da pesquisa: sigilo; privacidade; e acesso aos resultados.

I - Título do trabalho experimental: CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO AO LEITE TIPO A2.

Pesquisador(es) responsável(is): Carla Soares Pereira, Felipe Furtini Haddad.

Cargo/Função: Aluna de Graduação

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciência dos Alimentos.

Telefone para contato: 37 988386652 / 35 3829 9763

Local da coleta de dados: Via internet

II - OBJETIVOS

Estudar o nível de conhecimento e percepção da população acerca do leite tipo A2.

III – JUSTIFICATIVA

O leite A2 está ganhando espaço no mercado internacional e nacional, assim, tem-se a necessidade de realização de estudos sobre o produto e disseminação de conhecimentos à população, contribuindo com as pesquisas existentes. Entre esses estudos, destaca-se a necessidade de entender o nível de conhecimento e percepção da população acerca do leite A2.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA

Os sujeitos da pesquisa serão consumidores de produtos lácteos. O estudo utilizará uma amostragem não probabilística por acessibilidade, em que os elementos são selecionados por sua conveniência ou voluntariado.

EXAMES

A coleta de dados será realizada através de um questionário apresentado aos sujeitos da pesquisa de forma online, via Google Forms, com uso da Internet (redes sociais), em que o público alvo da pesquisa receberá o formulário a ser respondido.

V - RISCOS ESPERADOS

A avaliação do risco da pesquisa é MÍNIMO. A aplicação do questionário pode ocasionar algum constrangimento, no entanto, sua privacidade será respeitada e sua identidade será mantida em sigilo durante todo o período de execução da pesquisa. Além disso, o entrevistado terá autonomia para não responder às questões que julgarem indesejadas e a qualquer momento que desejar, poderá desistir da pesquisa. Mesmo sendo assegurado risco mínimo, qualquer dano deverá ser reparado de acordo com a Resolução nº 466/12.

VI – BENEFÍCIOS

Sua participação no estudo não acarretará em custos e não será disponibilizada para você qualquer compensação financeira adicional, exceto no caso de danos decorrentes da pesquisa. Com a sua participação nesta pesquisa, você estará contribuindo com o estudo e identificação do conhecimento e percepção acerca do leite A2, agregando a literatura existente.

VII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

A pesquisa será encerrada ao final da coleta de dados.

VIII - CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

ATENÇÃO! Por sua participação, você: não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira; será ressarcido de despesas que eventualmente ocorrerem; será indenizado em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa; e terá o direito de desistir a qualquer momento, retirando o consentimento sem nenhuma penalidade e sem perder quaisquer benefícios. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037. Telefone: 3829-5182.

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido *

Marcar apenas uma oval.

- Aceito participar da pesquisa.
 Não aceito participar da pesquisa.

2. Você tem mais de 18 anos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

3. Você é consumidor de leite e/ou produtos lácteos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

Dados socioeconômicos

4. Gênero: *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino
 Prefiro não declarar

5. Faixa etária: *

Marcar apenas uma oval.

- 18-25 anos
- 26-35 anos
- 36-45 anos
- 46-55 anos
- 56-65 anos
- Acima de 66 anos

6. Renda familiar mensal (Renda familiar é o somatório da renda individual dos moradores do mesmo domicílio): *

Marcar apenas uma oval.

- Até um salário mínimo
- Entre um e dois salários mínimos
- Entre dois e três salários mínimos
- Entre três e seis salários mínimos
- Entre seis e dez salários mínimos
- Entre dez e quinze salários mínimos
- Maior que quinze salários mínimos

7. Escolaridade *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Curso superior incompleto
- Curso superior completo
- Pós-graduação

8. Qual sua frequência de consumo de leite e/ou produtos lácteos? *

Marcar apenas uma oval.

- 1 vez por mês
- 2 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 1 a 3 vezes por semana
- 4 a 6 vezes por semana
- Diariamente

9. Já sentiu algum desconforto digestivo ao consumir leite e/ou produtos lácteos? *
Marcar apenas uma oval.

- Sim, frequentemente.
- Sim, raramente.
- Não.
- Não sei responder.

10. Você possui algum conhecimento acerca do leite tipo A2? *
Marcar apenas uma oval.

- Total
- Parcial
- Nenhum

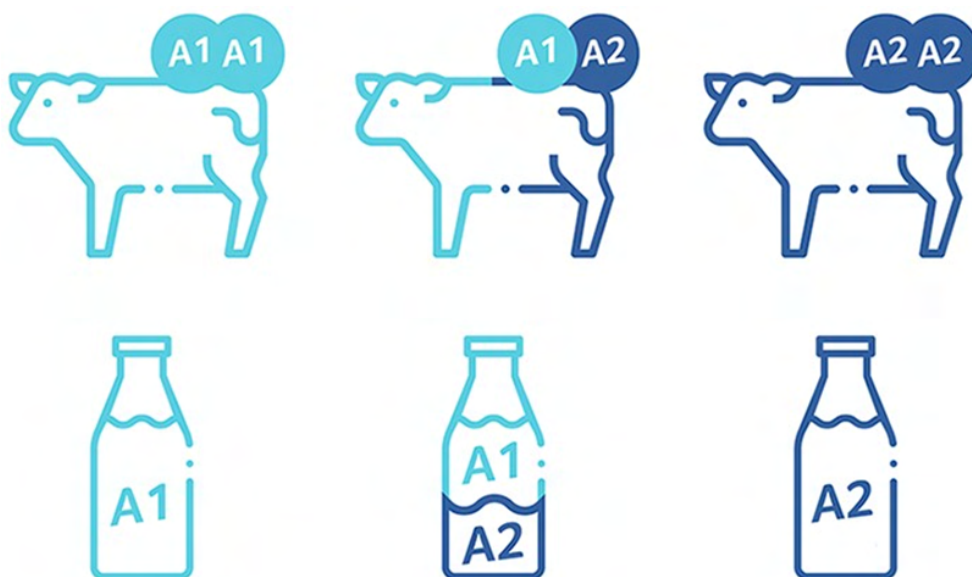
11. Você possui algum conhecimento acerca de produtos lácteos (queijos, iogurtes, etc.) produzidos com o leite tipo A2? *

Marcar apenas uma oval.

- Total
- Parcial
- Nenhum

O leite A2 se refere ao leite produzido por vacas com a genética natural A2A2. Essa modificação faz com que as vacas produzam, naturalmente, um leite com a proteína beta-caseína A2, diferenciando do leite tipo A1 (normalmente consumido) que tem em sua composição a proteína beta-caseína A1 e é produzido por vacas A1A1 e A1A2. Estudos científicos mostram que a proteína A1 e A2 são digeridas de forma diferente no nosso organismo e que algumas pessoas possuem maior facilidade em digerir o leite e seus derivados que contenham apenas a proteína A2, que é a mesma encontrada no leite materno.

Fonte: Laticínios Fiore, 2022.



Fonte: Autor, 2022.



12. Com relação ao nível de qualidade do leite A2, comparado ao leite A1, você considera: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior
- Igual
- Superior
- Não sei responder

13. Com relação à saudabilidade do leite A2, comparado ao leite A1, você considera: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior
- Igual
- Superior
- Não sei responder

14. Com relação ao prazo de validade do leite A2, comparado ao leite A1, você considera: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior
- Igual
- Superior
- Não sei responder

15. Com relação ao nível de segurança do alimento do leite A2, comparado ao leite A1, você considera: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior
- Igual
- Superior
- Não sei responder

16. Com relação às características organolépticas (cor, sabor, aroma) do leite A2, comparado ao leite A1, você acredita que seja: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior
- Igual
- Superior
- Não sei responder

17. Qual a sua intenção de compra do produto a seguir? *



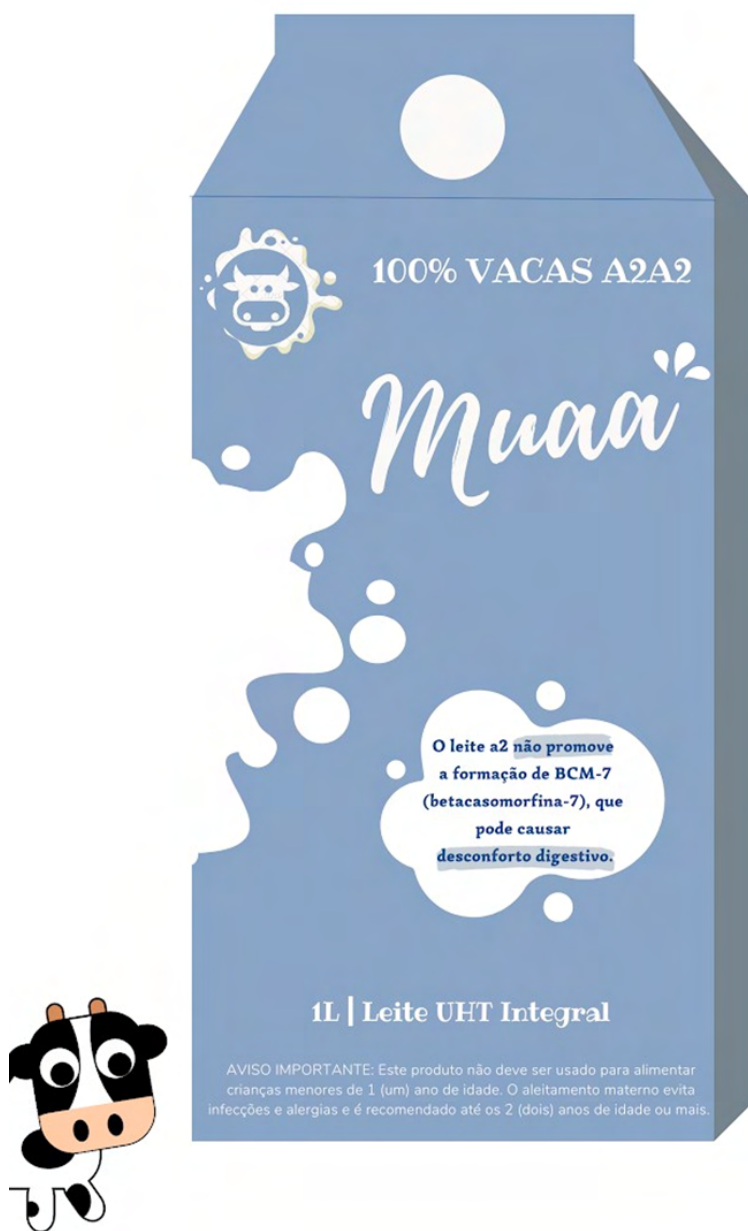
Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Certamente
não compraria

Certamente
compraria

18. Qual a sua intenção de compra do produto a seguir? *



Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Certamente
não compraria

Certamente
compraria

19. Levando em consideração que o preço de 1 litro de leite A1 UHT integral é R\$4,00, qual valor você pagaria em 1 litro de leite A2 UHT integral? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de R\$4,00
- R\$4,00
- Entre R\$4,01 e R\$6,00
- Entre R\$6,01 e R\$8,00
- Entre R\$8,01 e R\$10,00
- Mais de R\$10,00

Google Formulários