



**ANA CAROLINA RATTI NOGUEIRA**

**LEITE A2: FATORES QUE INFLUENCIAM A ACEITAÇÃO E  
INTENÇÃO DE COMPRA DO PRODUTO E RELATOS  
SOBRE O CONSUMO**

**LAVRAS – MG**

**2023**

**ANA CAROLINA RATTI NOGUEIRA**

**LEITE A2: FATORES QUE INFLUENCIAM A ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE  
COMPRA DO PRODUTO E RELATOS SOBRE O CONSUMO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, área de concentração em Nutrição e Saúde, para obtenção do título de Mestre.

Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues  
Orientadora

Prof<sup>a</sup> Dra. Sabrina Carvalho Bastos  
Coorientadora

**LAVRAS – MG**  
**2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Nogueira, Ana Carolina Ratti.

Leite A2: Fatores que influenciam a aceitação e intenção de compra do produto e relatos sobre o consumo / Ana Carolina Ratti Nogueira. - 2023.

94 p. : il.

Orientador(a): Jéssica Ferreira Rodrigues.

Coorientador(a): Sabrina Carvalho Bastos.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Beta-caseína. 2. Digestibilidade. 3. Estudo do consumidor. I. Rodrigues, Jéssica Ferreira. II. Bastos, Sabrina Carvalho. III. Título.

**ANA CAROLINA RATTI NOGUEIRA**

**LEITE A2: FATORES QUE INFLUENCIAM A ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE  
COMPRA DO PRODUTO E RELATOS SOBRE O CONSUMO**

**MILK A2: FACTORS THAT INFLUENCE ACCEPTANCE AND INTENTION TO  
PURCHASE THE PRODUCT AND REPORTS ABOUT CONSUMPTION**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, área de concentração em Nutrição e Saúde, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 18 de julho de 2023.  
Dr. João de Deus Souza Carneiro - UFLA  
Dra. Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - UFOP

Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues  
Orientadora

Prof<sup>a</sup> Dra. Sabrina Carvalho Bastos  
Coorientadora

**LAVRAS – MG**

**2023**

Ao meu avô Jose Ademar Nogueira (*in memoriam*) e  
a minha avó Marina Ratti Nogueira, que são a minha  
inspiração de amor e sabedoria.

Dedico

## RESUMO

O leite e seus derivados integram um grupo de alimentos de alto valor nutricional, por serem considerados fontes de proteínas de alto valor biológico, além de vitaminas e minerais. Dos vários elementos que compõem o leite, temos as beta-caseínas que podem ser classificadas em A1 e A2. Como pressuposto, estudos relacionam a variante A1 com a produção do peptídeo bioativo beta-casomorfina (BCM-7), e a sua associação no desenvolvimento de várias doenças humanas, diferentemente da variante A2 que possui menor produção de BCM-7 e é indicado como um leite de fácil digestibilidade, não estando relacionado com nenhuma doença humana. No entanto, existem poucos estudos relacionados ao leite A2 e sua influência no organismo humano, com isso esse trabalho tem como objetivo elucidar as percepções dos consumidores durante a ingestão de leite contendo beta-caseína A1 e outro contendo apenas beta-caseína A2, e avaliar a sua intenção de compra e consumo. Será aplicado um questionário online, dividido em cinco seções, visando analisar o perfil do consumidor, o consumo de leite e o conhecimento sobre leite A2A2; a avaliação do consumo de leite através de diários onde será descrito informações específicas sobre o consumo do leite, como: horário, refeição, quantidade consumida, percepções sensoriais e sintomas gastrointestinais/eventos adversos; e a análise sensorial visando avaliar as notas atribuídas as características sensoriais e de intenção de compra para cada tipo de leite, juntamente com o método “destaque de texto”, no qual o participante utiliza a função de realce de texto para indicar o conteúdo que “gostou” ou “não gostou” enquanto lê um texto explicativo sobre o tema. Esse estudo irá contribuir no entendimento das percepções do consumidor em relação ao leite A2 e quais possíveis ações podem ser tomadas para informar a indústria de alimentos e a população sobre o leite contendo a caseína A2.

**Palavras-chave:** beta-caseína, digestibilidade; estudo do consumidor; leite A2.

## ABSTRACT

Milk and its derivatives are part of a group of foods of high nutritional value, as they are considered sources of proteins of high biological value, in addition to vitamins and minerals. Of the various elements that make up milk, we have beta-caseins that can be classified into A1 and A2. As a presupposition, studies relate the A1 variant with the production of the bioactive peptide beta-casomorphin (BCM-7), and its association in the development of several human diseases, unlike the A2 variant, which has a lower production of BCM-7 and is indicated as an easily digestible milk, not related to any human disease. However, there are few studies related to A2 milk and its influence on the human body, so this work aims to elucidate consumers' perceptions during the ingestion of milk containing A1 beta-casein and another containing only A2 beta-casein, and to evaluate their purchase and consumption intention. An online questionnaire will be applied, divided into five sections, aiming to analyze the consumer profile, milk consumption and knowledge about A2A1 milk; the assessment of milk consumption through diaries where specific information about milk consumption will be described, such as: time, meal, amount consumed, sensory perceptions and gastrointestinal symptoms/adverse events; and the sensorial analysis aiming to evaluate the grades attributed to the sensorial characteristics and purchase intention for each type of milk, together with the "text highlighting" method, in which the participant uses the text highlighting function to indicate the content that "liked" or "disliked" while reading an explanatory text on the topic. This study will contribute to the understanding of consumer perceptions regarding A2 milk and what possible actions can be taken to inform the food industry and the population about milk containing A2 casein.

**Keywords:** beta-casein, digestibility; consumer study; A2 milk.

## SUMÁRIO

<b>PRIMEIRA PARTE</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....09</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....09</b>
<b>2.1</b>	<b>Leite: definição, importância nutricional e controle de qualidade.....09</b>
<b>2.2</b>	<b>Leite A2A2.....11</b>
<b>2.3</b>	<b>Tipos de leite A2A2.....17</b>
<b>2.4</b>	<b>Efeitos patológicos relacionados a Beta-casomorfina-7.....19</b>
<b>2.5</b>	<b>Benefícios associados ao consumo de leite A2.....19</b>
<b>2.6</b>	<b>Estudo e percepção do consumidor.....29</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO.....30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....32</b>
<b>SEGUNDA PARTE – ARTIGO</b>	
	<b>Article 1 Information influenced consumers' attitudes towards A2 milk: an approach using text highlighting technique (Article accepted in Journal of Sensory Studies).....40</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....43</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALS AND METHODS.....45</b>
<b>2.1</b>	<b>Experiment overview.....45</b>
<b>2.2</b>	<b>Samples.....45</b>
<b>2.3</b>	<b>Text highlighting.....45</b>
<b>2.4</b>	<b>Acceptance test.....47</b>
<b>2.5</b>	<b>Data analysis.....48</b>
<b>3</b>	<b>RESULTS AND DISCUSSION.....49</b>
<b>3.1</b>	<b>Milks Sensory acceptance.....49</b>
<b>3.2</b>	<b>Text highlighting and effect of information on A2 milk acceptance.....51</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Paragraph sentiment scores.....53</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Word clouds and Frequency tabulation.....54</b>
<b>3.3</b>	<b>Insights about consumer's awareness and A2 milk labeling performing text highlighting.....55</b>
<b>3.4</b>	<b>Text highlighting considerations and future notes.....57</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSION.....57</b>
	<b>REFERENCES.....59</b>



	<b>Artigo 2 Leite A2: percepções, intenção de compra e relatos durante o consumo.....</b>	<b>63</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>67</b>
<b>2.1</b>	<b>Visão geral do experimento.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2</b>	<b>Questionário online.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Elaboração do questionário.....</b>	<b>67</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Aplicação do questionário.....</b>	<b>68</b>
<b>2.3</b>	<b>Diários: Avaliação das percepções durante o consumo de leite A2 versus A1.....</b>	<b>69</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Amostras.....</b>	<b>69</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Indivíduos.....</b>	<b>69</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Aplicação do teste.....</b>	<b>69</b>
<b>2.4</b>	<b>Análise estatística.....</b>	<b>70</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1</b>	<b>Questionário online.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Caracterização da amostra.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Conhecimento e percepções sobre o conceito de leite A2.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Fatores que influenciam na compra do leite A2.....</b>	<b>74</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Avaliação da influência do rótulo.....</b>	<b>77</b>
<b>3.2</b>	<b>Avaliação do consumo de leite.....</b>	<b>83</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>89</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O leite de vaca é o tipo de leite mais consumido no Brasil e no mundo. O leite e seus derivados integram um grupo de alimentos de alto valor nutricional, por serem considerados fontes de proteínas de alto valor biológico, além de vitaminas e minerais (BRASIL, 2008). Entre os vários elementos que compõem o leite, estão as proteínas, as quais são divididas em proteínas do soro do leite (beta-lactoglobulina e alfa-lactalbumina) (ZOHREH et al., 2015) e proteínas caseínas (alfa s1, alfa s2, kappa e beta-caseína) que representam cerca de 80% (SULIMOVA et al., 2007; JAISWAL & SARSAVAN., 2014).

Do total de proteínas presente neste produto, 30% correspondem a beta-caseína e, dependendo da genética do animal o leite poderá expressar as variantes beta-caseína A1 e/ou A2, ocasionando a designação leite A1 (o qual terá beta-caseína do tipo A1 ou uma mistura de beta-caseína A1 e A2) e leite A2 (o qual terá apenas beta-caseína A2) (BARBOSA et al., 2019). A diferença entre as duas variantes, é que de 209 aminoácidos, na posição 67º a beta-caseína A1 possui histidina, enquanto a beta-caseína A2 possui prolina. Essa diferença, resulta na liberação de beta-casomorfina-7 (BCM-7) no leite A1.

No Brasil ainda não se tinha o conhecimento do leite A2 por técnicos e profissionais. Atualmente com o interesse da sociedade em adquirir um produto mais saudável; o interesse de pesquisadores e profissionais em saber os possíveis benefícios do leite A2 e a avaliação das vantagens mercadológicas, verificou-se o crescimento da produção de leite A2. Como consequência o leite A2 possui um preço até três vezes maior quando comparado ao leite convencional, A1 (POLASTRINI & PEDROZA FILHO, 2021). Porém, mesmo com a rapidez das indústrias de lácteos em comercializar o produto, os benefícios do leite A2 ainda não estão elucidados na literatura, o que faz com que mais estudos sejam necessários, conforme trabalho de Brooke-Taylor et al. (2017), Kay et al. (2020), Ramakrishnan et al. (2020), Semwal et al. (2022), Thiruvengadam et al. (2021).

Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo elucidar o conhecimento, percepções e intenção de compra, e consumo dos consumidores.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Leite: definição e importância nutricional

Conforme Instrução Normativa 76 de 2018 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o leite cru refrigerado deve possuir as seguintes características sensoriais: líquido branco opaco, homogêneo e odor característico.

O leite é caracterizado como um alimento produzido pelas glândulas mamárias de mamíferos, composto de inúmeros elementos sólidos, representando cerca de 12 a 13%, à medida que possui 87% de água. Dentre os componentes sólidos do leite, estão os carboidratos, sais minerais, as proteínas e vitaminas, com função primordial de nutrir e alimentar. Hoje em dia o leite também é industrializado, e passa por processos que alteram algumas características e asseguram sua qualidade ao consumo humano (NELSON, 2019; PINTO et al., 2015). O tratamento térmico elevado é capaz de interferir nas propriedades nutricionais do leite, sobretudo, nos aspectos biológicos do leite, como a diminuição de cálcio livre e a morte de bactérias termodúricas probióticas, respectivamente (BELOTI, 2015).

O leite e seus derivados integram um grupo de alimentos de alto valor nutricional, por serem considerados fontes de proteínas de alto valor biológico, além de vitaminas e minerais (BRASIL, 2008). No leite de vaca, é possível encontrar altas quantidades de cálcio e fósforo, em parte devido a associação desses com a caseína, proteína abundante no leite, ao contrário do ferro que se apresenta em baixa quantidade (BRITO et al., 2017). Além do leite e seus derivados serem as principais fontes de cálcio, o leite também é fonte de proteínas, peptídeos e vitaminas (A, D, B2, B12 e biotina), ou seja, sua ingestão também contribui no alcance das recomendações diárias destes nutrientes, que são indispensáveis para a saúde do ser humano (CIENTÍFICO & BERMUDEZ, 2017; DUNKER et al., 2008).

O principal carboidrato encontrado no leite é a lactose, um dissacarídeo sintetizado nas glândulas mamárias, por intermédio da ação do radical D-glicose e D-galactose através de ligação glicosídica, tendo sua importância em alguns processos metabólicos, como a produção de massa cerebral, energia, prorrogação da vitamina D, inibição do desenvolvimento de algumas bactérias e a retenção de cálcio (ZYCHAR; OLIVEIRA, 2017).

A partir do consumo do leite, por indivíduos com pré-disposição genética, algumas patologias podem favorecer o desconforto gastrointestinal. Algumas dessas doenças são: intolerância a lactose, síndrome de enterocolite induzida por proteína alimentar e reação eosinofílica alérgica, podendo resultar em déficit de crescimento, perda de peso, dor abdominal e diarreia devido a um ou mais componentes presente nos

produtos lácteos (BRÜSSOW, 2013). As reações adversas do leite foram denominadas sobretudo como intolerância ao dissacarídeo, lactose, presente no leite (BRÜSSOW, 2013 e DOCENA et al., 1996). Contudo, estudos esclareceram a ligação entre a saúde humana e o leite de vaca devido a um polimorfismo chave na proteína beta-caseína (DOCENA et al., 1996 e CROWLEY et al., 2013), como é no caso da intolerância à lactose (IL) e a alergia à proteína do leite de vaca (APLV), onde o leite de vaca está vinculado a efeitos colaterais no trato gastrointestinal humano (FONTES, 2019).

Segundo Brooke-Taylor et al. (2017), após estudos realizados com animais, associou-se o trânsito intestinal mais lento com a presença de BCM-7 e seu efeito pró-inflamatório. Nas células do intestino e dos neurônios, o BMC-7 atua negativamente na regulação dos níveis de glutathiona (GSH) (DETH, CLARKE & TRIVEDI, 2015), sendo esse um importante antioxidante no corpo para eliminar o estresse oxidativo, caso contrário a consequência será inflamação (PIZZORNO, 2014). Comprovou-se que as alterações epigenéticas, em especial nos genes que são mediadores fundamentais da inflamação, são resultados da indução ao estresse oxidativo, acarretando a elevação dos sintomas gastrointestinais (RAMAKRISHNAN et al., 2020).

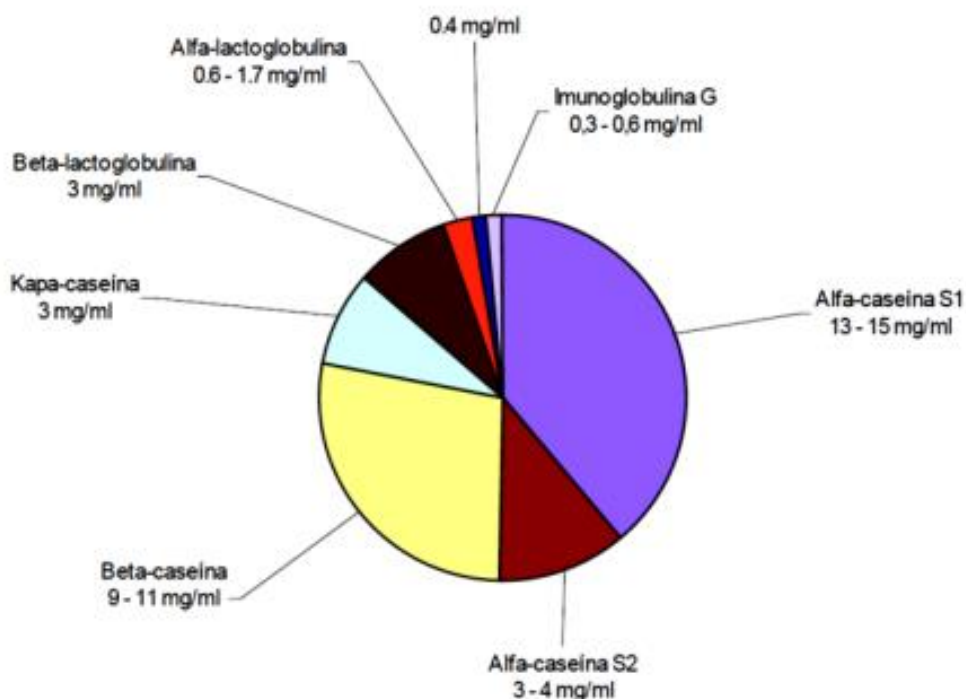
As proteínas configuram cerca de 3 a 4% dos sólidos presentes no leite e são fracionadas em proteínas do soro do leite, tais como as alfa-lactoalbumina e beta-lactoglobulinas, e proteínas caseínas, tais como a alfa s1, alfa s2, beta-caseína (CSN2) e kappa (figura 1).

A CSN2 é subdividida em 13 variantes genéticas, sendo a A1 e A2 as mais comuns, e A3, A4, B, C, D, E, F, H1, H2, I e G, menos comuns (CORBUCCI, 2017), conforme tabela 1.

A beta-caseína integral, aproximadamente, 30% da proteína total do leite de vaca, e os tipos A1 e A2 são os mais comumente encontrados nos bovinos, sendo o leite A2 propício para quem tem APLV (FONTES, 2019).

## **2.2 Leite A2A2**

Dos vários elementos que compõem o leite, estão as proteínas, as quais são divididas em proteínas do soro do leite (beta-lactoglobulina e alfa-lactalbumina) (ZOHREH et al., 2015) e proteínas caseínas (alfa s1, alfa s2, kappa e beta-caseína) que representam cerca de 80% (SULIMOVA et al., 2007; JAISWAL & SARSAVAN, 2014).

**Figura 1** - Composição da fração proteica do leite de bovinos

Fonte: Reis et al (2008).

**Tabela 1** - Alterações na sequência de aminoácidos em variantes de beta-caseína

Variante	Cambio en la secuencia de aminoácido											
	18	25	35	36	37	67	72	88	93	106	122	138
BCN												
A2	Ser-P	Arg	Ser-P	Glu	Glu	Pro	Glu	Leu	Gln	His	Ser	Pro
A1						His						
A3										Gln		
B						His					Arg	
C			Ser		Lys	His						
D	Lys											
E				Lys								
F						His						Leu
G						His					Leu	
H1		Cys						Ile				
H2							Glu		Leu			Glu
I									Leu			

Nota: Os espaços vazios representam o mesmo aminoácido da sequência de BCN A2.

Fonte: Kaminski et al (2007).

As CSN2 (beta-caseínas) integram 30% do total de proteínas (HAQ et al., 2013; KEATING et al., 2008). Nos diferentes tipos de raças de gado leiteiro, das variações genéticas das beta-caseínas, as mais comuns são A1 e A2 (HAQ et al., 2013).

A beta-caseína A2 é a forma original da proteína, sendo a beta-caseína A1 resultado de uma mutação genética transversa, ou seja, uma mutação criada ao acaso para aumentar a produção leiteira a qual se espalhou com a reprodução dirigida dos animais e com a migração de rebanhos durante a colonização do homem (BARBOSA et al., 2019). Na sua forma original, todas as fêmeas mamíferas produziam leite com a proteína contendo a variante A2, entretanto apenas as fêmeas bovinas sofreram mutação e passaram a produzir além dessa, a variante A1. Estudos relatam que em raças bovinas africanas e asiáticas puras, essa mutação é rara ou até mesmo ausente (BROOKE-TAYLOR et al., 2017; MISHRA et al., 2009).

Até o momento, é sabido que o leite de cabra, ovelha e búfala é considerado como A2 (A2A2) e, a mutação genética do alelo que codifica a produção de beta caseína A1 (A1A1/A1A2) só foi constatada em rebanhos bovinos. Porém dentre as espécies bovinas também existe uma variação de frequência na expressão das variantes A1 e A2 (Tabela 2), sendo as raças zebuínas as que manifestam maior frequência do alelo A2 e, as taurinas com menor frequências, ficando a raça holandesa contida nesse último grupo (BARBOSA et al., 2019).

O leite ovino possui elevado valor nutricional quando comparado a outras espécies domésticas, possuindo maiores teores de lipídeos, proteínas, minerais e vitaminas essenciais para a saúde humana (BALTHAZAR et al., 2017). Em relação aos leites caprinos e bovinos, o leite de ovelha, apresenta três vezes mais caseína, sendo suas proteínas classificadas de alto valor biológico e melhor digestibilidade. Outra característica é a quantidade de micelas de caseína e suas subunidades e a conformação estrutural, que são menores do que as do leite bovino, como no leite caprino e, proporcionam menor sensibilidade a pessoas alérgicas (PARK et al., 2007).

O leite caprino é um alimento que agrega múltiplos benefícios a saúde humana, uma vez que possui alguns elementos importantes como gorduras, carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais. Contém também características de hipoalergenicidade e digestibilidade intestinal da gordura, o que favorece as funções nutricionais e fisiológicas, sobretudo de crianças e idosos, além e possibilitar o consumo por indivíduos que possuem alergia a outro tipo de leite (SOUZA et al., 2019).

**Tabela 2** – Porcentagem da frequência do alelo A2 no rebanho

<b>Raças bovinas</b>	<b>Frequência do alelo A2 no rebanho</b>
<b>Holandesa</b>	0,25 - 0,55%
<b>Gir</b>	0,88 – 0,98%
<b>Jersey</b>	0,49 – 0,72%
<b>Angus</b>	0,05%
<b>Ayrshire</b>	0,28-0,52%
<b>Brahman</b>	0,01%
<b>Guzerá</b>	0,97%
<b>Hereford</b>	0,20%
<b>Pardo Suíça</b>	0,49 – 0,72%
<b>Shorthorn</b>	0,51%
<b>Simental</b>	0,56 – 0,63%

Fonte: Adaptado de Barbosa et al (2019).

Já os bubalinos, por possuir certa resistência a doenças e devido ao uso reduzido de medicamentos, produzem leite com ausência de toxinas e mais saudável. O leite de búfala contém elevado número de nutrientes, os quais são indispensáveis para a saúde humana, apresentando características próprias que são responsáveis pela distinção entre o leite de búfala e vaca (BARROSO, 2017).

Na tabela 3, podemos observar a diferença entre o leite de vaca, cabra, ovelha e humano.

Estudos relacionaram a variante A1 com a produção de peptídeos bioativos, como a beta-casomorfina-7 que são liberados através das enzimas gastrointestinais após a hidrólise enzimática (CORBUCCI, 2017).

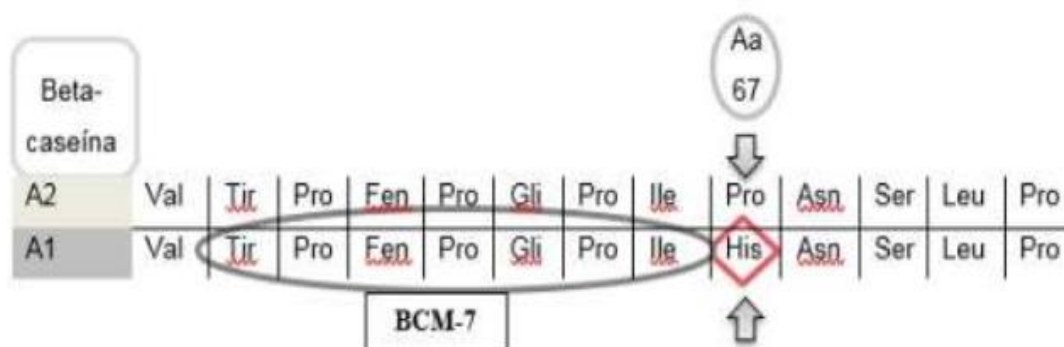
Diferentemente, a variante A2, possui menor produção de BCM-7 e é indicado como um leite de fácil digestibilidade, não estando relacionado com as doenças humanas (PACCHIAROTTI et al., 2020).

A distinção entre essas duas variantes se dá pela substituição de apenas um aminoácido na cadeia proteica (Figura 2). Ao mesmo tempo que a variante A1 possui um resíduo de histidina na posição 67 da cadeia, a variante A2 apresenta um resíduo de prolina nesta mesma posição da cadeia (BARBOSA et al., 2019).

**Tabela 3** – Composição de leite em diferentes espécies

Espécie	Búfala	Cabra	Ovelha	Vaca	Humano
Sólidos totais (g/kg)	169	132	178	127	125
Lactose (g/kg)	48	44	48	48	71
Cinzas (g/kg)	8	8	9	7	2
Teor de cálcio (mg/100g)	168	131	193	131	33
Proteínas totais (g.kg <sup>-1</sup> )	42	36	57	34	12
Caseínas totais (g/kg)	37	30	48	26	3
Caseína α <sub>s1</sub> (%)	40	19	26	41	0,4
Caseína α <sub>s2</sub> (%)	10	16	14	11	x
Caseína β (%)	38	56	42	33	65
Caseína κ (%)	14	13	10	12	7
Caseína γ (%)	4	5,5	x	5	x
Soro proteínas totais (g/kg)	7	5	11	6	7
β-lactoglobulina (%)	56	47	51	51	x
α-lactoalbumina (%)	24	27	25	20	37
Albumina sérica (%)	4	13,5	6	7	6
Lactoferrina (g/kg)	0,02 - 0,5	0,02 - 0,3	0,02 - 0,3	0,7 - 0,9	0,17 - 1,7
Imunoglobulinas (g/kg)	0,5 - 1,3	0,15 - 0,5	0,15 - 0,7	0,15 - 1	0,6 - 1,8
Gordura total (g/kg)	72	43	74	38	35
SFA (%)	70	72	69	72	43
MUFA (%)	28	22	22	26	36,5
PUFA (%)	3	4	5	4	17
CLA (%)	0,6	0,7	0,8	0,7	0,3
Colesterol (mg/100mL)	6	26,5	3	21,5	17

Caseína α<sub>s1</sub>: Caseína alfa s<sub>2</sub>; Caseína α<sub>s2</sub>: Caseína alfa s<sub>1</sub>; Caseína β: caseína beta; Caseína κ: kappa caseína; Caseína γ: gama caseína; β-lactoglobulina: beta lactoglobulina; α-lactoalbumina: alfa lactoalbumina; SFA: ácidos graxos saturados; MUFA: ácidos graxos monoinsaturados; PUFA: ácidos graxos poli-insaturados; CLA: ácido linoleico conjugado. Fonte: Adaptado (Alichanidis, et al., 2016).

**Figura 2** – Diferença química entre as variantes A1 e A2

Fonte: Barbosa et al (2019).



Durante a digestão enzimática, ocorre a liberação do BCM-7 na variante A1, devido a presença de histidina na posição 67 da cadeia de beta caseína, o que não ocorre na variante A2, devido a substituição da histidina pela prolina e conseqüentemente a liberação da beta-casomorfina-7 não ocorre, ou ocorre em baixa quantidade (BARBOSA et al., 2019).

O país pioneiro na pesquisa sobre o leite A2A2 foi a Nova Zelândia, com o interesse de proporcionar o comércio deste produto, iniciando a produção em 2003 e atualmente é conhecido como o maior exportador de leite em pó A2A2. Demais países se destacam na exportação do leite A2A2, assim como a Austrália; na produção de derivados, surgindo países da Oceania; no comércio de produtos lácteos em supermercados, Estados Unidos e Inglaterra (EMBRAPA, 2017).

No Brasil ainda não se tinha o conhecimento do leite A2A2 por técnicos e profissionais. Atualmente com o interesse da sociedade em adquirir um produto mais saudável; o interesse de pesquisadores e profissionais em saber os benefícios do leite A2A2 e a avaliação das vantagens mercadológicas, verificou-se o crescimento da produção de leite A2A2. Como consequência o leite A2A2 possui um preço até três vezes maior quando comparado ao leite convencional, A1 (POLASTRINI & PEDROZA FILHO, 2021).

O leite A2A2 é também uma forma de agregar valor ao produto e que tem conquistado o mercado lácteo nacional e internacional. Mesmo tendo um alto consumo, o leite de vaca é o tipo de leite que mais recebe julgamentos da sociedade e dos profissionais da saúde. Esse fato está relacionado com a alteração citada acima, ou seja, a mutação genética que fêmeas bovinas sofreram fez com que essas passassem a produzir leite contendo proteína A1 ao invés de A2 ou ambas (BARBOSA et al., 2019).

Para um laticínio poder produzir leite A2A2, no Brasil, é preciso desempenhar requisitos do programa #BEBAMAISLEITE onde passará por inspeção, com a finalidade de verificar se a empresa está apta a iniciar a produção (BEBAMAISLEITE, 2020), conforme figura 3. A Estância Silvania (Caçapava/SP) foi a pioneira na produção de leite A2A2, cujo leite era destinado à produção de derivados para o mercado de São Paulo (BENEVENUTO, 2016).

O mercado para o leite A2A2 apesar de promissor, possui uma certificação onerosa. Assim como também não existe políticas públicas e assistência técnica imediata disponível ao produtor de leite, principalmente ao pequeno e descapitalizado. Já para médios e grandes produtores a agregação de valor torna-se atrativa, tendo em vista que o

produto final apresentará um valor bem acima do praticado no mercado como leite convencional e esses produtores possuem capital suficiente para investir na transição de produção contendo apenas o leite A2A2 (POLASTRINI & PEDROZA FILHO, 2021).

Os custos para a certificação englobam os testes genéticos do rebanho leiteiro e inseminação artificial com sêmen de touros homocigotos A2A2. Além disso o processo é demorado e ainda há os custos da certificadora. Aqueles produtores leiteiros que possuem um rebanho exclusivamente A2, tem ganho no tempo e diminuição de custos consideráveis. Gradinaru et al. (2018) apontam que para o futuro da pecuária, as raças rústicas, nativas e aquelas ameaçadas de extinção terá grande importância, pois além de significarem a solução para problemas futuros, possuem baixa prevalência do alelo A1.

**Figura 3:** Passo a passo para a certificação de leite A2A2



Fonte: Beba mais leite, 2020

No Brasil, existem registros de produtores que focaram nesse tipo de mercado “saudável”, “especial” ou “alternativo”, produzindo apenas leite A2A2 e, concomitantemente aderiu ao sistema orgânico e produção de lácteos isentos de lactose, por exemplo. Dessa forma conseguiram captar nichos de mercado os quais não eram atendidos por outros produtores (POLASTRINI & PEDROZA FILHO, 2021).

### 2.3 Tipos de leite A2A2

No mercado brasileiro, é possível encontrar algumas marcas de leite A2A2, sendo ofertadas na forma pasteurizada e Ultra High Temperature (UHT), variando no custo do produto para o consumidor final.

A pasteurização, segundo o Art. 255 do RIISPOA, é o “tratamento térmico aplicado ao leite com objetivo de evitar perigos à saúde pública decorrentes de microorganismos patogênicos eventualmente presentes, e que promove mínimas modificações químicas, físicas, sensoriais e nutricionais” (BRASIL, 2017).

O leite pasteurizado, sob refrigeração, tem um período de prateleira de 3 a 6 dias. As etapas na produção desse leite enquadram o controle de matéria-prima, eliminação de impurezas, pasteurização, refrigeração, acondicionamento, refrigeração e comercialização. A fase de homogeneização pode estar presente ou não no processo (ORDÓNEZ et al., 2005).

O tratamento térmico da pasteurização pode ocorrer de forma rápida com uma temperatura alta, ou por um período maior com a temperatura mais baixa (entre 63 e 65°C/ 30 minutos). No caso da temperatura elevada, essa varia de 72 a 75°C por um período de 15 a 20 segundos, sendo imediatamente resfriado em temperatura não superior a 4°C (BRASIL, 2017). Nesse processo ocorre a inativação da enzima fosfatase alcalina, o qual determina sua eficiência (BYLUND, 1995). (ORDÓNEZ et al., 2005). Diferentemente, a enzima lactoperoxidase deve estar ativa, pois sendo essa mais termossistente que a fosfatase alcalina (85°C/ 20 segundos), assegura que o leite não foi submetido a um processo de pasteurização extremo (ORDÓNEZ et al., 2005).

Já o leite UHT, ou como é conhecido pela grande maioria, leite longa vida ou de caixinha, é descrito pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UHT, como leite que passa por um processo de ultra pasteurização para eliminar a maioria dos microrganismos existentes, ele é homogeneizado e submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura de 130°C, e mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C. O envase deve ser sob condições asséptica em embalagens estéreis e hermeticamente fechada (BRASIL, 2018). Esse tipo de tratamento térmico garante a conservação do leite por um período maior (média de 4 meses), além de viabilizar a destruição da maioria dos microrganismos viáveis presente no leite (ARNOLD, 2019).

Conforme a legislação, o leite UHT deve manter suas características sensoriais (cor, aspecto líquido, sabor característico, isento de sabor e odor), além das características físico-químicas, cumprindo os seguintes requisitos: matéria gorda em % integral (min. 3,0), semidesnatado (0,6 a 2,9), desnatado (máx. de 0,5); Extrato seco desengordurado em % integral (min. 8,2), semidesnatado (min. 8,3) e desnatado (min. 8,4); Acidez em °D integral (14 a 18) semidesnatado (14 a 18) e desnatado (14 a 18) e estabilidade ao etano

68% integral (estável), semidesnatado (estável) e desnatado (estável) (BRASIL, 2018). Desse modo, esses requisitos garantem a salubridade do leite UHT, o qual deverá estar isento de microrganismos com potencial de proliferação nas condições normais de distribuição e armazenamento.

Segundo a Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o leite UHT ficou em 28º como o produto industrializado mais comercializado no Brasil. Sozinho, compõe 23,1% do comércio nacional de lácteos (IBGE, 2019). Essa tendência se deve ao maior tempo de vida útil e conservação em temperatura ambiente do produto (JÚNIOR et al., 2020).

#### **2.4 Efeitos patológicos relacionados a Beta-casomorfina-7**

Conforme citado anteriormente, o BCM-7, está associado a doenças ligadas ao sistema cardiovascular, imune, entre outros. Sendo assim, visto que a produção de BCM-7 no leite A1 é duas a quatro vezes maior quando comparado a produção do leite A2A2 (CORBUCCI, 2017), alguns estudos realizados com a variante A2 estão descritos na tabela 4.

Analisando as principais proteínas com poder alergênico (beta lactoglobulina, alfa lactoalbumina e caseínas) dos leites de diferentes espécies em comparação ao leite de vaca, verifica-se que a beta lactoglobulina e a alfa lactoalbumina dos leites de búfala, cabra e ovelha não são alergênicos para adultos, porém são alérgenos para crianças (FERREIRA et al., 2022). Segundo Ferreira et al. (2022), a caseína com maior risco alergênico em adultos é a alfa s<sub>1</sub>, e essa apresenta menor concentração nos leites não bovinos, além desses leites não possuírem a beta caseína A1, tornando-os hipoalergênicos por serem menos alergênicos quando comparado ao leite de vaca.

Sendo assim, é possível que o consumo de leite A1 por humanos, está relacionado a uma maior probabilidade de algumas alergias, como asma, eczema e outras doenças não transmissíveis (SUMMER et al., 2020). Por esse motivo, estudos recentes estão sendo realizados para averiguar as possíveis consequências do aumento na produção de leite A2A2 em raças de gado leiteiro, visto que há alegações de maior digestibilidade do leite (CIESLINSKA et al., 2019; MASSELLA et al., 2017; SEBASTIANI et al., 2020).

#### **2.5 Benefícios associados ao consumo de leite A2**

Os estudos relacionados aos benefícios do leite A2 ainda são insuficientes. Dessa forma, nas tabelas 4 e 5 é possível avaliar alguns estudos relacionados ao BCM-7 e possíveis benefícios da beta-caseína A2, respectivamente.

**Tabela 4** – Estudos realizados com a beta-casomorfina-7

Ano do estudo	Autores	Título	Objetivo	Principais achados
2019	ASLEDOTTIR, T., PICARIELLO, G., MAMONE, G., FERRANTI, P., RØSETH, A., DEVOLD, T. G., & VEGARUD, G. E.	Degradation of $\beta$ -casomorphin-7 through in vitro gastrointestinal and jejunal brush border membrane digestion	Estudar a degradação ou estabilidade do peptídeo opióide $\beta$ -casomorfina-7 (BCM7) durante a digestão usando sucos gastrointestinais humanos e peptidases da membrana em escova do jejuno suíno.	O estudo mostrou que a maior parte do BCM7 foi degradada durante a digestão gastrointestinal e pelas peptidases da membrana da borda em escova, embora uma pequena quantidade (5%) ainda tenha sido detectada após 24 horas de digestão. Resta estudar-se a pequena quantidade de BCM7 intacta detectada após a digestão in vitro é transportada via transceptores ativos nas células epiteliais intestinais humanas e entra na circulação sanguínea.
2020	SUMMER, A.; DI FRANGIA, F.; AJMONE MARSAN, P.; DE NONI, I.; & MALACARNE, M.	Occurrence, biological properties and potential effects on human health of $\beta$ -casomorphin 7: Current knowledge and concerns.	Realização de uma revisão com foco na relação entre o consumo de beta-caseína A1 (e seu derivado BCM-7) e o aumento da resposta inflamatória, bem como desconforto a nível gastrointestinal.	O papel do BCM-7 e os efeitos da ingestão da beta-caseína A1 no aparecimento ou agravamento de outras doenças não transmissíveis causadas ou favorecidas, ainda necessitam de comprovação.  As políticas a favor da criação de beta-caseínas que não liberem BCM-7 e o consumo de leite tipo A1 ainda não parecem sólidas para uma nutrição mais saudável e segura.

2021	EDWARDS, T. S., DAWSON, K. L., KEENAN, J. I., & DAY, A. S.	A simple method to generate $\beta$ -casomorphin-7 by <i>in vitro</i> digestion of casein from bovine milk	Realizar um teste <i>in vitro</i> de digestão, empregando as enzimas pepsina, pancreatina e leucina aminopeptidase para digerir a caseína isolada do leite normal e A2	<p>O leite comum comercializado continha as variantes A1 e A2 e durante a digestão resultou na liberação de BCM-7.</p> <p>O leite A2 comercialmente disponível continha apenas a variante A2, e foi detectado significativamente menos BCM-7 durante a digestão, porém níveis mais altos de BCM-9 foram detectados.</p>
2021	Kay, S. I. S., Delgado, S., Mittal, J., Eshraghi, R. S., Mittal, R., & Eshraghi, A. A.	Beneficial Effects of Milk Having A2 $\beta$ -Casein Protein: Myth or Reality?	Revisar o entendimento atual das 2 principais subvariantes da $\beta$ -caseína e seus efeitos em vários sistemas de órgãos que podem ter impacto na saúde de um indivíduo	<p>O consumo de leite A1 foi associado a marcadores inflamatórios aumentados. Também foi relatado ter uma resposta semelhante a opioides que pode levar a manifestações de sintomas clínicos de distúrbios neurológicos, como transtorno do espectro autista.</p> <p>Por outro lado, o consumo de leite A2 tem sido associado a efeitos benéficos e é mais fácil de digerir em indivíduos sensíveis.</p> <p>Mais pesquisas são necessárias para investigar os efeitos de curto e longo prazo do consumo de <math>\beta</math>-caseína A1 em comparação com o leite com proteínas <math>\beta</math>-caseína A2.</p>

2021	THIRUVENGADAM, M., VENKIDASAMY, B., THIRUPATHI, P., CHUNG, I. M., & SUBRAMANIAN, U.	$\beta$ -Casomorphin: A complete health perspective	Revisar os detalhes sobre o BCM e seus peptídeos derivados da digestão gastrointestinal e enzimática de leite e produtos lácteos, sua estrutura e propriedades e seus aspectos imunológicos relacionados à saúde humana em bebês e adulto de ambos os sexos	Os efeitos negativos dos BCMs na saúde humana levaram a a "demonização" do leite A1 contendo BCM.  Alternativamente, os efeitos benéficos dos BCMs têm sido baseados nas derivações, especulações e hipóteses derivadas longe dos resultados de experimentos com animais.  A perspectiva ciclopédica dos BCMs ainda nos intriga ao decidir sobre a atribuição do grupo específico sob o qual esses BCMs podem ser classificados.
2022	SEMWAL, R., JOSHI, S. K., SEMWAL, R. B., SODHI, M., UPADHYAYA, K., & SEMWAL, D. K.	Effects of A1 and A2 variants of $\beta$ -casein on human health—is $\beta$ -casomorphin-7 really a harmful peptide in cow milk?	Revisar artigos que tratam dos efeitos do leite de vaca contendo beta-caseína A1 ou A2 ou variantes mistas na saúde humana	O tipo de leite mais abundante encontrado em todo o mundo é o tipo misto, contendo variante A1 e A2 em porções iguais.  O leite de vaca A2 recebeu muita atenção tanto do meio científico quanto do público em geral devido aos seus possíveis benefícios em relação ao leite A1, principalmente em relação a problemas relacionados com diabetes e cardiovasculares.



				O leite contendo a beta-caseína A1 é supostamente prejudicial devido a formação de BCM-7, embora a comunidade científica não tenha chegado em um consenso unânime para esta afirmação. Mais estudos devem ser realizados para verificar os efeitos nocivos da variante A1.
--	--	--	--	--

**Tabela 5** – Estudos evidenciando os possíveis benefícios da CSN-2

Ano do estudo	Autores	Título	Objetivo	Principais achados
2014	HO, S.; WOODFORD, K.; KUKULJAN, S.; PAUL, S.	Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal measures: a blinded randomised cross-over pilot study.	Comparar os efeitos gastrointestinais da dieta contendo leite com beta-caseína A1 x A2 em adultos com uso subjetivo e medidas objetivas do desempenho gastrointestinal.	O leite de beta-caseína A1 apresentou valores significativamente mais elevados na consistência das fezes e associação de dores abdominais em comparação com o leite de beta-caseína A2.  Necessidade de mais estudos com participantes sensíveis a beta-caseína A1.
2017	HE, M.; SUN, J.; JIANG, Z. Q.; & YANG, Y. X.	Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study.	Comparar os efeitos gastrointestinais do leite contendo beta-caseína A1 x A2 isoladamente em adultos chineses com autorrelato de IL.	O leite contendo beta-caseína A2 atenuou os sintomas gastrointestinais agudos da IL, enquanto o leite convencional contendo beta-caseína A1 reduziu a atividade da lactase e aumentou os sintomas gastrointestinais, quando comparado ao leite contendo beta-caseína A2. Assim, os sintomas gastrointestinais

				relacionados ao leite podem resultar da ingestão da beta-caseína A1 em vez de lactose em alguns indivíduos.
2017	KIRK, B.; MITCHELL, J.; JACKSON, M.; AMIRABDOLLAHIAN, F.; ALIZADEHKHAIYAT, O.; & CLIFFORD, T.	A2 Milk Enhances Dynamic Muscle Function Following Repeated Sprint Exercise, a Possible Ergogenic Aid for A1-Protein Intolerant Athletes?	Determinar o efeito do leite A2 na recuperação de um modelo de dano muscular específico para esportes.	O estudo apoia o uso de leite A2 para recuperação de atletas. As descobertas do estudo, sugere que o leite A2 pode oferecer uma alternativa para atletas que apresentam problemas gastrointestinais com leite normal. No entanto, essa possibilidade precisa ser investigada em atletas intolerantes à beta-caseína A1.
2017	BROOKE-TAYLOR, S.; DWYER, K.; WOODFORD, K.; & KOST, N.	Systematic Review of the Gastrointestinal Effects of A1 Compared with A2 b-Casein	Realizar uma revisão sistemática para investigar os efeitos gastrointestinais da beta-caseína bovina tipo A1 em comparação com a beta-caseína bovina tipo A2.	Em condições digestivas normais, o BCM-7 é liberado do leite A1, porém não do leite A2. Há evidências em humanos, de que isso está associado a um trânsito intestinal mais lento.  Estudos feitos em animais e em humanos, comprovam que o BCM-7 é pró-inflamatório, porém consequências indiretas de atraso no trânsito intestinal ou outros processos biológicos, ainda precisam ser elucidados.  Necessidade de mais estudos clínicos sobre os efeitos da CSN-1 em uma ampla gama de populações e grupos.

2020	RAMAKRISHNAN, M.; EATON, T. K.; SERMET, O. M.; & SAVAIANO, D. A.	Milk Containing A2 $\beta$ -Casein ONLY, as a Single Meal, Causes Fewer Symptoms of Lactose Intolerance than Milk Containing A1 and A2 $\beta$ -Caseins in Subjects with Lactose Maldigestion and Intolerance: A Randomized, Double-Blind, Crossover Trial	Determinar se a digestão da lactose e o trânsito gastrointestinal foram afetados pelos quatro diferentes tipos de leite dentro de 6 horas após ingestão.	O consumo de leite contendo apenas beta-caseína A2 está associado a menos sintomas gastrointestinais do que o consumo de leite convencional na má digestão à lactose.  Essas descobertas necessitam ser confirmadas em populações de estudo maiores.
2022	KAPLAN, M.; BAYDEMIR, B.; GÜNAR, B. B.; ARSLAN, A.; DUMAN, H.; & KARAV, S.	Benefits of A2 Milk for Sports Nutrition, Health and Performance	Resumir os potenciais benefícios do leite A2 na saúde humana como uma bebida esportiva alternativa ao leite comum. Além disso, o estudo busca discutir de forma abrangente a relação entre o consumo regular de leite por atletas e diversas doenças como desconforto gastrointestinal, doenças	Os laticínios A2 permitem que os atletas consumam os nutrientes que podem obter do leite comum sem nenhum desconforto.  O consumo de leite A2 tem um risco menor em relação ao leite A1 contra problemas digestivos, diabetes tipo 1, doenças cardiovasculares e doenças neurológicas, que ocupam um lugar

			cardiovasculares e diabetes tipo 1.	importante no estado geral de saúde dos atletas.  Há uma necessidade crítica de mais estudos in vitro e in vivo comparando os efeitos do leite normal e do leite A2 no desempenho esportivo.
2022	GIRIBALDI, M.; LAMBERTI, C.; CIRRINCIONE, S.; GIUFFRIDA, M. G.; & CAVALLARIN, L.	A2 Milk and BCM-7 Peptide as Emerging Parameters of Milk Quality.	Realizar uma revisão de artigos com foco no impacto da ingestão de leite A1 e leite A2 em quaisquer resultados relacionados à saúde e no impacto da variante A1 ou A2 nas propriedades tecnológicas do leite de vaca.	O consumo de leite de vaca contendo beta-caseína A2, em vez da beta-caseína A1, resulta em uma melhora geral do estado gastrointestinal e redução do desconforto intestinal relacionado ao leite.  Em relação as características tecnológicas, algumas diferenças foram observadas, com a beta-caseína A2 geralmente associada a propriedades tecnológicas mais pobres.
2022	FERNÁNDEZ-RICO, S., MONDRAGÓN, A. D. C.; LÓPEZ-SANTAMARINA, A.; CARDELLE-COBAS, A.; REGAL, P.;	A2 Milk: New Perspectives for Food Technology and Human Health	Realizar revisão de artigos para fornecer uma atualização sobre os efeitos do leite A2 na saúde humana, bem como suas diferentes propriedades tecnológicas para produzir produtos lácteos	Os resultados positivos obtidos em testes experimentais com animais sobre os efeitos do leite A2 na saúde nem sempre foram confirmados por testes clínicos em humanos.  Há consenso suficiente sobre os efeitos benéficos do leite A2 na redução da intolerância digestiva associada ao consumo do leite A1.

	LAMAS, A.; ... & MIRANDA, J. M.			Os produtores que usaram o leite A2 para produção de derivados lácteos, principalmente o queijo, notaram que as propriedades tecnológicas dele é menos adequada em comparação ao leite A1.
--	------------------------------------	--	--	--

## 2.6 Estudo e percepção do consumidor

Para que um novo produto ou uma nova tecnologia seja implementada no mercado, é de extrema importância, avaliar o comportamento do público-alvo que será alcançado (FREWER et al., 2011). Assim sendo, para entender as necessidades dos consumidores é essencial compreender como os indivíduos, organizações e/ou grupos procuram escolher, comprar, usar e descartar os bens de serviço acessíveis no mercado, com a finalidade de satisfazer suas necessidades (KOTLER, 1994).

Segundo Solomon (2016), o comportamento do consumidor não é algo estático, ele é contínuo e não se delimita ao que ocorre no instante em que o consumidor exerce o processo de compra. Quando se trata de alimentos, Landstrom et al. (2007) apontam que o consumo de alimentos está diretamente ligado aos nossos pertencimentos culturais, tradicionais e sociais, tornando o processo complexo na tomada de decisão na escolha do alimento. A indústria alimentícia, durante a melhoria ou no desenvolvimento de novos produtos, deve antes de tudo, entender as necessidades e os desejos dos consumidores, como também a percepção de seus produtos alimentícios, com a finalidade de assegurar o êxito dos produtos por meio de testes sensoriais (VARELA et al., 2010).

A cultura da empresa deve ser direcionada para o cliente, já que esse será influenciado por diversos fatores, como sociais, culturais e econômicos, por isso como forma de buscar entender seus hábitos de consumo, os profissionais de marketing e acadêmicos de diferentes áreas do conhecimento alegam não ser uma tarefa fácil, porém de extrema importância quando se inicia o processo mercadológico, procurando estudar porquê, quando e como o cliente vai optar pelo seus produtos, em meio a tantas opções no mercado (TAVARES, 2013, p. 19).

Em contrapartida, tem-se que preocupar em saber o grau de conhecimento do consumidor e promover sua conscientização, pois conforme relatado por Kim et al. (2012), após investigarem se os consumidores entendem a rotulagem nutricional, concluíram que devido à falta de conhecimento, não saberão interpretar e tão pouco utilizar as informações ali presente, assim como, de acordo com Rodrigues et al. (2017), a renda familiar e o grau de escolaridade irão influenciar no conhecimento subjetivo de leite A2A2.

Segundo um trabalho desenvolvido por Mendes et al. (2019), foram elaborados queijos Petit Suisse e Minas usando leite A2A2 para avaliar a percepção do consumidor em relação a esses produtos. Os resultados obtidos foram: a utilização do leite A2A2 não

interferiu nas propriedades sensoriais do Petit Suisse, porém influenciou nas características do queijo Minas Frescal, mas sem comprometimento da sua aceitação sensorial.

Um estudo cruzado, o qual englobou diversos testes estatísticos, constatou que pré-escolares os quais apresentavam desconforto de leve a moderado quando consumiam o leite A1, após consumirem leite contendo apenas beta-caseína A2 reduziram significativamente os escores de sintomas gastrointestinais, além da melhora no desempenho cognitivo (SHENG et al., 2019).

Em outro estudo cruzado de oito semanas, feito com participantes intolerantes a lactose, a ingestão de leite A1 revelou acometer de forma adversa a função gastrointestinal, evidenciando os prováveis efeitos pró-inflamatórios do leite A1 (HO et al., 2014). Igualmente Jianqin et al (2015) relatou que quando os indivíduos consumiam leite convencional (A1), o tempo de trânsito era maior, fezes mais moles e maior ocorrência de diarreia.

Apesar da falta de estudos relatando as percepções dos consumidores em relação ao leite A2A2, podemos afirmar que a influência da publicidade no momento do poder de escolha do consumidor induz e seduz o consumidor a agir por impulso, atuando sobre os cinco sentidos do ser humano (SILVA et al., 2018). Essa condição está relacionada ao poder decisivo que as informações do rótulo têm na escolha de determinado alimento (BARROS et al., 2020).

Outro método possível utilizado para medir as atitudes do consumidor é o destaque de texto, segundo estudos de Jaeger, Chheang e Ares (2022). O método se inspira principalmente na pesquisa em educação e aprendizagem e o uso de sublinhado/destaque de texto como uma estratégia de aprendizagem (DUNLOSKEY et al., 2013; LEUTNER et al., 2007; MIYATSU et al., 2019).

Sendo assim, esse trabalho visa analisar o perfil dos consumidores, avaliar o seu grau de conhecimento sobre o tema e, saber se ao consumirem o leite A2A2 é possível notar alguma diferença sensorial em relação ao tipo de leite A1.

### **3. CONCLUSÃO**

Espera-se que os resultados deste estudo contribuam para um melhor entendimento das percepções dos consumidores frente ao consumo do leite A2A2, informando a indústria de alimentos sobre as características desse leite e

consequentemente a conscientização do consumidor, além de contribuir para a ciência sensorial, como alvo na avaliação do consumo real e continuado de alimentos.



## REFERÊNCIAS

ALICHANIDIS, E.; MOATSOU, G.; POLYCHRONIADOU, A. Composition and properties of non-cow milk and products. In: **Non-bovine milk and milk products**. Academic Press, 2016. p. 81-116.

ARNOLD, A. R. Diferença do leite pasteurizado e um leite UHT. Engenharia de Alimentos – FAHOR. 2019. Disponível em: <<https://www.fahor.com.br/noticias/2642-voce-sabe-a-diferenca-entre-um-leitepasteurizado-e-um-leite-uht>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

ASLEDOTTIR, T.; PICARIELLO, G.; MAMONE, G.; FERRANTI, P.; RØSETH, A.; DEVOLD, T. G.; & VEGARUD, G. E. Degradation of  $\beta$ -casomorphin-7 through in vitro gastrointestinal and jejunal brush border membrane digestion. **Journal of dairy science**, v. 102, n. 10, p. 8622-8629, 2019.

BALTHAZAR, C. F.; SILVA, H. L. A.; VIEIRA, A. H.; GRANATO, D.; FREITAS, M. Q.; TAVARES, M. I. B.; RAICES, R. S. L.; SILVA, M. C.; CRUZ, A. G. Assessing the effects of diferente prebiotic dietary oligosaccharides in sheep milk ice cream. **Food Research international**, v. 91, p. 38-46, 2017.

BARBOSA, M. G.; SOUZA, A. B.; TAVARES, G. M.; ANTUNES, A. E. C. Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 26, p. 1-11, 18 de fev. 2019. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/san.v26i0.8652981>>.

BARROS, L. DAS., RÊGO, M. DA C., MONTEL, D. DA C., SANTOS, G. DE F. F. DE S., & PAIVA, T. V. Rotulagem nutricional de alimentos: utilização e compreensão entre estudantes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90688-90699, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-469>

BARROSO, A. **Saúde. Conheça os benefícios do leite de búfala**. Adilson Barroso ambientalista, 2017.

BEBAMAISLEITE. **Regulamento – programa #Bebamaisleite: vacas A2A2**. 2020

BELOTI, V. **Leite: Obtenção, Inspeção e Qualidade**. 1ª ed. Londrina: Editora Planta, 2015.

BENEVENUTO, M. **Gir leiteiro e leite a2 são protagonistas em dia de campo**. 2016 Disponível em: <<https://www.abcz.org.br/noticias/noticia/24790/gir-leiteiro-e-leite-a2-sao-protagonistas-em-dia-de-campo>>. Acesso em: novembro, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº9.013/2017. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 març. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Industrial e

Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo Decreto 30.691 de 29 de março de 1952. Rio de Janeiro. 1952. Alterado pelo Decreto 29.093, de 30/04/1956, Decreto 1.255, de 25/06/1962, Decreto 1.236, de 02/09/1994, Decreto 1.812, de 08/02/1996, Decreto 2.244, de 04/06/1997 e Decreto 6.385 de 27/02/2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Portaria nº 38, de 19 de abril de 2018. Submete à Consulta Pública, a proposta de **Instrução Normativa que estabelece os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite tipo A**. Ministério da Agricultura.

BRITTO, M. A. et al. **Agronegócio do leite: Composição**. EMBRAPA, 2017.

BROOKE-TAYLOR, S.; DWYER, K.; WOODFORD, K.; & KOST, N. Systematic review of the gastrointestinal effects of A1 compared with A2  $\beta$ -casein. **Advances in nutrition**, v. 8, n. 5, p. 739-748, 2017.

BRÜSSOW, H. Nutrition, population growth and disease: a short history of lactose. **Environmental microbiology**, v. 15, n. 8, p. 2154-2161, 2013.

BYLUND, G. Dairy processing handbook: Tetra Pak Processing Systems AB. **Sweden, AB: Lund, Sweden**, p. 13-36, 1995.

CIENTÍFICO, C., & BERMUDEZ, B. E. B. V. Como otimizar a ingestão de cálcio e o ganho de massa óssea em adolescentes. 2017.

CIEŚLIŃSKA, A.; FIEDOROWICZ, E.; ZWIERZCHOWSKI, G.; KORDULEWSKA, N.; JARMOŁOWSKA, B.; & KOSTYRA, E. Genetic polymorphism of  $\beta$ -Casein gene in Polish Red Cattle—Preliminary study of A1 and A2 frequency in genetic conservation herd. **Animals**, v. 9, n. 6, p. 377, 2019.

CORBUCCI, F. S. **Beta-caseína A2 como um diferencial na qualidade do leite**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2017.

CROWLEY, E. T.; WILLIAMS, L. T.; ROBERTS, T. K.; DUNSTAN, R. H.; & JONES, P. D. Does milk cause constipation? A crossover dietary trial. **Nutrients**, v. 5, n. 1, p. 253-266, 2013.

DETH, R.; CLARKE, A.; NI, J.; & TRIVEDI, M. Avaliação clínica das concentrações de glutathiona após o consumo de leite contendo diferentes subtipos de  $\beta$ -caseína: resultados de um ensaio clínico randomizado e cruzado. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, pág. 1-6, 2015.

DOCENA, G. H.; FERNANDEZ, R.; CHIRDO, F. G.; & FOSSATI, C. A. Identification of casein as the major allergenic and antigenic protein of cow's milk. **Allergy**, v. 51, n. 6, p. 412-416, 1996.

DUNKER, K. L. L.; ALVARENGA, M. S.; MORIEL, P.; LOPES, M. A. P. Grupo do leite, Queijo e Iogurte. **Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos Básicos da Nutrição. São Paulo: Manole**, p. 99-165, 2008.

DUNLOSKY, J.; RAWSON, K. A.; MARSH, E. J.; NATHAN, M. J.; & WILLINGHAM, D. T. Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. **Psychological Science in the public interest**, v. 14, n. 1, p. 4-58, 2013.

EDWARDS, T. S.; DAWSON, K. L.; KEENAN, J. I.; & DAY, A. S. A simple method to generate  $\beta$ -Casomorphin-7 by in vitro digestion of casein from bovine milk. **Journal of Functional Foods**, v. 85, p. 104631, 2021.

EMBRAPA. **Melhoramento genético de bovinos permite a produção de leite menos alergênico**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-noticias/-/noticia/29569359/melhoramento-genetico-de-bovinos-permite-a-producao-de-leite-menos-alergenico>>. Acesso em: novembro, 2022.

FERNÁNDEZ-RICO, S.; MONDRAGÓN, A. D. C.; LÓPEZ-SANTAMARINA, A.; CARDELLE-COBAS, A.; REGAL, P.; LAMAS, A.; ... & MIRANDA, J. M. A2 Milk: New Perspectives for Food Technology and Human Health. **Foods**, v. 11, n. 16, p. 2387, 2022.

FERREIRA, R. G., DE PAULA, I. L., DA COSTA, J. D. C., PERRONE, Í. T., DE CARVALHO, A. F., & STEPHANI, R. Leite hipoalergênico zero lactose de búfala, cabra e ovelha. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, 2022.

FONTES, F. Tudo o que você precisa saber sobre o leite A2. **REVISTA LEITE INTEGRAL. O leite no mundo. Belo horizonte**, v. 14, 2019.

FREWER, L. J.; BERGMANN, K.; BRENNAN, M.; LION, R.; MEERTENS, R.; ROWE, G. Consumer response to novel agri-food Technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food Technologies. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, n. 8, p. 442-456, 2011.

GIRIBALDI, M.; LAMBERTI, C.; CIRRINCIONE, S.; GIUFFRIDA, M. G.; & CAVALLARIN, L. A2 milk and BCM-7 peptide as emerging parameters of milk quality. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 2022.

GRĂDINARU, A. C. et al. Milk protein polymorphism characterization: a modern tool for sustainable conservation of endangered romanian cattle breeds in the context of traditional breeding. **Sustainability**, v. 10, n. 2, p. 534, 2018.

HAQ, M. R. U.; KAPILA, R.; SHARMA, R.; SALIGANTI, V.; KAPILA, S. **Comparative evaluation of cow  $\beta$ -casein variants (A1/A2) consumption on Th2-mediated inflammatory response in mouse gut**. *Eur. J. Nutr.*, v.10, p.1-11, 2013.

HE, M.; SUN, J.; JIANG, Z. Q.; & YANG, Y. X. 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, p. 1-12, 2017.

HO, S., WOODFORD, K., KUKULIAN, S., & PAL, S. Comparative effects of A1 versus A2 beta-casein on gastrointestinal measures: a blinded randomised cross-over pilot study. **European journal of clinical nutrition**, v. 68, n. 9, p. 994-1000, 2014.

IBGE-INSITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Pesquisa Industrial Anual 2019**. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenny .pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenny.pdf). Acesso em: 07/05/2023.

JAEGER, S. R.; CHHEANG, S. L.; ARES, G. Text highlighting as a new way of measuring consumers' attitudes: A case study on vertical farming. **Food Quality and Preference**, v. 95, p. 104356, 2022.

JAISWAL, K.; DE, S.; SARSAVAN, A. **Detection of single nucleotide polymorphism by T-ARMS PCR of cross bred cattle Karan Fries for A1, A2 beta casein types**. Inter. J. Sci. Res. Biol. Sci., v.1, p.18-20, 2014.

JIANQIN, S.; LEIMING, X.; LU, X.; YELLAND, G. W.; NI, J.; & CLARKE, A. J. 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. 1-16, 2015.

JÚNIOR, J. C. R.; DOSSANTOS, I. G. C.; DIAS, B. P., MENDES; L. P., & DA COSTA BARBON, A. P. A. Perfil do consumidor brasileiro e hábitos de consumo de leite e derivados. **Arch Vet Sci**, v. 25, n. 2, 2020.

KAMINSKI, S.; CIESLINSKA, A.; KOSTYRA, E. Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. **Journal of Applied genetics**, v. 48, n. 3, p. 189-198, 2007.

KAPLAN, M.; BAYDEMIR, B.; GÜNAR, B. B.; ARSLAN, A.; DUMAN, H.; & KARAV, S. Benefits of A2 Milk for Sports Nutrition, Health and Performance. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 2022.

KAY, S. I. S.; DELGADO, S.; MITTAL, J.; ESHRAGHI, R. S.; MITTAL, R.; & ESHRAGHI, A. A. Beneficial effects of milk having A2  $\beta$ -casein protein: Myth or reality?. **The Journal of nutrition**, v. 151, n. 5, p. 1061-1072, 2021.

KEATING, A.; SMITH, T.; ROSS, R.; CAIRNS, M. **A note on the evaluation of a beta-casein variant in bovine breeds by allele-specific PCR and relevance to  $\beta$ -casomorphin**. Irish J. Agric. Food Res., v.47, p.99-104, 2008.

KIM, M. K.; LOPETCHARAT, K.; GERARD, P. D.; & DRAKE, M. A. Consumer awareness of salt and sodium reduction and sodium labeling. **Journal of Food Science**, v. 77, n. 9, p. S307-S313, 2012.

KIRK, B.; MITCHELL, J.; JACKSON, M.; AMIRABDOLLAHIAN, F.; ALIZADEHKHAIYAT, O.; & CLIFFORD, T. Milk enhances dynamic muscle function following repeated Sprint exercise, a possible ergogenic aid for A1-protein intolerant athletes?. **Nutrients**, v. 9, n. 2, p. 94, 2017.

KOTLER, P. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. In: **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 1994. p. 676-676.

LANDSTROM, E.; HURSTI, U.-K. K.; BECKER, W.; MAGNUSSON, M. Use of functional Foods among Swedish Consumers is Related to Health-Consciousness and Perceived Effect. **British Journal of Nutrition**, v. 98, n. 5, p. 1058-1069, 2007.

LEUTNER, D.; LEOPOLD, C.; & ELZEN-RUMP, D. Self-regulated learning with a text-highlighting strategy: A training experiment. **Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology**, v. 215, n. 3, p. 174, 2007.

MASSELLA, E.; PIVA, S.; GIACOMETTI, F.; LIUZZO, G.; ZAMBRINI, A. V.; & SERRAINO, A. Evaluation of bovine beta casein polymorphism in two dairy farms located in northern Italy. **Italian journal of food safety**, v. 6, n. 3, 2017.

MISHRA, B.P.; MUKESH, M.; PRAKASH, B.; SODHI, M.; KAPILA, R.; KISHORE, A.; KATARIA, R.R.; JOSHI, B.K.; BHASIN, V.; RASOOL, T.J.; BUJARBARUAH, K.M. Status of milk protein,  $\beta$ -casein variants among Indian milch animals. **Indian Journal of animal Sciences**, v.79, n. 7, p. 722-725, July, 2009.

MIYATSU, T.; GOURAVAJHALA, R.; NOSOFSKY, R. M.; & MCDANIEL, M. A. Feature highlighting enhances learning of a complex natural-science category. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 45, n. 1, p. 1, 2019.

MENDES, M. O.; DE MORAIS, M. F.; RODRIGUES, J. F. A2A2 milk: Brazilian consumers' opinions and effect on sensory characteristics of Petit Suisse and Minas cheeses. **LWT**, v. 108, p. 207-213, 2019.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa nº76 de 26 de novembro de 2018**. Regulamento técnico de identidade e características de qualidade no leite.

NELSON RENTERO (Brasil). Embrapa Gado de Leite. **Anuário Leite 2019**: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais. 2. ed. São Paulo: Egb, 2019.104 p.

ORDÓNEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PACCHIAROTTI, V. L.; MENDES, J. P. G.; FERREIRA, L. M. Produção do leite A2 e melhoramento genético do rebanho. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 1, n. 2, p. 208-226, 2020.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small ruminant research**, v. 68, n. 1-2, p. 88-113, 2007.

PINTO, L. P. S.; ALMEIDA, P. C.; BARACHO, M.; SIMIONI, P. U. O uso de probióticos para o tratamento do quadro de intolerância à lactose. **Ciência & Inovação**, v. 2, n. 1, p. 56-65, 2015.

PIZZORNO, J. Glutathione!. **Integrative Medicine: A Clinician's Journal**, v. 13, n. 1, p. 8, 2014.

POLASTRINI, A.; PEDROZA FILHO, M. X. Certificações como estratégia de upgrading na cadeia de valor do leite em Palmas/TO. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2021.

RAMAKRISHNAN, M.; EATON, T. K.; SERMET, O. M.; & SAVAIANO, D. A. Milk containing A2  $\beta$ -casein only, as a single meal, causes fewer symptoms of lactose intolerance than milk containing A1 and A2  $\beta$ -caseins in subjects with lactose maldigestion and intolerance: A randomized, double-blind, crossover trial. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 3855, 2020.

REIS, R. B.; GLÓRIA, J. R.; VIEIRA, L. R.; & FARIA, B. N. Manipulação da composição do leite pela nutrição da vaca. **Simpósio Mineiro de Nutrição**, UFMG, 2008.

RODRIGUES, J. F.; PEREIRA, R. C.; SILVA, A. A.; MENDES, A. O.; & CARNEIRO, J. D. D.S. Sodium content in foods: Brazilian consumers' opinions subjective knowledge and purchase intent. **International Journal of Consumer Studies**, v. 4, n. 6, p. 735-744, 2017.

SEBASTIANI, C., ARCANGELI, C., CIULLO, M., TORRICELLI, M., CINTI, G., FISICHELLA, S., & BIAGETTI, M. Frequencies evaluation of  $\beta$ -casein gene polymorphisms in dairy cows reared in Central Italy. **Animals**, v. 10, n. 2, p. 252, 2020.

SEMWAL, R.; JOSHI, S. K.; SEMWAL, R. B.; SODHI, M.; UPADHYAYA, K.; & SEMWAL, D. K. Effects of A1 and A2 variants of  $\beta$ -casein on human health—is  $\beta$ -casomorphin-7 really a harmful peptide in cow milk?. **Nutrire**, v. 47, n. 1, p. 8, 2022.

SHENG, X., LI, Z., NI, J., & YELLAND, G. Effects of conventional milk versus milk containing only A2  $\beta$ -casein on digestion in Chinese children: a randomized study. **Journal of pediatric gastroenterology and nutrition**, v. 69, n. 3, p. 375, 2019.

SILVA, M. P.; LUCILENE, C.; SENA, C.; DAIENY, A.; & THEODÓRIO, P. Consumidor: comportamento de compra e influência publicitária. **Revista Científica UMC**, v. 3, n. 3, 2018.

SUMMER, A.; DI FRANGIA, F.; AJMONE MARSAN, P.; DE NONI, I.; & MALACARNE, M. Occurrence, biological properties and potential effects on human health of  $\beta$ -casomorphin 7: Current knowledge and concerns. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, n. 21, p. 3705-3723, 2020.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. Bookman Editora, 2016.

SOUZA, D. F. A.; DE ASSIS, P. O. A.; RODRIGUES, R. A. V.; GUERRA, G. C. B.; & DO EGYPTO, R. D. C. R. Produtos lácteos caprinos: constituintes e funcionalidade. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 1, p. 536-556, 2019.

SULIMOVA, G. E.; AZARI, M. A.; ROSTAMZADEH, J.; ABADI, M. R. M.; LAZEBNY, O. E.  $\kappa$ - casein gene (CSN3) allelic polymorphism in Russian cattle breeds and its information value as a genetic marker. *Russ. J. Genet.*, v.43, n.1, p.73-79, 2007.

SUMMER, A.; DI FRANGIA, F.; AJMONE MARSAN, P.; DE NONI, I.; & MALACARNE, M. Occurrence, biological properties and potential effects on human health of  $\beta$ -casomorphin 7: Current knowledge and concerns. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, n. 21, p. 3705-3723, 2020.

TAVARES, C. V. C. C. Marketing na região do cariri: melhores marcas, merchandising, satisfação e comportamento do consumidor. **Curitiba: CRV**, 2013.

THIRUVENGADAM, M.; VENKIDASAMY, B.; THIRUPATHI, P.; CHUNG, I. M.; & SUBRAMANIAN, U.  $\beta$ -Casomorphin: A complete health perspective. **Food Chemistry**, v. 337, p. 127765, 2021.

VARELA, P.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; & GÁMBARO, A. Influence of brand information on consumers' expectations and liking of powdered drinks in central location tests. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 7, p. 873-880, 2010.

WAKELING, I. N.; MACFIE, H. J. H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. **Food Quality and Preference**, v. 6, n. 4, p. 299-308, 1995.

ZOHREH, R.; MAJID, G.; ZIBA, R.; KHEIROLLAH, Y. **Evaluation of beta-casein locus for detection of A1 and A2 allele frequency using allele specific PCR in native cattle of Kermanshah, Iran**. *Biharean Biol.*, v.9, p.85-87, 2015.

ZYCHAR, B. C.; OLIVEIRA, B. A. Fatores desencadeantes da intolerância á lactose: metabolismo enzimático, diagnóstico e tratamento. **Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753)**, v. 5, n. 1, p. 35-46, 2017.

**SEGUNDA PARTE**

**ARTIGO**



**ARTICLE 1**

**INFORMATION INFLUENCED CONSUMERS' ATTITUDES TOWARDS A2  
MILK: AN APPROACH USING TEXT HIGHLIGHTING TECHNIQUE**

(Article accepted in Journal of Sensory Studies)

## RESUMO

Os produtos lácteos são constantemente lançados, principalmente com foco em saudabilidade e públicos especiais como pessoas com alergias alimentares. Porém, é um grande desafio a conscientização do consumidor, principalmente no que diz respeito a novos produtos com alegações de saúde. Dessa forma, este estudo utilizou a metodologia Destaque de Texto (DT) associada a testes de aceitação para avaliar as atitudes explícitas dos consumidores brasileiros em relação ao leite A2. Na tarefa, os consumidores foram solicitados a destacar em um texto os termos que “gostaram ou “não gostaram” sobre a importância nutricional do leite, diferença entre os leites A1 e A2, benefícios e malefícios à saúde e sobre a necessidade de mais estudos e conscientização sobre o leite A2. A aceitação sensorial antes e depois do texto também foi medida. Observou-se um alto engajamento dos consumidores com a metodologia DT, o que sugere boa intuitividade da técnica. A inclusão de informações sobre o valor nutricional do leite e a diferença entre os dois leites pode aumentar a percepção positiva do consumidor, pois promove o consumidor a expressar seu julgamento de valor na forma de “gostei”. Por outro lado, a informação ao mesmo tempo, sobre os malefícios de BCM-7 (no leite A1), levou os consumidores a expressar seu julgamento de valor nos destaques “não gostou”. Isso reforça a importância da conscientização do consumidor sobre o produto, bem como a necessidade de mais estudos sobre os reais efeitos do leite A2 no organismo e a implementação de legislações específicas. Além disso, observou-se que as informações deveriam estar em linguagem simples e direta, pois terminologias técnicas no texto não surtiram efeito positivo, como as informações sobre mutação genética. O destaque de texto produziu insights valiosos que podem ser usados em estratégias de comunicação com o leite A2.

**Palavras-chave:** leite A2, conscientização do consumidor, destaque de texto.

## ABSTRACT

Dairy products are constantly launched, mainly focusing on healthiness and especial publics like people who have food allergies. However, it is a great challenge in raising consumer awareness, especially with regard to new products with health claims. In this way, this study used the Text Highlighting (TH) methodology associated to acceptance tests to assess Brazilian consumers' explicit attitudes towards A2 milk. In the task, consumers were asked to highlight in a text the terms they "liked" or "disliked" about the milk nutritional importance, difference between A1 and A2 milks, health benefits and harmful effects, and about the necessity for more studies and awareness about the A2 milk. Sensory acceptance pre and post text were also measured. A high engagement of consumers with the TH could be observed, which suggests good intuitiveness of the technique. Including information about the nutritional value of milk and the difference between both milks, may increase positive consumer perception, as it promotes the consumers to express their value judgment in the form of "liked". In the other hand, information at the same time, the harms of formation of BCM-7 (in A1 milk), prompted consumers to express their value judgment in the "disliked" highlights. This underscores the importance of raising consumer awareness about the product, as well as the need for more studies on the real effects of A2 milk on the body and the implementation of specific legislation. Moreover, it was observed that information should be in a simple and direct language, as technical terminology in the text did not have a positive effect, such as the information about the genetic mutation. Text Highlighting produced valuable insights that can be used in communication strategies with A2 milk.

**Keywords:** A2 milk, consumers' awareness, text highlighting

## 1. INTRODUCTION

The consumption of dairy products is constantly increasing. Following this expanding market, dairy products are constantly launched, and studies have shown the appreciation of healthier products and cleaner labels, higher protein content, addition of functional ingredients, sugar and fat reduction, new flavors and products for especial publics like people who have food allergies (like consumers who have some aversion or allergy to cow's milk proteins) (Gulseven & Wohlgenant, 2017; Park, 2018; Larosa et al. 2020; Mendes et al. 2019; Rocha et al. 2023). However, it is still a great challenge in raising consumer awareness, especially with regard to new products with health claims. In this context, a high scientific and market interest on A2 milk and A2  $\beta$ -casein have increased steadily over the last three decades (Dantas et al. 2023).

From the total milk proteins, 30% correspond to beta-casein and, depending on the genetics of the animal, the milk may express the A1 and/or A2 beta-casein variants, leading to the designation of `A1 milk` (which will have beta-casein of the type A1 or a mixture of A1 and A2 beta-caseins) and of `A2 milk` (which will only have A2 beta-casein) (Nguyen et al., 2018). The distinction between these two variants is made by the substitution of one amino acid in the protein chain. While variant A1 has a histidine residue at position 67 of the chain, variant A2 has a proline residue at this same position of the chain. This tiny difference is postulated to produce a major effect in terms of the so-called beta-casomorphine-7 (BCM7) release, compound which have been related to the allergic process and some gastrointestinal harmful effects (Ul Haq et al., 2014; Corbucci, 2017; Lopes Pacchiarotti et al., 2020).

These aspects have promoting a new dairy market trend (He et al., 2017; Nguyen et al., 2018; Mendes et al., 2019), and across several dairy products, labelings with the following designations are aiming notoriety: A2 protein, A2 milk, A2, or A2  $\beta$ -casein protein (Dantas et al. 2023). They are frequently related to nutritional claims and BCM7). However, there are still few reports about the consumers awareness and perceptions about the concept and real benefits of A2 milk.

Consumers are more discerning and selective due to the greater availability and exchange of information. However, awareness of new products is often not widespread, especially related to their real benefits. Thus, understanding more deeply the factors related to consumer awareness and perceptions and how information influences on their decision-making has become a fundamental part of an efficient strategy to direct

awareness and marketing strategies in the Sensory & Consumer field. Thus, new methodologies have emerged with this focus, among which we can highlight the Text Highlighting method.

Due to its simplicity and intuitiveness, text highlighting (TH) has been recently proposed as a method for consumer research (Jaeger & Ares, 2022). During TH, participants are required to read a piece of text and mark the terms/information that they "liked" and "disliked" (Jaeger et al., 2022).

TH gathers qualitative information about consumers' perceptions, analyzing their attitudes towards important information about the product. In addition, TH uses a simple approach to understand the consumer's value judgment in relation to information related to the analyzed food product, as in the case of the concept of a new product and the claims linked to it. Thus, TH makes it possible to understand consumers' value judgments about different types of information that can be applied to labels and marketing actions, such as nutritional claims related to A2 milk. In addition, attitudes related to certain product information are part of the list of factors in the food selection process when sensory, attitudinal, emotional, social, stochastic factors, among others, are present (Scudino et al. 2023).

The initial hypothesis of this study assumes that consumers perceive A1 and A2 milks in different ways; and that A2 milk is still considered as a new product with new concepts. In this way it's hypothesized that the information about this new product affects its sensorial acceptance; and that information with different degrees of complexity and technicality influence consumers' perceptions. In this way, the inspection of the passages that consumers like and dislike through TH can reveal information about the perceptions and attitudes of individuals toward the object of study.

Therefore, this study used Text Highlighting - TH associated to acceptance tests to assess the effect of product information on consumers' perceptions and attitudes of A2 milk, investigating the effect of different information with different degrees of complexity and technicality, as well as, discussing issues related to the application of the TH technique.

The findings of this study will be useful to direct regulation, consumer awareness and product commercialization. Moreover, the results show practical utility for consumer-based methodologies, focusing on text highlighting method approach and its influence on consumer perceptions.

## **2. MATERIALS AND METHODS**

### **2.1 Experiment overview**

This research was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Lavras under the certificate of presentation and ethical appraisal: 54909221.2.0000.5148. One hundred consumers of milk, aged between 20 - 50 years (61% female) were recruited to perform the tests. To be eligible, participants had to have Brazilian Portuguese as their native language and consume milk regularly.

First, participants performed an acceptance test and purchase intention of A1 and A2 milks. After, they performed the Text highlighting (TH), comprising an evaluation of ``like`` and ``dislike`` information about milk composition, differences between A1 and A2 milks and benefits/harmful related to them. In order to evaluate the effect of information on A2 milk acceptance, A2 acceptance and purchase intention were performed after the TH.

### **2.2 Samples**

A1 and A2 milks were assessed. Both were commercial, classified as UHT semi-skimmed milks. All packages of a given product were from the same batch and had the same expiration date. 25 ml of each sample were served in disposable cups coded with three-digit numbers.

### **2.3 Text Highlighting**

This study used TH in a direct application focusing on conceptualization and differences between A1 and A2 milks to investigate the consumer's perceptions mainly about A2 milk and to assess the information impact on the product acceptance. Therefore, a text written in Brazilian Portuguese language (Brazil's official language) were used.

The text was prepared in order to present information about the concept of A2 milk, new to the dairy market in Brazil, and its main chemical differences compared to A1 milk. This information was proposed with a focus on evaluating consumer awareness and perceptions of the product. Aspects about the benefits/harms of consuming both were also addressed. The text was prepared considering the Methodological considerations suggested by Jaeger and Ares (2022), with adaptations. The TH was prepared based on information with different degrees of 'complexity' used to clarify the concept of A2 milk, as well as information already used on its labels. Thus, the text was prepared in such a

way as to contain simpler and more well-established information for the consumer, as in the case of paragraphs 1 and 2 which dealt with the nutritional information of milk in general, and more technical and complex information, such as paragraphs 3 – 7, which dealt with the genetic and chemical differences involved between A1 and A2 milk, as well as on the formation of BCM7 (terminology often used on labels). With this, the aim was to evaluate, in addition to the effect of information on the product, the effect of different types of information, with different degrees of complexity and technicality on their perceptions.

The text used for highlighting (Figure 1) comprised nine paragraphs (each paragraph contemplated a main subtheme). It started by describing the milk nutritional importance and general composition – information considered to be simpler and better established among consumers. After, milk proteins and milks types (A1 and A2) were described - in order to provide basic information to understand the chemical differences between milks. Genotypes characterization and how genetic variation occurs and the chemical results on milks were explained in the post paragraphs - still with the aim of clarifying the differences between the milks, but with information with a greater degree of complexity and technicality. Information about  $\beta$ -casomorphin-7 (BCM-7) formation and harmful effects (commonly used in labeling) were given, finishing with the lack of studies about the A2 milk - this last paragraph was inserted with the intention of evaluating the consumer's perception regarding the lack of information about the real effects and benefits on the consumption of the product.

Task implementation was similar to (Jaeger et al., 2022) and (Jaeger & Ares, 2022), adapting the method to a non-virtual application as performed by Scudino et al. (2023). Thus, participants performed TH and acceptance test using printed material on paper in sensory analysis booths. Participants were instructed to carefully read the text and highlight terms/information they liked/felt positive about or dislike/felt negative about. Red highlighter pens were made available for marking the terms “disliked,” and blue highlighter pens were made available for marking the terms “liked.” There were no restrictions how and how many text was selected as “like” and “dislike” (e.g., both could be used within the same sentence). However, the same term should not be selected simultaneously as “liked” and “disliked.”

**While reading the text below:**

**Highlight the terms/information that you liked/felt positive about with the blue highlight.**

**Highlight the terms/information that you disliked/felt negative about with the red highlight.**

**You can highlight as many terms as you like.**

Milk is considered one of the most complete foods, offering vitamins and minerals, in addition to being a source of protein and minerals, such as calcium. (1)

Cow's milk is composed of 87% water and 13% solid components. This composition includes carbohydrates, lipids and proteins. The latter is separated into two parts, caseins and whey proteins. (2)

Caseins account for 80% of milk composition and are classified into four groups: alpha S1, alpha S2, kappa and  $\beta$ -casein. The most common types of  $\beta$ -casein in bovine milk are types A1 and A2. This composition derives, especially, from the breed and diet of the animals. (3)

There are three genotypes (genetic constitution of an individual) that can be found: A1A1 indicates that the animal produces only A1  $\beta$ -casein; the A2A2 only the A2 type; and A1A2 has both types of  $\beta$ -casein. The genotype is determined through the genotyping test, which is performed through the sample of biological material (blood or hair), where the DNA is analyzed in the laboratory. (4)

In the past, all female mammalian species produced milk that contained only A2  $\beta$ -casein, but due to a genetic mutation that occurred around 10,000 years ago, some cows began to produce A1  $\beta$ -casein. It is important to point out that this genetic mutation has not occurred in goat, buffalo and sheep milk, so far, and that A2  $\beta$ -casein is called as a "natural" casein. (5)

Therefore, we can define A2A2 milk as one that has only A2  $\beta$ -casein. Variations A1 and A2 differ due to the exchange of nucleotides (compounds that help in metabolic processes) of cytosine for adenine (elements that are part of DNA and RNA), which leads to the replacement of histidine by proline, which are amino acids. (6)

**Figure 1.** Text used in highlighting task.

## 2.4 Acceptance test

Two sensory acceptance tests regarding the appearance, texture, aroma, taste, overall impression were performed, using a 9-point scale ranging from "extremely disliked" to "extremely liked" and the purchase intention was assessed, using a 5-point scale, ranging from "definitely would not buy" to "definitely would buy" (Stone & Sidel, 2004). First, participants performed an acceptance test and purchase intention of A1 and A2 milks. After, participants performed the TH; and A2 acceptance and purchase intention were assessed again, in order to evaluate the effect of information on consumer attitudes regarding to A2 milk. Serving order was balanced according to Wakeling and Macfie (1993).



## 2.5 Data analysis

Acceptance and purchase intention data were assessed by Wilcoxon test to compare A1 and A2 milks results before performing the TH; and to compare A2 milk acceptances pre and post performing TH. Results were presented by boxplot, using the median.

For TH data analysis, the text used in the experiment was converted into categorical data (Ares & Jaeger, 2022; Jaeger et al., 2022; Scudino et al. 2023). To compare the different information and their different degrees of complexity, the text was divided into nine categories; each text part being related to a specific type of information as described in Table 1.

Table 1. Text categories and their mainly information content

<i>Text paragraph</i>	<i>category/ Information contente</i>
1	Nutritional importance
2	Milk composition
3	Milk proteins and Milk types
4	Genotypes characterization
5	How genetic variation occurs
6	Chemical diferences
7	BCM-7 formation
8	Harmful effects of BCM-7
9	Need for more studies

For this, terms highlighted as "liked" received code 1, words marked as "disliked" received code -1, and unhighlighted words received code 0.

Each participant's minimum, maximum and percentage of words highlighted was calculated. Terms highlighted percentage in each text category for "like" and "dislike" was also determined.

Line graphs were plotted, showing the frequency of participants who highlighted at least one term in the text categories, at least one highlighted as "disliked," and one highlighted as "liked." Word clouds were generated to visually explore the frequency of "liked" and "disliked" text categories.

The sentiment score of each text category was obtained. The values of 1, 0, and -1 were kept for the score calculation. Thus, the difference between the frequency

of individuals who highlighted at least one term as “like” and those who marked at least one term as “disliked” was calculated. Positive scores correspond to a positive feeling toward the assessed sentence, while negative scores represent the opposite (Jaeger et al., 2022).

Analyzes were performed using the GraphPad (Prism, 8.0, San Diego, USA) software.

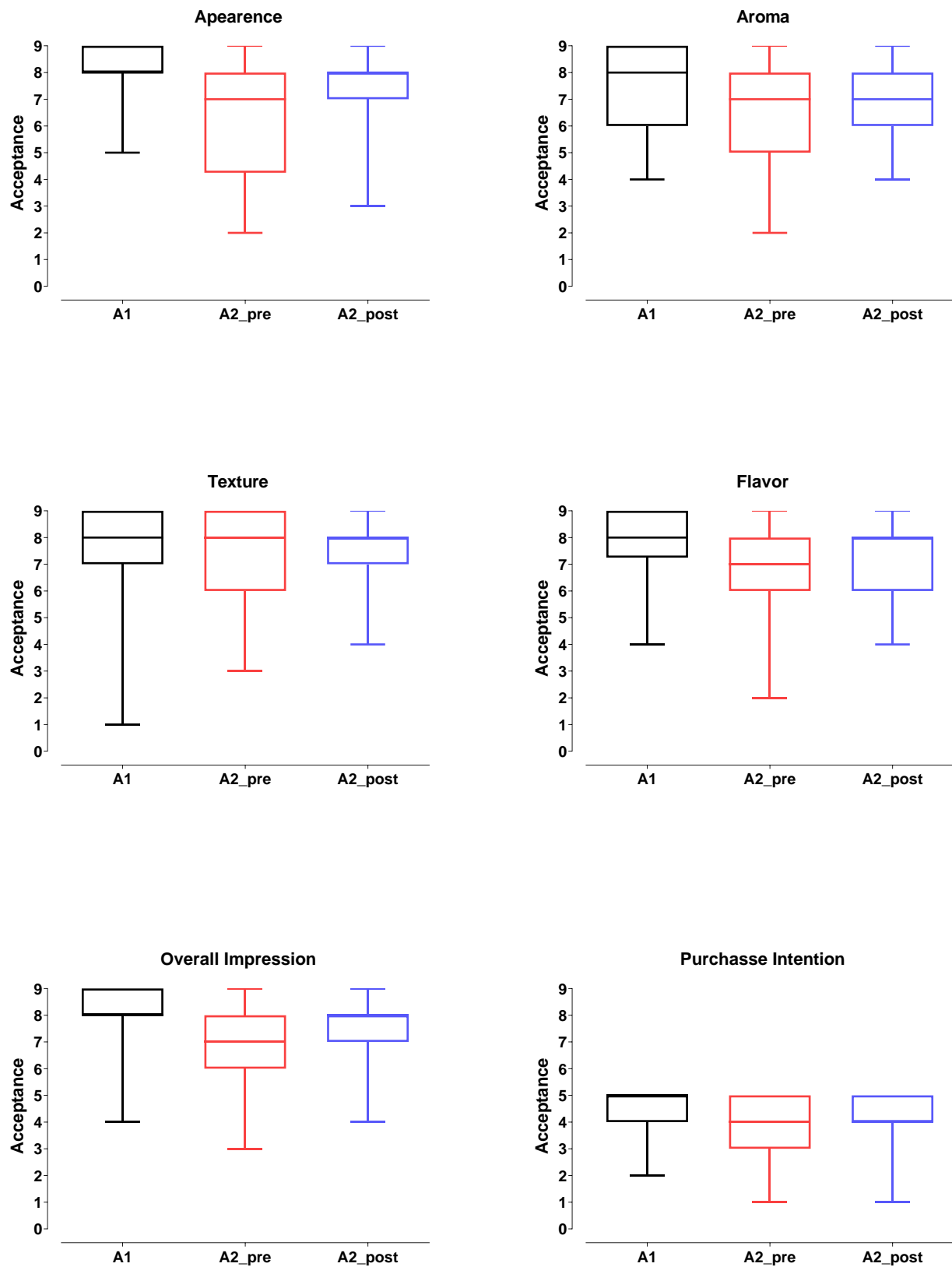
### **3. RESULTS AND DISCUSSION**

#### **3.1 Milks Sensory acceptance**

Figure 2 and Table 2 show the acceptance results obtained for A1 and A2 milks; and A2 acceptance after reading the text (after performing the TH).

A1 milk had higher acceptances for all attributes, overall impression and purchase intention when compared to A2 milk (Figure 2; Table 2). Appearance, aroma, flavor and overall impression showed medians of 8 (I like it a lot) and 7 (I like it moderately) for A1 and A2 milks respectively. Texture showed both medians of 8, but with a larger variation during A2 milk evaluation by consumers. Regarding to purchase intention, medians of 5 (I certainly buy it) and 4 (I probably buy it) for A1 and A2 milks were observed, respectively. Moreover, this aspect varied more among consumers during A2 evaluation.

After reading the text (TH), A2 milk acceptance improved, not being observed significant effect of the information ( $p \leq 0.05$ ) only on the texture evaluation of the milk (Table 2). In addition, a greater consensus was observed among consumers, with smaller variations between the attribute's grades assigned.



**Figure 2.** Sensory acceptance of milks A1 and A2 without information (A2\_pre) and A2 after read the text (A2\_post).

Table 2. Comparison of the acceptance results obtained for A1 and A2 milks pre and post reading the text.

<i>Sensory attribute</i>	<i>Comparison</i>	<i>p value</i>
Apearance	A1 x A2	< 0,0001*
Aroma	A1 x A2	< 0,0001*
Texture	A1 x A2	< 0,0001*
Flavor	A1 x A2	< 0,0001*
Overall impression.	A1 x A2	< 0,0001*
Purchase intention	A1 x A2	< 0,0001*
Apearance	A2 x A2	<0,0001*
Aroma	A2 x A2	= 0,012*
Texture	A2 x A2	= 0,067
Flavor	A2 x A2	= 0,013*
Overall impression.	A2 x A2	<0,0001*
Purchase intention	A2 x A2	<0,0001*

\*Significative difference at 5% of probability by Wilcoxon test.

### 3.2 Text highlighting and effect of information on A2 milk acceptance

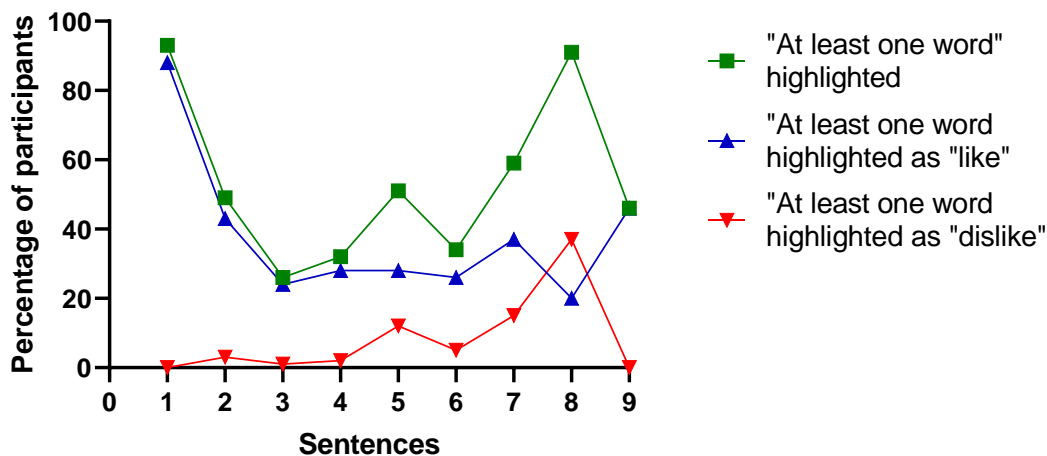
Performing TH improved A2 acceptance, i.e. information influenced on A2 acceptance. To better understand the impact of different information on consumer perceptions, TH results were explored.

When analyzing the highlighted texts, it was possible to observe that the minimum number of underlined words was 6, and the maximum was 355, with an average of 78 underlined words. Regarding the number of positive words, the minimum was 5 and the maximum 335; the minimum number of negative words was 0 and the maximum 148. A Total of 5732 word were marked as positive/liked and 2123 as negative/disliked by all consumers. This indicates the engagement of participants on performing TH.

In line with the results of (Jaeger et al., 2022), consumers highlighted marks indicated that they pay more attention to nouns, adjectives, and completed sentences/expression.

Regarding the engagement with the different text categories, the third information (3 - about the description of milk proteins and milk types) had the lowest rate of highlighting (26%), followed by 4th (about genotypes characterization – 32%) and 6th categories (about chemical differences of A1 and A2 milks – 36%). In the other hand,

information about milk nutritional importance, BCM-7 formation and harmful effects presented higher values (Figure 3; Table 3).



**Figure 3.** Percentage of participants who highlighted “at least one word”, “at least one word as like”, and “at least one word as dislike”

The values found in this study were close to those found by (Ares & Jaeger, 2022) in their multicenter study with 211 consumers from the United Kingdom, the United States, Singapore, and China (27%); and were greater than noted by (Jaeger et al., 2022) observed that between 10% and 54% of participants highlighted at least one word in the entire text. Both studies and this present research showed a tendency of highlighting more terms in the first paragraph/sentence.

According to (Jaeger & Ares, 2022), aspects inherent to the text, such as the length and degree of reading difficulty, directly affect the participants' responses. This seems to have had an effect on the 3th and 4th paragraphs which have terms like `alpha S1`, `alpha S2`, `kappa`, `β-casein`, `genotypes` and `DNA`. However, in the 7th and 8th paragraph this did not happen. Even with the presence of more complex terms, such as `β-casomorphin-7`, `BCM-7`, `proline`, `histidine`, there was engagement with the text. Moreover, only the 8th paragraph reached high “dislike” values, probably due to the presence of clear information about the harmful effects of BCM-7.

Analyzing "at least one word highlighted as liked," it was noted the predominance of the 1st and 2nd paragraphs (Figure 3). Such a result was already expected, which presented the milk nutritional value and composition – information that is usually well known by consumers and considered as more simple.

### 3.2.1 Paragraph sentiment scores

Sentiment scores were calculated for each sentence (Table 3) to deepen understanding of consumers' attitudes. The sentiment scores for each sentence ranged from – 17% (for sentences with a predominance of "dislike") to 88% (for sentences with a predominance of "like").

**Table 3.** Descriptive summary and sentiment score of the seven sentences evaluated through text highlighting.

<i>Text category/</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>Paragraph</i>									
<i>One word (%)</i>	93.0	49.0	26.0	32.0	51.0	34.0	59.0	91.0	46.0
<i>"Like" <sup>1</sup></i>	88.0	43.0	24.0	28.0	28.0	26.0	37.0	20.0	46.0
<i>"Dislike" <sup>2</sup></i>	0.0	3.0	1.0	2.0	12.0	5.0	15.0	37.0	0.0
<i>Sentiment score <sup>3</sup></i>	88.0	40.0	23.0	26.0	16.0	21.0	22.0	-17.0	46.0

Percentage of participants who highlighted: 1 at least one word; 2 at least one word like "like"; 3 at least one word like "dislike".

Attitudes can be influenced by intellectual operations that the individual performs. They are basically a predisposition to evaluate an object as positive or negative (Fazio et al., 2007). Of the nine-text information evaluated, only the eighth paragraph presented a negative score (-17,0), representing 11% of the information categories.

Although information related to health harmful effects generated negative perceptions, it seems that the simple fact of promoting consumer information/awareness already affects their perception regarding the product, especially when it is a new product for her, once almost no consumer consumes A2 milk. In this case, even using more complex information and technical terms, consumer's perception was not negatively impacted.

The most extreme positive feelings were obtained for 1st, 2nd and 9th paragraphs, that deal with more well-established information for the consumer (such as the composition and nutritional importance of milk), as well as their perception of the need for more research on A2 milk. This last one reinforces that the consumer, despite being

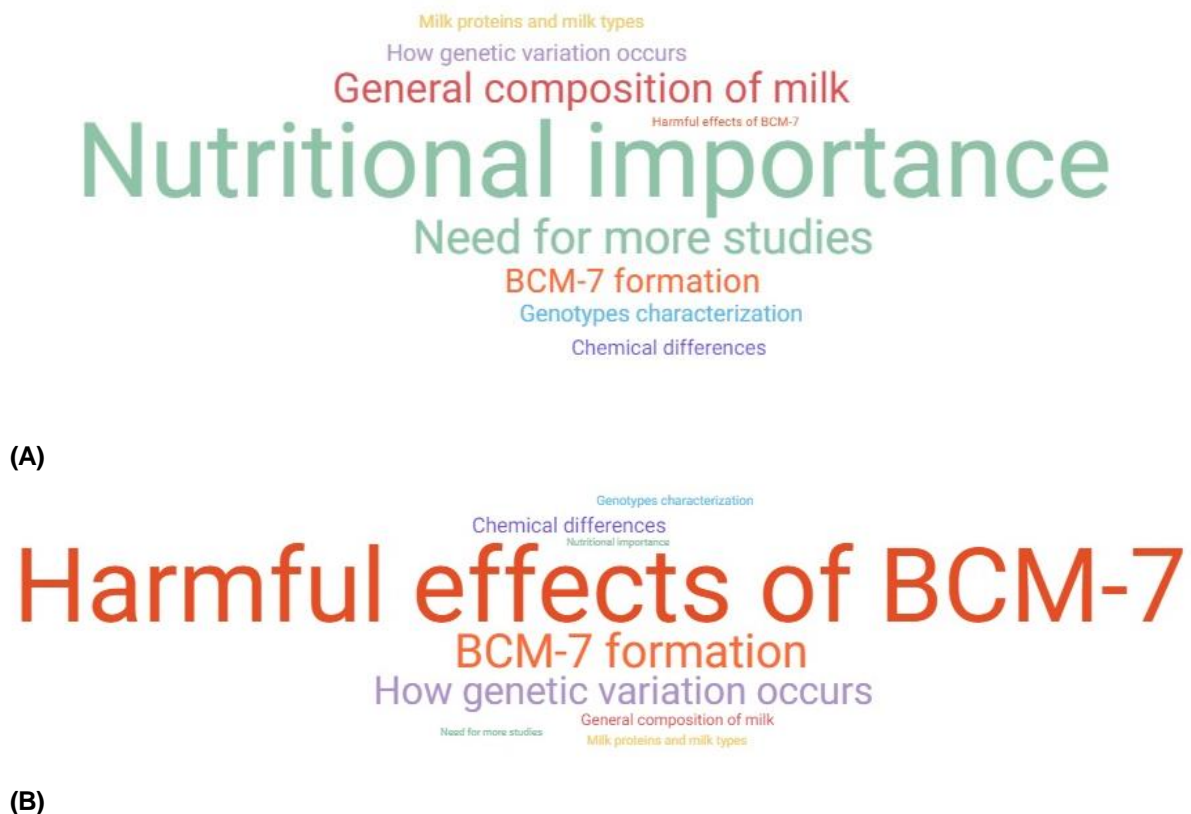
often poorly educated, demonstrates a positive perception when there are initiatives for the same.

### 3.2.2 Word clouds and frequency tabulation

The word clouds present a visual exploration of the main information related to the “like” and “dislike” consumers perceptions (Figure 4). The insights observed in the clouds allow direct communication with consumers, mainly focusing on their awareness.

Information about the harmful effects of BCM-7 negatively impacted the consumer perception. On the other hand, terms marked as “like,” e.g., milk nutritional importance and composition are arguments for the consumer. Thus, consumer awareness about the differences of A1 and A2 milks, and their consumption effects, especially on the formation of BCM-7, are very important.

Jaeger et al (2022) also noted that individuals tend to highlight terms such as “like” in sentences that describe the advantages and “dislike” in sentences that describe the disadvantages of the object of study.



**Figure 4.** Word clouds of main information related to the “like” (A) and “dislike” (B) consumers perceptions

### **3.3 Insights about consumer's awareness and A2 milk labeling performing text highlighting**

Consumers are increasingly concerned and interested in evaluating the ingredients and nature of the food they consume (Bray et al., 2021). Despite this, caution must be exercised regarding consumer perception, which may depend on individual psychological factors, along with their capacity for self-regulation or health awareness (López-Flores et al., 2020). We observed a greater consumer engagement with more well-established information related to healthiness, as in the case of the composition and nutritional importance of milk. This reinforces the importance of consumer's awareness of new products.

The 8th paragraph reached high "dislike" values, probably due to the presence of clear information about the harmful effects of BCM-7. It seems to be information that impacts the consumer perception and acceptance of A2 milk.

There are products on the market with claims like: "does not trigger the formation of BCM-7 which can cause digestive discomfort" and/or "healthier milk". However, it is not clear that this effect will not occur for all audiences, as well as that there are still several gaps in the literature about the real effects and benefits of ingestion of A2 milk, especially for those allergic to milk protein. Although consumers point to pay attention to the last paragraph of the text (9) which addresses the need for further studies, their acceptance of A2 milk has already changed after reading the text.

Moreover, although information related to health harmful effects generated negative perceptions, it seems that the simple fact of promoting consumer information/awareness already affects their perception regarding the product, especially when it is a new product for her, once almost no consumer consumes A2 milk.

In addition, the complexity and technicality of information when related to knowledge of a new product can generate positive perceptions as opposed to strangeness caused when evaluating more well-known products. Despite this, this study reinforces that the use of simpler and well-established information promotes a more positive perception.

Results indicated the importance of such grammatical nouns, adjectives, and completed sentences/expression in communication during the marketing and awareness campaigns.

Currently, there are commercial packages of A2 milk that could cause confusion for the consumer in view of the information presented. Thus, it was observed that



information should be in a simple and direct language, as technical terminology in the text did not have a positive effect, such as the information about the genetic mutation.

Food producers need to provide customers with simple, clear, and consistent product labels and health benefits that can equip them with fundamental nutrition knowledge to make purchasing decisions (Chen et al., 2017; Kanter et al., 2018; Tanemura & Hamadate, 2022). However, it is very important that only true and substantiated claims are used. In this sense, it is essential to establish specific legislation for products aimed at specific audiences, as in the case of A2 milk.

The influence of advertising at the time of consumers' power of choice induces and seduces the consumer to act on impulse, acting on the five senses of the human being (Silva et al., 2018). This condition is related to the decisive power that the information on the label has when choosing a certain food (Barros et al., 2020).

As reported by Rodrigues et al. (2017) and Mendes et al. (2019), Brazilian consumers reported that they do not read labels and information frequently. Moreover, they did not pay attention to information about the type of milk frequently. Mendes et al. (2019) indicates a possible market opening for A2 milk. Therefore, it is important to develop strategies to disseminate the concept and the real benefits of consuming A2 milk.

BCM-7 has opioid-like properties that affect up to 25% of the human population (Boutrou et al., 2013; Elliott et al., 1999). Some research groups suggest that BCM-7 may be linked to type 1 diabetes, heart disease, infant death, autism and digestive problems (McLachlan, 2001; Wasilewska et al., 2011). However, as reported by (Kaskous, 2020), a question that has persisted for years is whether A2 milk is really healthier than A1 milk, and further studies are needed. Thus, regulations must pay attention on the use of this terminology on labeling.

Food labels are of much importance as they assist millions of people in making healthier food choices. This was recently demonstrated in a systematic review of various types of food labels, including front-of package (FOP) labels, back-of-package (BOP) labels, labels on restaurant menus, and labels in grocery stores (Shangguan et al., 2019). A roadblock that can appear between the development of improved FOP labels and their translation into government policy that mandate their use is opposition from the food industry (Cancer Research Fund International, 2019).

While some nutritional information is purely “objective” and scientific in nature (e.g., the Nutrition Facts Panel), there are some unregulated claims that companies use for marketing purposes (e.g., the use of information that A2 milk did not promote the

formation of BCM-7, which can promote digestive discomfort – used in same milks brands). It is clear that consumers are willing to pay more for products they perceive as healthy (Jo et al., 2016), but more fundamental information is needed on the determinants of health perceptions—i.e., what foods, ingredients, and processes consumers perceive as healthy (Lusk, 2019).

Moreover, media has been shown to have a potential impact on knowledge and awareness of the public of health issues related to the field of nutrition (Nagler, 2014; Williams et al., 2014). However, this information is often misleading and contradictory (Cooper et al., 2012; Gholizadeh et al., 2017).

Considering this aspect, consumer awareness is essential. In this study, it was possible to observe that although the majority of consumers did not have any prior knowledge about A2 milk, after reading the text they changed their perceptions in relation to it.

### **3.4 Text highlighting considerations and future notes**

Text highlighting demonstrated as a good technique to investigate the heterogeneity in consumers' attitudes. According to (Jaeger et al., 2022), text highlighting as a new method for explicit attitude measurement. This was confirmed in this study, in which the union of TH and an affective test made it possible to evaluate the effect of information perceived as positive and negative on the acceptance of products. Moreover, a high engagement of consumers with the TH could be observed, which suggests good intuitiveness of the technique.

Although the task was performed in a non-virtual environment, that is, using pen and paper, results similar to those of previous studies (Jaeger et al. 2022; Scudino et al. 2023) were observed in this study.

As additional insights, we observe that, despite the use of more complex language, it may harm consumer perception (Jaeger et a. 2022; Scudino et al. 2023); when they come together with information about benefits/advantages and harms/disadvantages, these can be perceived positively. Thus, evaluate information with different complexity degree must be interesting to better investigate their impact on consumer attitudes. Moreover, the data evaluation by paragraphs can help in this evaluation, since the set of phrases with the greatest relationship to each other can help in understanding a certain theme.

The information order effect is an important point to be studied in future studies, since previous studies (Ares & Jaeger, 2022; Jaeger et al. 2022; Scudino et al. 2023) and this present research showed a tendency of highlighting more terms in the first paragraph/sentence.

Furthermore, it is also interesting to study how different audiences, with different profiles (age, education level, income, access to information, etc.) behave in the face of TH implementation; and consequently, the effect of this information on their attitudes.

The use of TH in conjunction with an affective test proved to be interesting as it allowed evaluating the effect of information on product acceptance. The joint use of these two tools can be interesting to establish product labeling and marketing strategies.

#### **4. CONCLUSION**

A high engagement of consumers with the Text Highlighting methodology could be observed, which suggests good intuitiveness of the technique. Moreover, the use of TH associated to affective tests was interesting to investigate the changes on consumers attitudes after access positive and negative information, providing valuable insights that can be used in communication strategies with A2 milk.

Including information about the nutritional value of milk and the difference between both milks, may increase positive consumer perception, as it promotes the consumers to express their value judgment in the form of "liked". In the other hand, information at the same time, the harms of formation of BCM-7 (in A1 milk), prompted consumers to express their value judgment in the "disliked" highlights. This underscores the importance of raising consumer awareness about the product, as well as the need for more studies on the real effects of A2 milk on the body and the implementation of specific legislation.

Moreover, it was observed that information should be in a simple and direct language, as technical terminology in the text did not have a positive effect, such as the information about the genetic mutation. However, when more complexity information is related to benefits/advantages or harm/disadvantages, it can promote a positive perception.

## REFERENCES

- Ares, G., & Jaeger, S. R. (2022). Text highlighting for attitude measurement in cross-cultural consumer research: A methodological study. *Journal of Sensory Studies*, 37(2). <https://doi.org/10.1111/joss.12728>
- Barros, L. da S., Rêgo, M. da C., Montel, D. da C., Santos, G. de F. F. de S., & Paiva, T. V. (2020). Rotulagem nutricional de alimentos: utilização e compreensão entre estudantes / nutritional food labeling: use and understanding by students. *Brazilian Journal of Development*, 6(11). <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-469>
- Boutrou, R., Gaudichon, C., Dupont, D., Jardin, J., Airinei, G., Marsset-Baglieri, A., Benamouzig, R., Tomé, D., & Leonil, J. (2013). Sequential release of milk protein-derived bioactive peptides in the jejunum in healthy humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 97(6), 1314–1323. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.055202>
- Bray, J., Hartwell, H., Appleton, K., & Price, S. (2021). Consumer communication when eating out of home: the role of technology. *British Food Journal*, 123(1), 373–386. <https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2019-0932>
- Cancer Research Fund International, W. ([s.d.]). *Building momentum: lessons on implementing a robust front-of-pack food label*.
- Cattaneo, S., Masotti, F., Stuknytė, M., & De Noni, I. (2023). Impact of in vitro static digestion method on the release of  $\beta$ -casomorphin-7 from bovine milk and cheeses with A1 or A2  $\beta$ -casein phenotypes. *Food Chemistry*, 404, 134617. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134617>.
- Chen, H. J., Weng, S. H., Cheng, Y. Y., Lord, A. Y. Z., Lin, H. H., & Pan, W. H. (2017). The application of traffic-light food labelling in a worksite canteen intervention in Taiwan. *Public Health*, 150, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.04.005>
- Cooper, B. E. J., Lee, W. E., Goldacre, B. M., & Sanders, T. A. B. (2012). The quality of the evidence for dietary advice given in UK national newspapers. *Public Understanding of Science*, 21(6), 664–673. <https://doi.org/10.1177/0963662511401782>
- Corbucci. (2017). *Flávio Sader Corbucci Beta-caseína A2 como um diferencial na qualidade do leite Araçatuba-São Paulo 2017 Faculdade de Medicina Veterinária Câmpus de Araçatuba*.
- Dantas, A., Kumar, H., Prudencio, E. S., de Avila Junior, L. B., Orellana-Palma, P., Dosoky, N. S., ... & Kumar, D. (2023). An approach on detection, quantification, technological properties, and trends market of A2 cow milk. *Food Research International*, 112690. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112690>.
- Elliott, R. B., Harris, D. P., Hill, J. P., Bibby, N. J., & Wasmuth, H. E. (1999). *Type I (insulin-dependent) diabetes mellitus and cow milk: casein variant consumption*.
- Fazio, R. H., Cunningham, W., Han, A., Jefferis, V., & Jones, C. (2007). ATTITUDES AS OBJECT-EVALUATION ASSOCIATIONS OF VARYING STRENGTH. Em *Social Cognition* (Vol. 25, Número 5).

- Gholizadeh, Z., Papi, A., Ashrafi-Rizi, H., Shahrzadi, L., & Hasanzadeh, A. (2017). Quality evaluation of Persian nutrition and diet therapy websites. *Journal of education and health promotion*, 6, 48. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_83\\_14](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_83_14).
- Gulseven, O., & Wohlgenant, M. (2017). What are the factors affecting the consumers' milk choices?. *AGRICULTURAL ECONOMICS-ZEMEDLSKA EKONOMIKA*, 63(6). <https://doi.org/10.17221/335/2015-agricecon>.
- He, M., Sun, J., Jiang, Z. Q., & Yang, Y. X. (2017). Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: A multicentre, randomised controlled study. *Nutrition Journal*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0275-0>
- Jaeger, S. R., & Ares, G. (2022). Measuring consumer attitudes using text highlighting: Methodological considerations. *Food Quality and Preference*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104422>
- Jaeger, S. R., Chheang, S. L., & Ares, G. (2022). Text highlighting as a new way of measuring consumers' attitudes: A case study on vertical farming. *Food Quality and Preference*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104356>
- Jo, J., Lusk, J. L., Muller, L., & Ruffieux, B. (2016). Value of parsimonious nutritional information in a framed field experiment. *Food Policy*, 63, 124–133. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.07.006>
- Kanter, R., Vanderlee, L., & Vandevijvere, S. (2018). Front-of-package nutrition labelling policy: Global progress and future directions. In *Public Health Nutrition* (Vol. 21, Número 8, p. 1399–1408). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S1368980018000010>
- Kaskous, S. (2020). A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*, 9(1), 15–21. <https://doi.org/10.32732/jfet.2020.9.1.15>.
- Kay, S. I. S., Delgado, S., Mittal, J., Eshraghi, R. S., Mittal, R., & Eshraghi, A. A. (2021). Beneficial effects of milk having A2  $\beta$ -casein protein: Myth or reality? *The Journal of nutrition*, 151(5), 1061-1072. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa454>.
- Larosa, C. P., Balthazar, C. F., Guimarães, J. T., Rocha, R. S., Silva, R., Pimentel, T. C., ... & Esmerino, E. A. (2021). Sheep milk kefir sweetened with different sugars: Sensory acceptance and consumer emotion profiling. *Journal of Dairy Science*, 104(1), 295-300. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18702>.
- Lopes Pacchiarotti, V., Padilha, J., Mendes, G., & Ferreira, L. M. (2020). *Produção do leite A2 e melhoramento genético do rebanho \* A2 milk production and herd genetic improvement. 2.*
- López-Flores, B., Chang, J., & Hwang, J. (2020). Communication through Restaurant Menus: Labeling and Psychology. *Business Communication Research and Practice*, 3(1), 38–52. <https://doi.org/10.22682/bcrp.2020.3.1.38>.
- Lusk, J. L. (2019). Consumer beliefs about healthy foods and diets. *PLoS ONE*, 14(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223098>
- McLachlan, C. N. S. (2001).  $\beta$ -casein A1, ischaemic heart disease mortality, and other illnesses. *Medical Hypotheses*, 56(2), 262–272. <https://doi.org/10.1054/mehy.2000.1265>

- Mendes, M. O., Morais, M., F. de, & Rodrigues, J., F. (2019). A2A2 milk: Brazilian consumers' opinions and effect on sensory characteristics of Petit Suisse and Minas cheeses. *LWT*, *108*, 207–213. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.064>.
- Nagler, R. H. (2014). Adverse outcomes associated with media exposure to contradictory nutrition messages. *Journal of Health Communication*, *19*(1), 24–40. <https://doi.org/10.1080/10810730.2013.798384>
- Nguyen, H. T. H., Schwendel, H., Harland, D., & Day, L. (2018). Differences in the yoghurt gel microstructure and physicochemical properties of bovine milk containing A 1 A 1 and A 2 A 2  $\beta$ -casein phenotypes. *Food Research International*, *112*, 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.06.043>
- Park, Y. W. (2018). Recent trend in the dairy industry. *J. Adv. Dairy Res*, *6*(4).
- Rocha, R. S., Mahieu, B., Tavares Filho, E. R., Zacarchenco, P. B., Freitas, M. Q., Mársico, E. T., ... & Cruz, A. G. (2023). Free comment as a valuable approach to characterize and identify the drivers of liking of high-protein flavored milk drink submitted to ohmic heating. *Food Research International*, *165*, 112517. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112517>.
- Rodrigues, J. F., Pereira, R. C., Silva, A. A., Mendes, A. O., & Carneiro, J. de D. S. (2017). Sodium content in foods: Brazilian consumers' opinions, subjective knowledge and purchase intent. *International Journal of Consumer Studies*, *41*(6), 735–744. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12386>.
- Satyanarayana, K. V (2018). The hype over branded A2 milk. *The Hindu Business Line*, *38*(9), 21-29. Disponível em: <<https://www.thehindubusinessline.com/opinion/columns/the-hype-over-branded-a2-milk/article23605826.ece>>.
- Scudino, H., Tavares-Filho, E. R., Guimarães, J. T., Mársico, E. T., Silva, M. C., Freitas, M. Q., ... & Cruz, A. G. (2023). Consumers' attitudes of high-intensity ultrasound in Minas Frescal cheese processing: An innovative approach with text highlighting technique. *Food Research International*, *167*, 112702. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112702>.
- Shangguan, S., Afshin, A., Shulkin, M., Ma, W., Marsden, D., Smith, J., Saheb-Kashaf, M., Shi, P., Micha, R., Imamura, F., & Mozaffarian, D. (2019). A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. In *American Journal of Preventive Medicine* (Vol. 56, Número 2, p. 300–314). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.09.024>
- Silva<sup>1</sup>, M., P., Lucilene, C., Sena, C., Daieny, A. ;, & Theodório<sup>3</sup>, P. (2018). *Revista Científica UMC consumidor: comportamento de compra e influência publicitária*.
- Stone, H., & Sidel, J. L. (2004). *Sensory evaluation practices*. London: Elsevier Academic Press.
- Tanemura, N., & Hamadate, N. (2022). Association between consumers' food selection and differences in food labeling regarding efficacy health information: Food selection based on differences in labeling. *Food Control*, *131*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108413>
- Ul Haq, M. R., Kapila, R., Shandilya, U. K., & Kapila, S. (2014). Impact of milk derived  $\beta$ -casomorphins on physiological functions and trends in research: A review. Em *International*

- Journal of Food Properties* (Vol. 17, Número 8, p. 1726–1741). Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/10942912.2012.712077>
- Wakeling, I. N., & Macfie, H. J. H. (1993). Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. In *Food Quality; and Preference* (Vol. 6).
- Wasilewska, J., Sienkiewicz-Szlapka, E., Kuźbida, E., Jarmołowska, B., Kaczmarski, M., & Kostyra, E. (2011). The exogenous opioid peptides and DPPIV serum activity in infants with apnoea expressed as apparent life threatening events (ALTE). *Neuropeptides*, 45(3), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.npep.2011.01.005>
- Williams, G., Hamm, M. P., Shulhan, J., Vandermeer, B., & Hartling, L. (2014). Alt Health Watch, Health Source. *BMJ Open*, 4, 3926. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013>.

**ARTIGO 2**

**LEITE A2: PERCEPÇÕES, INTENÇÃO DE COMPRA E RELATOS DURANTE  
O CONSUMO**



## RESUMO

Cada vez mais os indivíduos buscam no mercado, soluções inovadoras que irão agregar saudabilidade no seu dia a dia. Além disso, temos também a presença de indivíduos que devido a presença de alguma patologia, como por exemplo a alergia à proteína do leite, procuram por produtos específicos que possam lhe atender. Pensando nisso, a indústria de lácteos, de forma ágil, busca por inovações e melhorias, surgindo então o leite A2, produto que ainda faltam estudos sobre seus reais benefícios para que possibilite sua comercialização de forma clara para a população. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo avaliar as percepções, intenção de compra e consumo do leite A2. Para isso foi aplicado um questionário online, avaliando o conhecimento, os benefícios e as informações que influenciam na intenção de compra de produtos lácteos elaborados com leite A2; e a aplicação do diário, para avaliar as percepções sensoriais e gastrointestinais durante o consumo dos leites A1 e A2. O questionário foi respondido por 200 indivíduos, sendo a maioria mulheres, com ensino superior completo e que declararam não ter intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite de vaca. Apenas 18,5% relataram já ter ouvido falar no leite A2 e, conseqüentemente, 66,5% não souberam descrever do que se trata o produto. No momento da compra, os atributos sabor, benefícios, procedência, marca e preço foram considerados como “muito importantes” pelos indivíduos; e em relação a intenção de compra, 34% dos indivíduos certamente compraria o leite A2 da “marca 2” e 50% o leite A1 da “marca 3”. Em relação ao diário, 15 indivíduos saudáveis e aptos, de ambos os sexos, receberam um formulário diário entregue juntamente com as amostras de leite consumidas durante cinco dias consecutivos para cada tipo de leite (A1 e A2), tendo um período de 7 dias entre as intervenções. Dentre as percepções observadas, tivemos 11 termos relacionados às características sensoriais e 7 relacionadas à digestibilidade do produto. Sendo assim, foi possível notar a necessidade em expandir os conhecimentos sobre o leite A2 para a população, assim como seus possíveis benefícios e a justificativa do valor praticado no mercado; além de constatar alterações sensoriais e digestivas nos leites A1 e A2, reforçando a necessidade de estudos aprofundados para melhor compreensão dos efeitos do consumo do leite tipo A2 versus leite tipo A1.

**Palavras-chave:** Questionário online; ficha diário; leite A2.

## ABSTRACT

More and more individuals are looking for innovative solutions on the market that will add healthiness to their daily lives. In addition, we also have the presence of individuals who, due to the presence of some pathology, such as milk protein allergy, look for specific products that can serve them. With this in mind, the dairy industry, in an agile way, searches for innovations and improvements, resulting in A2 milk, a product that still lacks studies on its real benefits to enable its commercialization in a clear way for the population. Therefore, this work aims to evaluate the perceptions, purchase intention and consumption of A2 milk. To this end, an online questionnaire was applied, evaluating knowledge, benefits and information that influence the intention to purchase dairy products made with A2 milk; and the application of the diary, to evaluate sensory and gastrointestinal perceptions during the consumption of A1 and A2 milks. The questionnaire was answered by 200 individuals, the majority of whom were women, with completed higher education and who declared that they did not have lactose intolerance or allergy to cow's milk protein. Only 18.5% reported having heard of A2 milk and, consequently, 66.5% were unable to describe what the product is about. At the time of purchase, the attributes flavor, benefits, origin, brand and price were considered "very important" by individuals; and in relation to purchase intention, 34% of individuals would certainly buy A2 milk from "brand 2" and 50% A1 milk from "brand 3". Regarding the diary, 15 healthy and fit individuals of both sexes, received a diary form delivered together with the milk samples consumed during five consecutive days for each type of milk (A1 and A2), with a period of 7 days between interventions. Among the perceptions observed, we had 11 terms related to sensory characteristics and 7 related to the digestibility of the product. Therefore, it was possible to note the need to expand knowledge about A2 milk for the population, as well as its possible benefits and justification of the value practiced in the market; in addition to observing sensory and digestive changes in A1 and A2 milk, reinforcing the need for in-depth studies to better understand the effects of consuming type A2 milk versus type A1 milk.

**Keywords:** Online questionnaire; daily record; A2 milk.

## 1. INTRODUÇÃO

Do total de proteínas presente no leite, 30% correspondem a beta-caseína e, dependendo da genética do animal, o leite poderá expressar as variantes beta-caseína A1 e/ou A2, ocasionando a designação de leite A1 (o qual terá beta-caseína do tipo A1 ou uma mistura de beta-caseína A1 e A2) e de leite A2 (o qual terá apenas beta-caseína A2) (BARBOSA et al., 2019).

Estas duas proteínas apresentam bastante similaridade, se diferenciando apenas por um único aminoácido; com A1 contendo um resíduo de histidina e A2 um resíduo de prolina na posição 67 (LI et al., 2022). A liberação do peptídeo Beta-casomorfina-7 (BCM-7) é a parte principal para as diferenças existente entre essas duas  $\beta$ -CN, sendo a  $\beta$ -CN A1 bovina relacionada a uma liberação maior da quantidade de BCM-7 (LI et al., 2022). Embora estudos recentes também tenham relatado que o BCM-7 pode ser liberado através do  $\beta$ -CN A2 bovino (ASLEDOTTIR et al., 2017; ASLEDOTTIR et al., 2018), o impacto potencial desses peptídeos hidrolisados na saúde humana tem impulsionado o interesse científico e comercial no tópico da liberação de peptídeos de caseína, particularmente para as proteínas  $\beta$ -CN bovinas A1 e A2 (LI et al., 2022).

Para atender às expectativas do consumidor, a indústria alimentícia deve-se reinventar constantemente, pois encontra um público cada vez mais exigente e preocupado com a saúde e o bem-estar (PACCHIAROTTI, MENDES & FERREIRA, 2020). Neste contexto, temos o leite A2, que tem sido relacionado ao mercado de alimentos saudáveis (BENTIVOGLIO et al., 2020), ganhando espaço no mercado. Dessa forma, com o atual interesse da sociedade em adquirir um produto mais saudável; o interesse de pesquisadores e profissionais em saber os benefícios do leite A2 e a avaliação das vantagens mercadológicas, verificou-se o crescimento da produção de leite A2. Como consequência, o leite A2 possui um preço até três vezes maior quando comparado ao leite convencional, A1 (POLASTRINI & PEDROZA FILHO, 2021).

No entanto, ainda há poucas pesquisas que investigam os efeitos de curto e longo prazo do consumo da  $\beta$ -caseína A1 em comparação com o leite A2, que possui predominância de proteínas  $\beta$ -caseína A2 (KAY et al., 2021). Além disso, apesar do crescimento de mercado, ainda há poucos estudos sobre as percepções dos consumidores brasileiros sobre o leite A2, tanto no momento da compra, como durante o seu consumo. Segundo Nogueira et al. (2023) os atributos aparência, aroma, textura, sabor, impressão

global e intenção de compra apresentaram diferenças significativas entre os leites A1 e A2, havendo efeito da informação sobre os leites na aceitação dos mesmos.

Sendo assim, através da aplicação de um questionário online e do uso de diários, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as percepções de consumidores brasileiros sobre o leite A2 tanto durante a compra, como durante o seu consumo.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Visão geral do experimento**

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (COEP) da Universidade Federal de Lavras sob o certificado de apresentação e parecer ético nº54909221.2.0000.5148.

Foi aplicado um questionário online para 200 indivíduos, o qual poderia ser respondido por qualquer indivíduo acima de 18 anos, alfabetizado e que possuísse um computador ou celular com internet disponível.

Também foi realizada a avaliação do consumo de leites A1 e A2, através da aplicação da metodologia de Diário (RODRIGUES et al., 2020) com 15 voluntários, Os participantes eram maiores de 18 anos, alfabetizados, consumidores de leite pelo menos uma vez ao dia e que não possuem nenhum desconforto gastrointestinal ao ingeri-lo, ou seja, que não possuem nenhuma intolerância à lactose ou até mesmo alergia a proteína do leite de vaca.

### **2.2 Questionário online**

#### **2.2.1 Elaboração do questionário**

O questionário englobou cinco seções, sendo a primeira destinada ao termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participação da pesquisa. A segunda seção visava conhecer o perfil do consumidor, através de perguntas como: idade, grau de escolaridade, se possui intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite, frequência da prática de exercício físico e o consumo de frutas e hortaliças. Na terceira seção foi avaliado o consumo de leite do entrevistado. Na quarta seção foi avaliado o nível de conhecimento do entrevistado a respeito do leite A2, sendo as perguntas relacionadas se

o indivíduo já tinha ouvido falar no respectivo leite, se sabe os benefícios, o que o levaria a comprar o leite e o quanto estaria disposto a pagar no produto. E por fim, na quinta seção, foram avaliados os fatores influentes na intenção de compra do produto.

Ao responderem o questionário online, os indivíduos se depararam com rótulos criados pela autora. A criação dos rótulos foi definida com base nas embalagens existentes no mercado, destacando informações como “apenas vacas A2A2”; “direto do campo”; imagem de vaca; e o rótulo de certificação. A agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução 4.769 permitiu o uso das seguintes frases na rotulagem de leite A2: “Leite produzido a partir de vacas com genótipos A2A2 e “O leite A2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo”, o que fez com que a maioria das indústrias alimentícias colocassem em seus rótulo de leite A2, algo remetendo a um produto “mais natural”, direto do campo, com vacas selecionadas e assim chegou-se na criação dos rótulos do presente trabalho.

Foi realizado um pré-teste com 20 respondentes, de modo a verificar possíveis problemas relacionados à formulação das perguntas, omissões e qualquer outra dificuldade vivenciada pelos respondentes (MITCHELL et al., 2012; RODRIGUES et al., 2017).

### **2.2.2 Aplicação do questionário**

A aplicação do questionário online foi através do Google Formulário, para avaliar o conhecimento e percepções dos consumidores sobre o leite A2 e seu apelo de mercado. As perguntas envolviam o conhecimento, os benefícios e as informações que influenciam na intenção de compra de produtos lácteos elaborados com leite A2. Conforme abordado no trabalho de Bentivoglio et al (2020), o consumo de leite A2 pelos italianos, foi influenciado por fatores intrínsecos (qualidade) e extrínsecos (procedência do produto), e estão dispostos a pagar a mais por um alimento “mais saudável”. Assim, estes fatores foram avaliados ao longo do questionário desta pesquisa. Os estudos de Rodrigues et al. (2021) e Mendes et al. (2019) orientaram na elaboração das questões.

O questionário foi amplamente divulgado nas redes sociais, no período de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023 e, junto a divulgação foi informado o objetivo e o link da pesquisa. O questionário foi destinado à população geral, tendo em vista a avaliação de um produto novo; avaliação do conhecimento e intenção de compra dos indivíduos. Ao iniciar o questionário, os entrevistados, confirmaram sua concordância e

compromisso em participar da pesquisa através do TCLE. O direito ao sigilo e anonimato, a ausência de pagamentos decorrentes de sua participação na pesquisa, e o direito de desistir a qualquer momento da pesquisa foram aspectos garantidos.

## **2.3 Diários: Avaliação das percepções durante o consumo de leite A2 versus A1**

### **2.3.1 Amostras**

Os leites A1 e A2 foram avaliados. Ambos foram classificados como leites semidesnatados e adquiridos no mercado local de Lavras/MG. Todas as embalagens de um determinado produto eram do mesmo lote e tinham o mesmo prazo de validade. As embalagens de leite adquiridas foram de 1 litro por indivíduo. Para que os provadores não fossem capazes de identificar o tipo de leite oferecido, ambas as amostras foram transferidas para outro recipiente, transparente e com tampa e armazenados sob refrigeração durante o consumo. As amostras foram aleatorizadas entre os participantes (MINIM, 2010).

### **2.3.2 Indivíduos**

Foram selecionados de forma voluntária indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, que faziam o consumo de leite de vaca e que não possuíam nenhum tipo de desconforto gastrointestinal, ao consumi-lo. Para isso, foram submetidos a um questionário inicial onde responderam se possuíam algum tipo de desconforto ao consumir leite de vaca e derivados e com que frequência faziam esse consumo. Se fosse relatado algum problema metabólico relacionado ao consumo de leite de vaca, esse indivíduo não poderia participar da pesquisa.

### **2.3.3 Aplicação do teste**

O Diário foi elaborado e aplicado segundo Rodrigues et al (2020). O estudo foi conduzido a partir de duas intervenções. Ambas foram aleatorizadas entre os participantes, com teste cego, sendo o pesquisador a única pessoa sabendo os tipos de leite oferecidos em cada intervenção.

Assim, os participantes aptos entraram no período de intervenção 1, o qual teve data combinada do início e fim, sem que nenhum dos cinco dias fossem excluídos. Após um período de eliminação de sete dias, os indivíduos entraram no período de intervenção 2, o qual também teve data de início e fim combinadas, sem que o indivíduo pulasse um dos dias. Em cada intervenção foi fornecido um tipo de leite (A1 ou A2) para avaliação do consumo.

A aplicação do teste foi realizada na moradia de cada um dos participantes, sendo a quantidade de consumo estabelecida de 200 ml por dia, durante cinco dias consecutivos. Não foi estabelecido horário de consumo, de modo a respeitar o hábito alimentar dos indivíduos.

Cada indivíduo recebeu dois tipos de fichas, sendo uma relacionada às refeições feitas ao longo dos dias, com horário, tipo de preparação e quantidades, conhecida como registro alimentar, e outra sendo o diário, onde o indivíduo relatava o contexto da preparação (ex. se o produto foi consumido aquecido ou gelado) e suas percepções sensoriais e de digestibilidade em relação ao leite consumido no dia. Ambas as fichas foram entregues de forma presencial, e no momento da entrega foi explicado o modo de preenchimento. As fichas referentes às intervenções, foram recolhidas após a primeira e a segunda intervenção, respectivamente.

## **2.4 Análise Estatística**

Os dados do questionário online, incluindo a avaliação da intenção de compra, foram extraídos através das respostas obtidas na plataforma do Google Formulário, e os gráficos foram gerados no Excel a partir da estatística descritiva e tabulação cruzada seguida do teste qui-quadrado e teste ANOVA usando o Software SPSS (IBM SPSS Statistics, 2013).

A construção da nuvem de palavras foi realizada através dos dados obtidos no questionário online por meio da pergunta “o que você entende por leite A2” e “descreve todas as palavras que te remetem ao leite A2” e, agrupadas em 11 categorias e, posteriormente, planilhada para a geração da nuvem em si (figura 1).

Com relação à análise de dados dos Diários, todas as palavras válidas mencionadas pelos participantes durante o preenchimento dos diários foram consideradas nos dados da análise. Foi realizada uma busca por termos recorrentes dentro de cada estímulo e as respostas com significados semelhantes foram agrupadas em diferentes

categorias usando codificação indutiva por triangulação (GUERRERO et al., 2010; SOARES et al., 2017; VIDAL, ARES & GIMÉNEZ, 2013). A frequência de menção de cada termo foi determinada de acordo com Vidal; Ares & Giménez (2013). Frequências em cada categoria foram determinados contando o número de consumidores que usaram essas palavras ou frases para responder o dia a dia do diário (Rodrigues et al. 2020).

Os dados foram analisados usando o software estatístico XLSTAT (Addinsoft, Nova York, NY). Diferenças significativas entre a frequência de menção do atributo ao longo dos dias de consumo foram analisadas por meio de um teste qui-quadrado global, e qui-quadrado por célula foi usado para identificar a fonte de variação no qui-quadrado global (SYMONEAUX, GALMARINI, & MEHINÁGICO, 2012).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Questionário online**

##### **3.1.1 Caracterização da amostra**

O questionário online foi respondido por 200 indivíduos, sendo 65% mulheres e 34% homens (1% optou por não dizer o sexo); a faixa etária variou de 18 anos até pessoas com mais de 56 anos, sendo 37,5% com idade entre 26 e 35 anos, seguidos de 32% que possuíam 18 a 25 anos e a minoria (5%), acima de 56 anos. A maioria (54%) possuíam o ensino superior completo.

Ainda com relação ao perfil dos consumidores, 81% declararam não ter intolerância à lactose ou Alergia à Proteína do Leite de Vaca; 35,5 % praticam atividade física de 3 a 4 vezes na semana e 36,5% consumiam frutas e hortaliças 2 vezes ou mais por dia.

No que se trata a respeito do consumo de leite, a porcentagem de indivíduos que o consumia ao menos “uma vez ao dia” foi de 30%; 29% dos indivíduos consomem em média 150ml de leite por vez, seguido por 27,5% dos indivíduos que consomem 190ml. já com relação à forma de ingestão preferida, o leite frio é preferido, representando 33,5% dos indivíduos; 63,5% relataram consumir o leite acompanhado por achocolatado ou café.

##### **3.1.2 Conhecimento e percepções sobre o conceito de leite A2**



Ao avaliarmos o conhecimento dos indivíduos sobre o leite A2, apenas 18,5% já ouviu falar sobre o produto, sendo 9,5% através da internet; 5% por artigos; 4% indicação de uma nutricionista; 3% por cursos da área de alimentação; 2% televisão; 0,5% através de uma pesquisadora e 0,5% por meio estudantil. O que indica que ainda se trata de um produto pouco conhecido e divulgado, sendo a internet o principal veículo de informação. Ao serem indagados sobre a diferença entre os leites A1 e A2, apenas 12% disseram saber a diferença.

Segundo Li et al. (2022), em todos os produtos lácteos, houve um aumento na rotulagem “A2”, “leite A2”, “proteína A2” ou “proteína beta caseína A2”, frequentemente associada a alegações nutricionais. Os rótulos de leite A2 têm sido importantes na comercialização de algumas marcas de leite australianas para consumo doméstico e ganharam importância nos mercados asiático, europeu e norte-americano, com crescente interesse do consumidor por diferentes ingredientes protéicos do leite (MINTEL-MARKET-REPORT, 2019). Porém, ainda não existe nenhuma legislação específica para o leite A2, por isso as alegações contidas nos rótulos, não devem conter nada que sugira ou indique que o produto ou seus constituintes possam prevenir, tratar ou curar doenças pois, os indivíduos precisam obter o conhecimento através de profissionais bem informados e, não apenas do meio virtual, conforme dados obtidos, onde diversas informações são repassadas sem cunho científico.

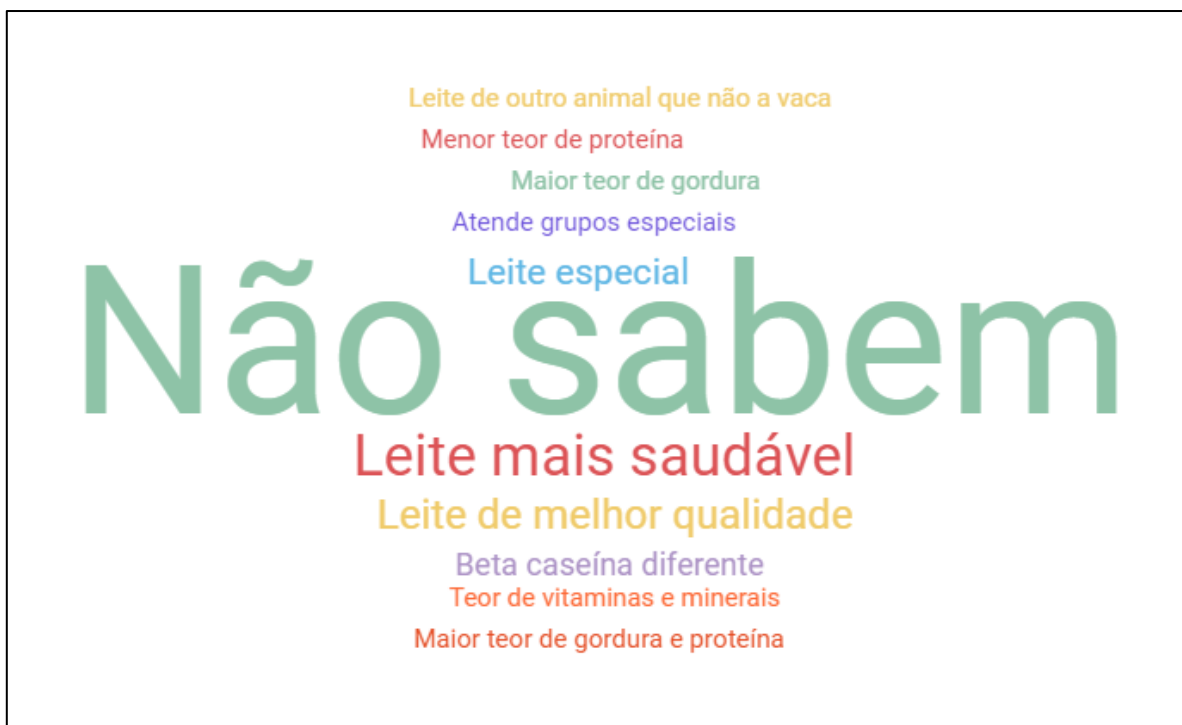
Os resultados deste estudo sobre o conhecimento dos consumidores diante das práticas já encontradas no mercado reforçam a necessidade do estabelecimento de legislação específica, fiscalização e conscientização sobre o produto, a fim de direcionar as escolhas dos consumidores.

Apesar da ausência de certas alegações científicas, muitas empresas estão impulsionando a comercialização de leite A2, alegando ser um leite melhor sem efeitos nocivos à saúde (SATYANARAYANA, 2018).

O entendimento dos indivíduos sobre o leite A2 foi dividido em 11 grupos, sendo que alguns indivíduos tiveram a mesma percepção em mais de um grupo. São eles: grupo 1: não sabem pois nunca ouviram falar; grupo 2: acreditam que é um leite mais saudável; grupo 3: acreditam que é um leite de melhor qualidade; grupo 4: acreditam ser um leite especial; grupo 5: acreditam ser/ter uma beta caseína diferente; grupo 6: acham que o leite atende grupos especiais; grupo 7: acreditam que o teor de vitaminas e minerais seja maior; grupo 8: acreditam ter maior teor de gordura e proteína; grupo 9: acreditam ter maior teor de gordura; grupo 10: acreditam ter menor teor de proteína; grupo 11: acreditam ser um

leite de outro animal que não a vaca e com isso, obtivemos os resultados apresentado na figura 1.

**Figura 1** - Nuvem de palavras a partir do entendimento dos indivíduos sobre leite A2.



Fonte: Do autor

Em relação ao entendimento dos indivíduos sobre o leite A2, foi possível observar que a maioria (66,5%) não sabem, pois nunca ouviram falar; 12,5% acredita que o leite A2 seja um leite mais saudável, ou seja, mais leve, com melhor digestibilidade e que não faz mal à saúde; 8% acredita que seja um leite de melhor qualidade, ou seja, com boa procedência, diferenciação na pasteurização, no processamento e até mesmo um leite de maior qualidade nutricional; 5,5% acha que é um tipo de leite especial, ou seja, produzido por vacas especiais, animais selecionados, retirado de vacas tipo A2A2; 4% acredita que seja um leite com beta caseína diferente, ou seja, sem uma beta caseína, apenas com beta caseína A2, com uma proteína específica; 2% acha que esse leite atende a grupos especiais, como por exemplo pessoas intolerantes a lactose e pessoas com Alergia a Proteína do Leite de Vaca; 1,5% se encaixa no grupo 7 e no grupo 8, ou seja acreditam que o leite A2 tenha teor de vitaminas e minerais a mais ou maior teor de gordura e proteína, respectivamente; 1% acha que o leite tem maior teor de gordura; e 0,5% se

encaixa no grupo 10 e 11, que acreditam que o leite tenha menor teor de proteína ou que não seja um leite de vaca e sim outro animal, respectivamente.

A maioria dos indivíduos que possuíam conhecimento do leite A2 têm acesso à internet, o que possibilita a divulgação sobre o assunto nesse meio. Hoje em dia, com o acesso fácil às redes sociais, também podemos observar uma infinidade de informações e propagandas sobre diversos temas. Segundo Arcanjo et al. (2021) uma oportunidade desafiadora para cientistas, estudiosos, acadêmicos e profissionais que atuam no ramo é, a popularização da ciência e tecnologia. A temática orientada para a divulgação científica tem conquistado a atualidade e, a comunidade acadêmica percebe a dimensão relevante de exercer a comunicação de modo assertivo em meio à sociedade.

Nesse sentido é possível constatar a necessidade em ampliar e divulgar os conhecimentos sobre o leite A2 e conseqüentemente fazer um marketing consciente. Segundo Aaker; Kumar & Day (2011), para a tomada de decisões, as organizações dependem da disponibilização de informações específicas, as quais podem ser utilizadas para a elaboração de estratégias. Com isso, para que haja maior divulgação do leite A2, é necessário que informações de cunho científico, sejam bem explanadas e divulgadas, para que as empresas consigam decidir o público-alvo e conseqüentemente a estratégia de marketing a ser utilizada.

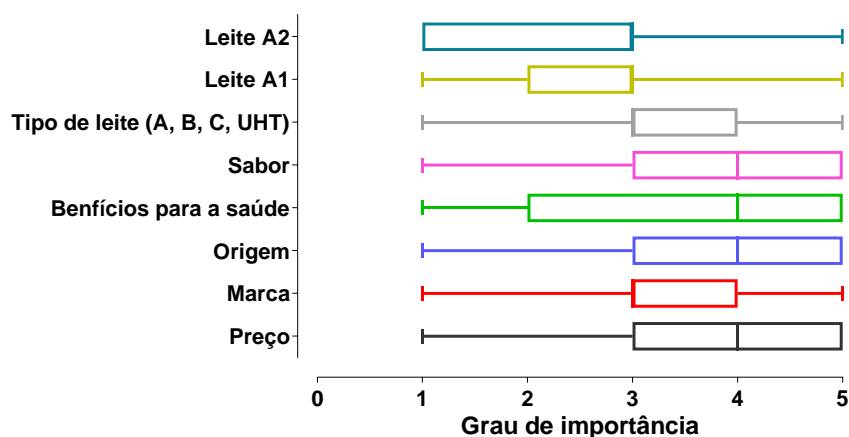
O método de diálogo, informação e mobilização estão baseados no que a internet se disponibiliza a oferecer. Esses aspectos de interação criados pela internet exercem grande importância a partir do momento em que se pensa na comunicação, tendo em vista a permissão de que o sujeito atue na capacidade de assumir seu protagonismo como cidadão, acessando, promovendo indagações e inter-relacionando-se com o conteúdo (ARCANJO et al., 2021). Esse processo se torna possível através das mídias digitais, assim como se faz em um ritmo acelerado que expressa os deveres da produção de conteúdo e da multiplicação de novos conhecimentos (MARIANO, 2019).

Entretanto, ao levar a informação até o consumidor, devemos ter o respaldo das informações a serem divulgadas, pois dependendo do modo como ela é expressa, causa o duplo entendimento e conseqüentemente o erro ao interpretar, como por exemplo: “Não promove a formação de BCM-7, que pode causar desconforto digestivo”; “O leite produzido a partir de vacas com genótipo A2A2 não promove a formação de BCM-7 (betacasomorfina-7), que pode causar desconforto digestivo”.

### **3.1.3 Fatores que influenciam na compra do leite A2**

Ao serem indagados sobre os aspectos que os indivíduos consideram mais importante no momento da compra, obtivemos o resultado apresentado na Figura 2.

**Figura 2** – Grau de importância dos atributos na compra do leite.



Fonte: Do autor

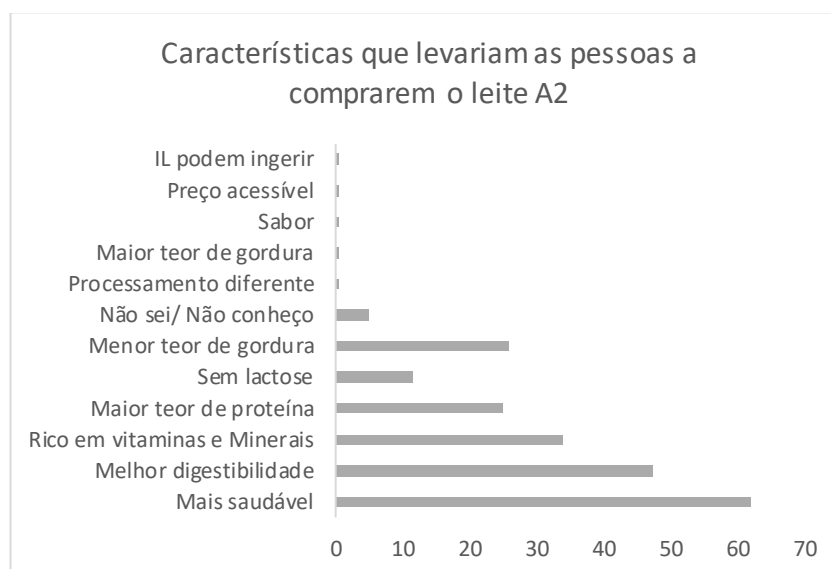
É possível observar que o fato de o leite ser A1 ou A2 é “indiferente” na hora da compra, provavelmente isso se justifica pelo pouco conhecimento sobre a diferença entre estes produtos por parte dos respondentes. Logo em seguida, temos o tipo de leite (A, B, C, UHT) e a marca, os quais interessaram um pouco mais aos consumidores. Os atributos sabor, procedência e preço apresentaram ser “muito importante” no momento da compra. A classificação para tipos de leite utilizados no questionário online está em desuso, porém no mercado brasileiro varejista, ainda existe a comercialização do leite cru, em virtude de fatores culturais e sociais, além da falta de conhecimento ou ideias errôneas do produto (SOUZA et al., 2019).

O atributo “benefícios à saúde” apresentou uma faixa maior de variação pois, ao mesmo tempo que alguns indivíduos consideram esse um fator relevante, outros não. Ao serem questionados sobre o produto nas prateleiras dos mercados, apenas 20,5% já viram o leite A2 no supermercado. Assumpção et al. (2017), relata que devido ao modo de como a mulher foi socializada para reproduzir e consolidar o papel de responsável, essa por sua vez se preocupa mais com a saúde quando comparada ao homem; assim como quanto maior a renda e o nível de escolaridade, maior é o acesso às informações e conhecimentos

específicos (RODRIGUES et al., 2017), ou seja, para que os indivíduos possam adquirir um produto que apresente benefícios a saúde, seu poder aquisitivo deve ser elevado.

Em relação às características que esse leite teria que possuir para os indivíduos adquirirem, 62% compraria se fosse um leite mais saudável; 47,5% se fosse um leite com melhor digestibilidade; 34% se fosse um leite rico em vitaminas e minerais; 26% se fosse um leite com menor teor de gordura; 25% se fosse um leite com maior teor de proteína; 11,5% se fosse um leite sem lactose; 5% não souberam opinar/conhecer; e 0,5% se o leite fosse feito por um processamento diferente; ou se possuísse maior teor de gordura; ou comprariam pelo sabor; ou se o preço fosse acessível; ou se intolerantes a lactose pudessem ingerir. Os resultados descritos estão ilustrados na figura 3.

**Figura 3** – Fatores que impulsionaram a compra do leite.



Fonte: Do autor

O lançamento do leite A2 na China foi em 2013 e desde então estabelece uma forte posição no mercado; o mesmo ocorre com o Estados Unidos que lançou o leite A2 em 2015 e observa o crescente sucesso a uma taxa de 118% entre os consumidores (KUMARI et al., 2020). No Brasil, a produção do leite A2 iniciou em 2012, na região do Vale do Paraíba (SP), sendo o motivo de interesse do produtor, o valor praticado para esse produto quando comparado ao leite convencional (A1) (NASCIMENTO, 2021), conforme dados obtidos nessa pesquisa. O nicho do leite A2 representa menos de 1% do mercado, afinal são poucos os produtos de leite A2 no país e, a produção acontece em fazendas verticalizadas e com rastreabilidade sobre a origem (MILKPOINT, 2021).

### 3.1.4 Avaliação da influência do rótulo

Na avaliação dos tipos de rótulos (figuras 4, 5, 6 e 7) e intenção de compra (figura 8), foram avaliados rótulos de produtos existentes no mercado e outros elaborados pela autora para verificar as características que atraem os consumidores.

**Figura 4** - Modelos dos rótulos 1, 2 e 3 respectivamente.



Fonte: Do autor

**Figura 5** – Leite A1 e A2 da marca 1.



Fonte: Do autor

**Figura 6** – Leite A1 e A2 da marca 2

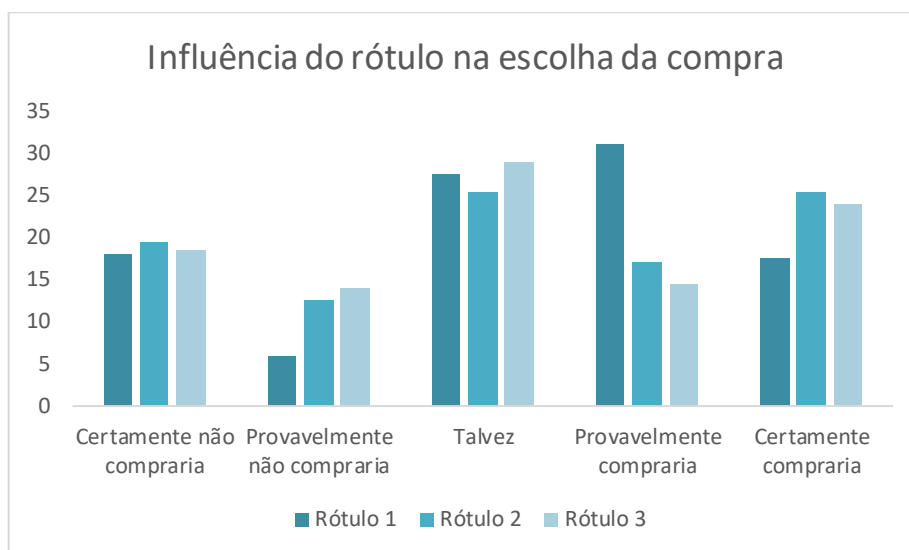


Fonte: Do autor

**Figura 7** – Leite A1 e A2 da marca 3



Fonte: Do autor

**Figura 8** - Influência do rótulo na intenção de compra.

Fonte: Do autor

Sendo assim, foi possível observar que o rótulo 1 apresentou a maior média (3,37 +/- 1,43); e o rótulo 3 obteve a menor média (3,11 +/- 1,40) (tabela 1).

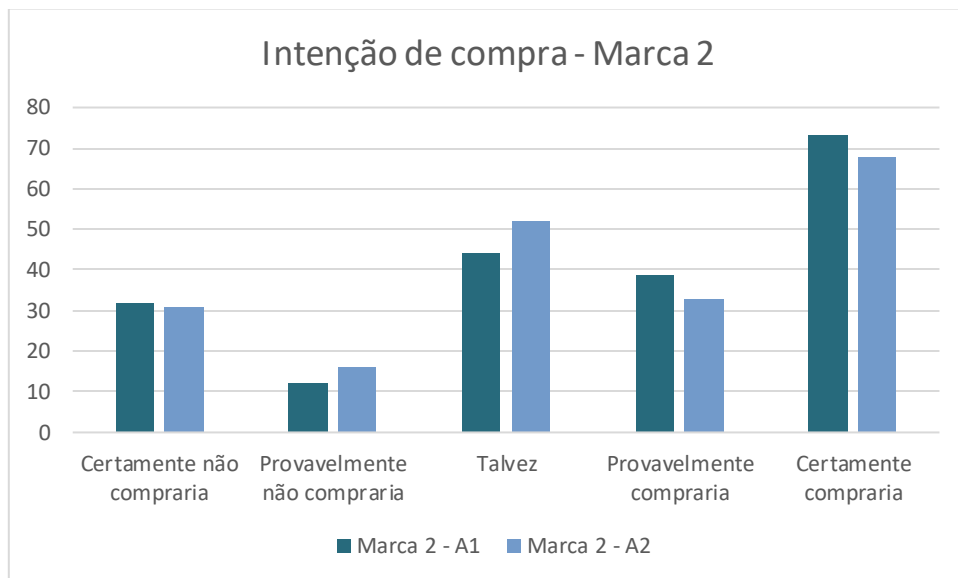
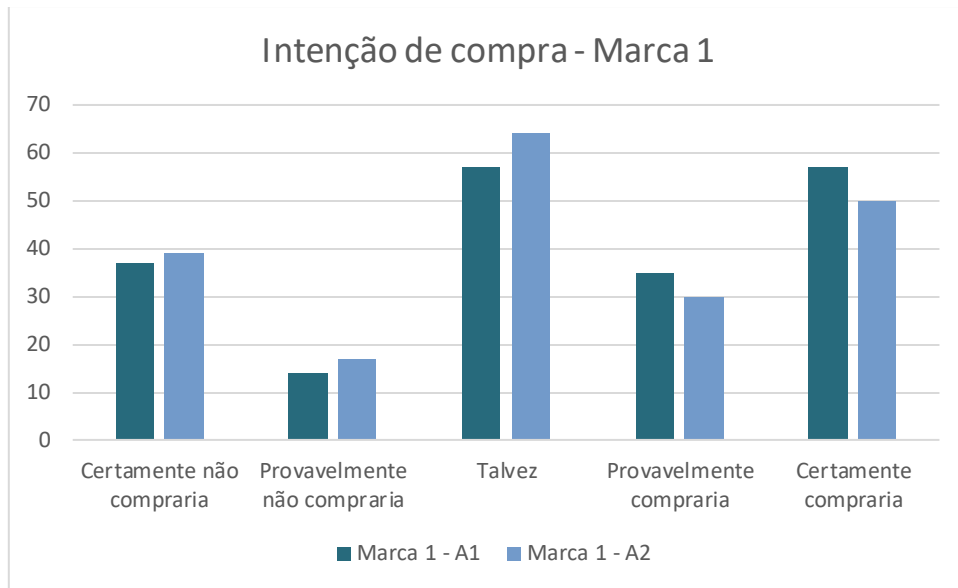
**Tabela 1:** Resultados da média e desvio padrão na intenção de compra dos 3 tipos de rótulos

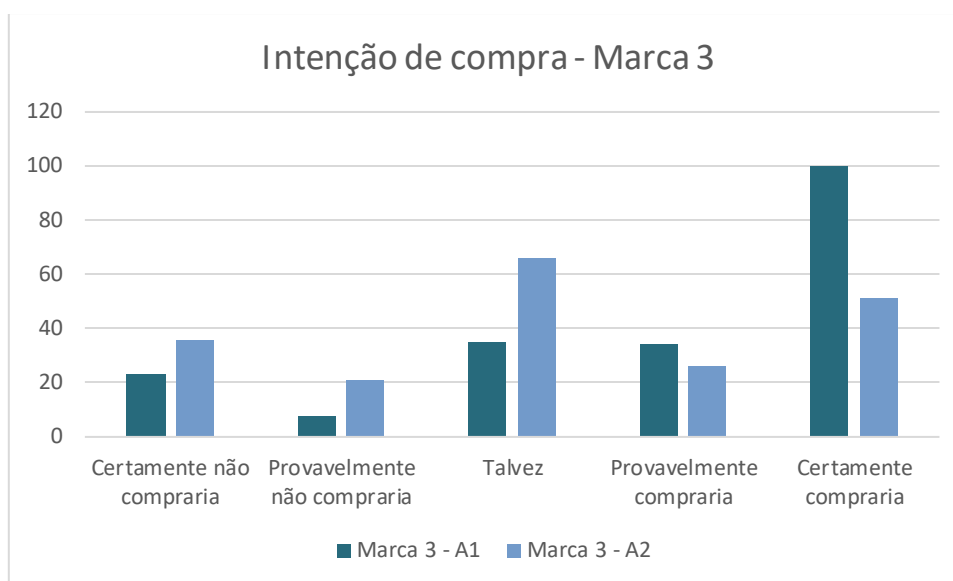
<i>Intenção de compra</i>	<i>Rótulo 1</i>	<i>Rótulo 2</i>	<i>Rótulo 3</i>
<i>Média</i>	3,37	3,16	3,11
<i>Desvio Padrão</i>	±1,43	±1,44	±1,40

Em relação a influência dos rótulos convencionais e os resultados estão apresentados na figura 9 e tabela 2.

**Figura 9** - Influência dos rótulos convencionais na escolha da compra







**Tabela 02:** Resultados da média e desvio padrão na intenção de compra nos 6 tipos de rótulos convencionais

Intenção de compra	Marca 1 A1	Marca 1 A2	Marca 2 A1	Marca 2 A2	Marca 3 A1	Marca 3 A2
Média	3,31	3,29	3,55	3,46	3,90	3,18
Desvio Padrão	±1,43	± 1,27	± 1,44	± 1,42	± 1,37	± 1,40

Nota-se que na intenção de compra pela “Marca 1”, 28,5% dos indivíduos talvez adquirissem o leite A1 e 28,5% certamente compraria; já com o leite A2 32% dos indivíduos talvez adquirissem o produto; na “Marca 2”, 36,5% dos indivíduos certamente compraria o leite A1 e 34% certamente compraria o leite A2; na “Marca 3”, 50% dos indivíduos certamente compraria o leite A1 e 33% talvez comprasse o leite A2.

Os resultados acima nos permitem avaliar que a rotulagem de leite A2 que mais atraiu os consumidores foi a de rótulo com cores vivas e que remetem ao couro da vaca, com alegação de leite da “fazenda”, com o escrito “somente vacas A2A2” e o selo de certificação; em segundo lugar ficou a embalagem com o rótulo onde o escrito “A2” é grande e remete benefícios à saúde ao citar os malefícios do BCM-7 na rotulagem frontal.

Todo rótulo deve conter informações nutricionais, sendo a não utilização justificada pela falta de tempo, interesse e até mesmo a não compreensão das informações apresentadas, as quais podem ser ocasionadas através da presença de informações não tão

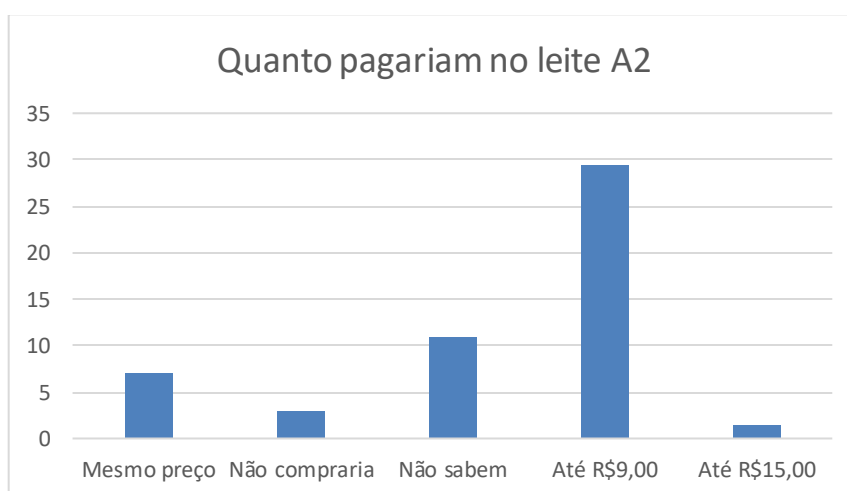
claras, linguagem técnica e textos ilegíveis (SOARES & NUNES, 2021). O principal meio de comunicação entre o produto e o consumidor, é a rotulagem, por isso precisa ser pensada de forma a facilitar essa comunicação, contribuindo para compreensão e sua utilização como um instrumento para escolhas alimentares (SOUSA et al., 2020).

Apesar da introdução da rotulagem frontal a partir de 2022, fica perceptível que outros aspectos da rotulagem necessitam ser repensados de forma a facilitar o entendimento por parte do consumidor, assim como utilização de ações educativas que objetivem aumentar o conhecimento e a compreensão dos consumidores sobre os termos, as expressões e as informações declaradas na rotulagem (SOARES & NUNES, 2021).

Em relação ao valor que os indivíduos estariam dispostos a pagar no litro de leite A2 os resultados foram: 36,5% dos indivíduos estariam dispostos a pagar entre R\$ 3,00 a R\$ 6,00; 29,5% pagaria ente R\$ 6,01 a R\$ 9,00; 11% não souberam opinar em quanto pagariam; 7% pagaria ou mesmo preço ou pagariam entre R\$ 9,01 a 12,00; 3% pagariam no máximo vinte por cento a mais do que o valor praticado no mercado no litro de leite comum ou não comprariam; 1,5% pagaria entre R\$ 12,01 a 15,00; e apenas 0,5% pagaria acima de R\$ 15,00. Os resultados descritos estão ilustrados na figura 10.

Os valores praticados atualmente no mercado para o leite A2, variam de R\$7,90 a R\$14,90, sendo que a maioria das marcas praticam o valor mais alto, quando comparado ao leite A1, o que nos leva a crer que um público mais restrito e com alto poder aquisitivo estariam dispostos a obter o produto.

**Figura 10** – Valores que os indivíduos estariam dispostos a pagar pelo leite A2



Fonte: Do autor

Os valores que os indivíduos estariam dispostos a pagar no litro de leite A2, apresenta similaridade com a pesquisa feita por Oliveira et al. (2022) na qual 42,93% estariam dispostos a pagar 10% a mais do que o valor comercial do leite pasteurizado; 30,59%, até 50% a mais; 1,54%, mais de 50% a mais; e 24,94% não pagariam percentual adicional sobre o valor do leite pasteurizado.

Nota-se que os indivíduos não possuem conhecimento sobre o leite A2 e, a maioria não pagaria o preço praticado pelo mercado, que é o dobro do leite comum (A1), e as principais características que poderiam levar o consumidor a adquirir o leite A2 são: saudabilidade e melhor digestibilidade. Esses resultados, podem ser explicados por Park (2018), o qual relata que algumas das tendências com os consumidores de laticínios, é a crescente demanda por alimentos saudáveis e rótulos limpos, redução de açúcar adicionado, demanda por novos sabores, produtos à base de plantas e nutrição ecológica.

A falta de conhecimento sobre as características que o leite A2 possui e consequentemente o seu valor de custo, condiz com pesquisa feita por Oliveira et al. (2022) que diz que a falta de capacidade de consumo de novos produtos lácteos, com leite A2 e sua demanda estão diretamente ligadas ao nível de conhecimento e informação sobre o produto.

### **3.2 Avaliação do consumo de leite**

A avaliação do consumo de leite foi realizada através da ficha diário, a qual foi preenchida por 15 indivíduos, os quais não tinham conhecimento sobre o leite A2. A avaliação foi feita durante 5 dias seguidos para cada tipo de leite, com uma pausa entre as amostras.

Os contextos em que os leites foram consumidos foram: gelado, morno, puro, com café ou achocolatado, na forma de vitamina, com cereal e com suplemento alimentar, fatores esses que podem interferir na avaliação do provador. Segundo Gularte (2009), o sabor é um experiência mista e unitária, que se dá através dos sentidos da degustação em conjunto com o olfato, podendo ser influenciado também pelos efeitos térmicos, táteis e cinestésicos durante no momento da degustação do alimento. Os fatores térmicos inclusive, podem favorecer na digestão de algumas proteínas e consequentemente aumentar sua digestibilidade (SBAN, 2015).

Ao analisar a percepção de cada um dos provadores, tivemos 11 termos relacionados às características sensoriais e 7 relacionados à digestibilidade (tabela 03)

foram citados pelos participantes. A frequência de citação dos termos está representada na figura 11 pelos histogramas.

Dentre as características sensoriais significativas, observou-se: no leite A1, o sabor “adocicado” no quarto dia; “aguado/suave” no segundo e terceiro dia; “cor característica” nos cinco dias; e “sabor característico” do terceiro ao quinto dia. Já no leite A2, a presença do sabor “adocicado” foi do segundo ao quinto dia; “aguado/suave” apenas no quinto dia; “odor característico” no terceiro e quarto dia; “encorpado/cremoso” no terceiro, quarto e quinto dia; “cor característica” no terceiro e quarto dia; e “sabor característico” do primeiro ao quarto dia.

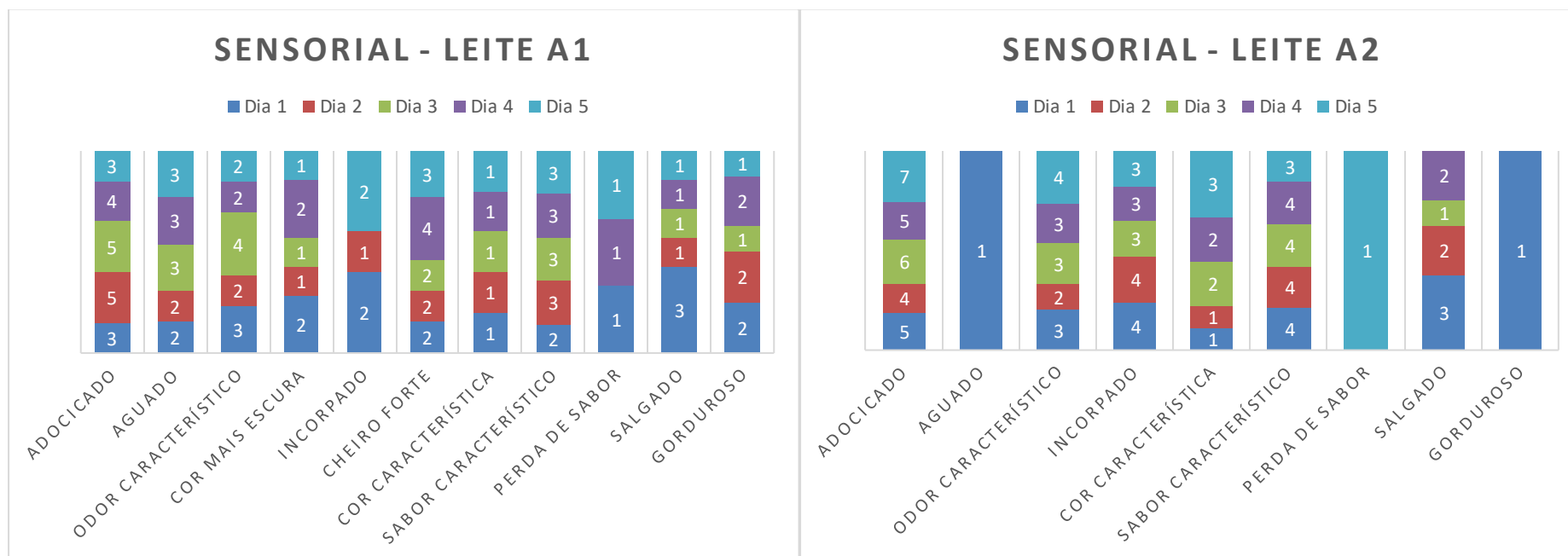
Em relação a digestibilidade tivemos como características significativas: no leite A1, “sem sintomas” no segundo, terceiro e quarto dia; “dor de barriga” e “boa digestão” no primeiro dia; e “flatulência” no segundo e quinto dia. Já no leite A2, a presença de “sem sintomas” foi no primeiro, segundo, terceiro e quinto dia; “boa digestão” nos cinco dias de consumo; e “intestino regulado” no terceiro e quarto dia.

**Tabela 03:** Resultados do teste qui-quadrado dos termos sensoriais e de digestibilidade do diário obtidos durante 5 dias, para os leites A1 e A2.

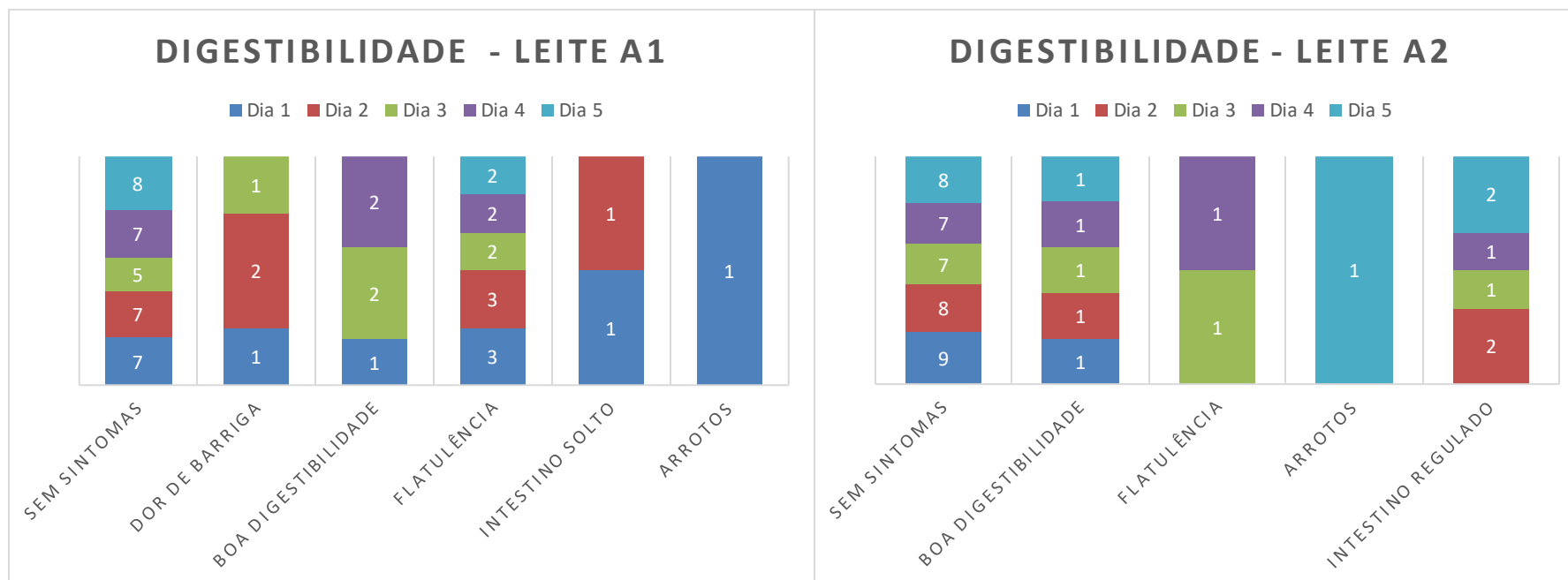
<i>Atributo sensorial</i>	<i>Dias/ Tipo de leite</i>									
	A1									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Adocicado	0,358	0,140	0,905	0,033	0,285	<	>	>	<	<
Aguado/Suave	0,358	0,013	0,002	0,087	0,208	<	<	<	>	>
Odor característico	0,056	0,146	0,861	0,187	0,109	>	<	>	<	<
Cor mais escura	0,247	0,119	0,095	0,199	0,095	>	<	<	>	<
Incorpado/Cremoso	0,518	0,518	1,165	1,252	0,598	>	>	<	<	>
Cheiro forte	0,146	0,146	0,109	0,611	0,089	<	<	<	>	>
Cor característica	0,000	0,000	0,001	0,002	0,001	<	<	>	<	>
Sabor característico	0,056	0,016	0,020	0,001	0,052	<	>	<	>	>
Salgado	1,793	0,119	0,095	0,145	0,095	>	<	<	<	<
Gorduroso	0,094	0,094	0,197	0,066	0,197	>	>	<	>	<
	A1									
<i>Digestibilidade</i>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sem sintomas	0,133	0,00	0,00	0,042	0,4	<	=	=	<	>
Dor de barriga	0,002	1,524	0,114	0,762	0,714	>	>	>	<	<
Boa digestão	0,03	1,071	1,373	1,152	0,893	<	<	>	>	<
Flatulência	0,091	0,014	0,172	0,457	0,039	<	<	<	>	>
Intestino solto	0,576	0,762	0,357	0,381	0,357	>	>	<	<	<
Arrotos	2,438	0,214	0,179	0,19	0,179	>	<	<	<	<
Intestino regulado	2,438	0,214	0,179	0,19	0,179	>	<	<	<	<
<i>Atributo sensorial</i>	A2									

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Adocicado	0,261	0,025	0,044	0,012	0,136	<	<	>	>	>
Aguado/Suave	1,464	0,074	0,762	0,789	0,041	>	>	<	<	>
Odor característico	0,312	0,106	0,040	0,017	0,325	<	<	>	>	>
Cor mais escura	2,811	0,190	0,190	0,197	0,204	>	<	<	<	<
Incorpado/Cremoso	0,077	0,222	0,000	0,003	0,018	<	>	>	<	<
Cheiro forte	2,811	0,190	0,190	0,197	0,204	>	<	<	<	<
Cor característica	0,470	0,298	0,048	0,028	0,737	<	<	>	>	>
Sabor característico	0,028	0,044	0,044	0,012	0,116	<	>	>	>	<
Salgado	0,909	0,149	0,180	0,113	1,633	>	>	<	>	<
Gorduroso	2,811	0,190	0,190	0,197	0,204	>	<	<	<	<
	A2									
Digestibilidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sem sintomas	0,028	0,013	0,003	0,056	0,011	>	>	>	<	<
Dor de barriga	2,918	0,200	0,188	0,188	0,213	>	<	<	<	<
Boa digestão	0,004	0,000	0,004	0,004	0,004	<	=	>	>	<
Flatulência	0,638	0,600	0,340	3,674	0,638	<	<	>	>	<
Intestino solto	2,918	0,200	0,188	0,188	0,213	>	<	<	<	<
Arrotos	0,213	0,200	0,188	0,188	2,918	<	<	<	<	>
Intestino regulado	1,275	0,533	0,014	0,014	0,412	<	>	<	<	>

**Figura 11** - Frequência de menção nos diários dos termos sensoriais e de digestibilidade mencionados nos 5 dias em relação ao leite A1 e A2, respectivamente.







Nos dados da tabela 11 é possível observar que em relação à análise sensorial dos provadores, o leite A2 não apresentou coloração mais escura nem cheiro forte; diferentemente do leite A1 que apresentou esses e os outros atributos todos os dias. Já nos atributos relacionados a digestibilidade, o leite A1 não apresentou nenhuma menção sobre “intestino regulado”, diferente do leite A2 que não apresentou menção sobre “dor de barriga” e “intestino solto” em nenhum dos dias.

Diante dos resultados obtidos, ressalta-se a necessidade de mais estudos para direcionamento quanto à existência ou não de efeitos benéficos do consumo do leite A2 versus o leite A1 por indivíduos que não possuem nenhuma alergia ou aversão ao leite de vaca.

#### 4. CONCLUSÃO

O leite A2 é um produto pouco conhecido pelos indivíduos e ao mesmo tempo pouco divulgado nos meios de comunicação, o que leva o consumidor a não estar disposto em pagar mais caro por esse tipo de leite. Quando comercializado, os dizeres na rotulagem, induzem o consumidor ao erro, assim como alegações de “leite da fazenda”, “somente vacas A2A2” e o selo de certificação, atraem os indivíduos. Essas mesmas pessoas, estão dispostas a adquirir um produto com benefícios a saúde e melhor digestibilidade. Assim como, sabor, procedência e preço, são atributos relevantes na hora da escolha do consumidor. Em relação as percepções dos provadores sobre o leite A1 e A2, as características sensoriais e de digestibilidade foram similares.

Sendo assim, é possível notar a necessidade em expandir os conhecimentos sobre o leite A2 para a população, principalmente informações, claras e concisas, relacionadas a sua diferença do leite comum, assim como seus possíveis benefícios, os quais ainda não estão elucidados, e, conseqüentemente despertar o interesse nos indivíduos em procurar pelo produto e quem sabe assim consumi-lo. Dessa forma, as informações mais relevantes, devem estar inseridas no rótulo e seu entendimento deve ser claro, sem possibilidade de divergência no entendimento.

O valor que os indivíduos estariam dispostos a pagar pelo leite A2 também não condiz com a realidade, o que corrobora com as informações acima, afinal se os indivíduos nunca ouviram falar do produto, logo não o conhecem, e tão pouco saberá de suas possíveis vantagens e o seu valor de mercado.

## REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY G. S. **Pesquisa de marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ARCANJO, T. S.; SANTOS, K. de O.; LIMA, P. H. A.; SOUZA, M. C. de.; GOMES, A. J. de L.; CABRAL, S. C.; FRANCO, M. L.; POMPERMAYER, R. de S.; ALMEIDA, I. C.; SILVA, C. F. da C. R. da. Content marketing as a tool to disseminate concrete innovations. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. e31101018538, 2021.

ASLEDOTTIR, T.; LE, T. T.; PETRAT-MELIN, B.; DEVOLD, T. G.; LARSEN, L. B.; & VEGARUD, G. E. Identification of bioactive peptides and quantification of  $\beta$ -casomorphin-7 from bovine  $\beta$ -casein A1, A2 and I after ex vivo gastrointestinal digestion. **International Dairy Journal**, v. 71, p. 98-106, 2017.

ASLEDOTTIR, T.; LE, T. T.; POULSEN, N. A.; DEVOLD, T. G.; LARSEN, L. B.; & VEGARUD, G. E. Release of  $\beta$ -casomorphin-7 from bovine milk of different  $\beta$ -casein variants after ex vivo gastrointestinal digestion. **International dairy journal**, v. 81, p. 8-11, 2018.

ASSUMPTIÇÃO, D.; DOMENE, S. M. Á.; FISBERG, R. M.; CANESQUI, A. M.; BARROS, M. B. A. Diferenças entre homens e mulheres na qualidade da dieta: estudo de base populacional em Campinas, São Paulo. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 347-358, 2017.

BARBOSA, M. G.; SOUZA, A. B.; TAVARES, G. M.; ANTUNES, A. E. C. Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, v. 26, p. 1-11, 18 de fev. 2019. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/san.v26i0.8652981>>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº4.769 de 22 de dezembro de 2021.

BENTIVOGLIO, D.; FINCO, A.; BUCCI, G.; & STAFFOLANI, G. Is there a promising market for the A2 milk? Analysis of Italian consumer preferences. **Sustainability**, v. 12, n. 17, p. 6763, 2020.

GUERRERO, L.; CLARET, A.; VERBEKE, W.; ENDERLI, G.; ZAKOWSKA-BIEMANS, S.; VANHONACKER, F.; ... & HERSLETH, M. Perception of traditional food products in six European regions using free word association. **Food quality and preference**, v. 21, n. 2, p. 225-233, 2010.

GULARTE M.A. Manual de Análise Sensorial de Alimentos. Pelotas: Editora Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106 p.

IBM Corp. Released. (2013). **IBM SPSS Statistics for windows**. Armonk, NY: IBM CorpVersion 22.0.

KAY, S. I. S.; DELGADO, S.; MITTAL, J.; ESHRAGHI, R. S.; MITTAL, R.; & ESHRAGHI, A. A. Beneficial effects of milk having A2  $\beta$ -casein protein: Myth or reality?. *The Journal of nutrition*, v. 151, n. 5, p. 1061-1072, 2021.

KUMARI, A.; SOLANKI, H.; & SUDHAKARAN V, A. Novel Milk and Milk Products: Consumer Perceptions. **Dairy Processing: Advanced Research to Applications**, p. 283-299, 2020.

Leite A2 já tem mercado de R\$100 milhões. **Milk Point**, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/leite-mais-digerivel-ja-tem-mercado-de-r-100milhoes-226414>.

LI, X.; SPENCER, G. W.; ONG, L.; & GRAS, S. L. Beta casein proteins—A comparison between caprine and bovine milk. **Trends in Food Science & Technology**, 2022.

MARIANO, C. R. Marketing de conteúdo e engajamento na comunicação da ciência veiculada pela Clínica Pleni. 2019.

MENDES, M. O.; DE MORAIS, M. F.; & RODRIGUES, J. F. A2A2 milk: Brazilian consumers' opinions and effect on sensory characteristics of Petit Suisse and Minas cheeses. **LWT**, v. 108, p. 207-213, 2019.

MINTEL-MARKET-REPORT – Infant milk formula, 2019.

MINIM, V. P. R. Análise Sensorial – Estudo com Consumidores. 2 ed. Viçosa, M.G. Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 308p.

MITCHELL, M.; BRUNTON, N. P.; & WILKINSON, M. G. Sodium and ready meals: a survey of Irish consumer awareness. **International journal of consumer studies**, v. 36, n. 3, p. 317-326, 2012.

NASCIMENTO, S. Demanda do consumidor estimula produção do leite tipo A2. **Globo Rural**, 2021. Disponível em: <https://globo.com/Noticias/Criacao/Leite/noticia/2021/09/demanda-do-consumidor-estimula-producao-do-leite-tipo-a2.html>

NOGUEIRA, A. C. R.; AMORIM, K. A.; BASTOS, S. C.; PINHEIRO, A. C. M.; TEIXEIRA, R. B.; DA CRUZ, A. G.; RODRIGUES, J. F. Information influenced consumers' attitudes towards a2 milk: an approach using text highlighting technique. **Journal of Sensory Studies**, 2023.

OLIVEIRA, R. O. R. G.; SOUZA, A. B. B.; FOLHAS, R. D.; DA SILVA, M. C.; SOBREIRA, I. R. M.; PEREIRA, M. S.; ... & FERREIRA, J. L. Profile of milk consumers and determinants of A2A2 milk consumption in the Tocantins State. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 59, p. e193432-e193432, 2022.

PARK, Y. W. Recent trend in the dairy industry. **J. Adv. Dairy Res**, v. 6, n. 4, 2018.

PACCHIAROTTI, V. L.; MENDES, J. P. G.; & FERREIRA, L. M. Produção do leite A2 e melhoramento genético do rebanho. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 1, n. 2, p. 208-226, 2020.

POLASTRINI, A.; PEDROZA FILHO, M. X. Certificações como estratégia de upgrading na cadeia de valor do leite em Palmas/TO. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2021.

RODRIGUES, J. F.; DOS SANTOS FILHO, M. T. C.; DE OLIVEIRA, L. E. A.; SIMAN, I. B.; DE FÁTIMA BARCELOS, A.; RAMOS, G. L. D. P. A.; ... & ARRIEL, R. A. Effect of the COVID-19 pandemic on food habits and perceptions: A study with Brazilians. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 992-1001, 2021.

RODRIGUES, J. F.; SIMAN, I. B.; DE OLIVEIRA, L. E. A.; DE FÁTIMA BARCELOS, A.; OLIVEIRA, R. A. A.; SILVA, R.; & DA CRUZ, A. G. Use of diaries as a research strategy on sensory perception and consumer behavior of Canastra cheese. **Journal of Sensory Studies**, v. 36, n. 2, p. e12627, 2020.

RODRIGUES, J. F.; PEREIRA, R. C.; SILVA, A. A.; MENDES, A. O.; & CARNEIRO, J. D. D. S. Sodium content in foods: Brazilian consumers' opinions subjective knowledge and purchase intent. **International Journal of Consumer Studies**, v. 4, n. 6, p. 735-744, 2017.

SATYANARAYANA, K. V. The hype over branded A2 milk. **The Hindu Business Line**, v. 38, n. 9, p. 21-29, 2018. Disponível em: <<https://www.thehindubusinessline.com/opinion/columns/the-hype-over-branded-a2-milk/article23605826.ece>>.

SBAN. **A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro**. São Paulo, 2015. Disponível em: <SBAN\_Importancia-do-consumode-leite.pdf (cloudpainel.com.br)>.

SOARES, E. K.; ESMERINO, E. A.; FERREIRA, M. V. S.; DA SILVA, M. A. A.; FREITAS, M. Q.; & CRUZ, A. G. What are the cultural effects on consumers' perceptions? A case study covering coalho cheese in the Brazilian northeast and southeast area using word association. **Food research international**, v. 102, p. 553-558, 2017.

SOARES, N. R.; & NUNES, T. P. Assessment of the conformity of dairy product labels against current legislation and consumer perception of labeling. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, 2021.

SOUSA, L. M. L. D.; STANGARLIN-FIORI, L.; COSTA, E. H. S.; FURTADO, F.; & MEDEIROS, C. O. Use of nutritional food labels and consumers' confidence in label information. **Revista de Nutrição**, v. 33, 2020.

SOUZA, K. A. D. et al. Produção e comercialização do leite fornecido pela agricultura familiar em Cajazeiras-PB. Dissertação de mestrado – **Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar**, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, 2019.

SYMONEAUX, R.; GALMARINI, M. V.; MEHINAGIC, E. Comment analysis of consumer's likes and dislikes as an alternative tool to preference mapping. A case study on apples. **Food Quality and Preference**, v. 24, n. 1, p. 59-66, 2012.

VIDAL, L.; ARES, G.; & GIMÉNEZ, A. Projective techniques to uncover consumer perception: Application of three methodologies to ready-to-eat salads. **Food Quality and Preference**, v. 28, n. 1, p. 1-7, 2013.