

**Universidade Federal de Uberlândia**  
**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

**Amanda Braga Menhõ**

**Aceitação e intenção de compra pelo consumidor de iogurte sabor  
açai produzido com diferentes concentrações de leite de ovelha**

**Uberlândia - MG**

**2020**

**Universidade Federal de Uberlândia**  
**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

**Amanda Braga Menhô**

Monografia apresentada a coordenação  
do curso graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal de Uberlândia,  
como requisito parcial a obtenção do título  
de Zootecnista

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daise Aparecida  
Rossi

**Uberlândia - MG**

**2020**

**Amanda Braga Menhõ**

**Aceitação e intenção de compra pelo consumidor de iogurte sabor  
açai produzido com diferentes concentrações de leite de ovelha**

Monografia aprovada como  
requisito parcial a obtenção do  
título de Zootecnista no curso de  
graduação em Zootecnia da  
Universidade Federal de  
Uberlândia.

**APROVADA EM 18/12/2020**

Profa. Dra. Daise Aparecida Rossi  
(FAMEV-UFU)

Profa. Dra. Roberta Torres de Melo  
(FAMEV-UFU)

Fernanda Aparecida Longato dos Santos  
(Mestranda – PPGCV-FAMEV-UFU)

**Uberlândia - MG**

**2020**

## AGRADECIMENTOS

À prof<sup>a</sup> Daise por toda a orientação, todos os ensinamentos, paciência e puxões de orelha quando foram necessários.

À toda equipe do LABIO, que me ajudaram de alguma forma para que nada desse errado e cederam o espaço do laboratório para realização deste trabalho. Agradeço especialmente à Fer pela ajuda na confecção dos iogurtes e tantas análises e desabafos, à Silvia que tanto ensinou com um sorriso no rosto sempre, ao Marcelo que esteve sempre à disposição para me socorrer. Sem a ajuda de vocês, esse trabalho não seria possível.

À Ana Laura que me acompanhou na elaboração e execução do projeto.

À Fazenda Rima que se dispôs a fornecer o leite das ovelhas e me ajudou a expandir o olhar para laticínios de ovinos no país. À Fazenda do Glória por fornecer o leite das vacas.

A todos os provadores que se voluntariaram para o experimento, sem os quais seria impossível a execução do trabalho.

À minha psicóloga, Dani, por me guiar e me ajudar no meu autoconhecimento e a encontrar forças para levar a graduação até o fim.

Aos meus amigos: Miguel que confeccionou o *flyer* perfeito e sempre me encorajou a seguir em frente, Geissy que me acompanhou durante toda a graduação aguentando meu mau humor e me ajudou a rodar o experimento (não poderia ter companhia melhor!), Thaís, e a todos os amigos que não puderam comparecer na análise sensorial, mas que me ajudaram da melhor forma possível. Vocês foram incríveis!

E especialmente à minha família, minha mãe, meu pai e meu irmão, que sempre me apoiaram, estiveram sempre ao meu lado e me apoiaram mesmo quando eu achei que estava tudo perdido, pelas lições de vida e por acreditar tanto em mim. Aos meus cães, Diana e Bento, pela companhia inseparável até altas horas enquanto escrevia. Amo vocês!

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>1.</b> Apresentação das amostras codificadas aos provadores durante a avaliação sensorial.....	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
1. Valores médios atribuídos pelos provadores para os atributos aroma, sabor, aparência e impressão global para iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino.....	<b>23</b>
2. Valores médios da análise de Perfil de Textura (TPA) dos iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino.....	<b>25</b>
3. Valores médios da análise cor dos iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino.....	<b>28</b>
4. Valores médios atribuídos pelos provadores para intenção de consumo e intenção de compra de iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino.....	<b>30</b>

## Resumo

O leite ovino possui alto valor nutritivo e ótima aptidão para a produção de derivados, porém ainda é pouco utilizado no Brasil com esta finalidade. Nosso estudo objetivou avaliar atributos sensoriais, preferência e intenção de consumo e compra de iogurtes sabor açaí produzidos a partir de diferentes concentrações de leite de ovelha e vaca: i) 100% leite ovino; ii) 50%/50% ovino/bovino, iii) 33,33% ovino e 66,66% bovino e; iv) 100% bovino. Os leites e a sacarose foram pasteurizados à 80°C por 30 minutos, resfriados a 43°C e adicionados de cultivo de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e após a fermentação e resfriamento foi adicionada a polpa de açaí. As análises sensoriais foram realizadas após sete dias da produção por provadores não treinados recrutados de forma aleatória, com o uso de escala hedônica de nove pontos para avaliação da cor, aroma, sabor, consistência, aparência e impressão global; já para a intenção de compra e de consumo foi utilizada escala de cinco pontos. A preferência foi por escolha direta. Paralelamente, a cor e perfil textural foram determinados objetivamente com o uso de aparelhos. Houve diferença para os atributos sabor de consistência ( $p < 0,05$ ), onde os tratamentos com 33% e 50% de leite ovino obtiveram as maiores pontuações. Estes resultados foram confirmados pelo perfil de textura, teste de preferência, intenção de consumo e de compra. A cor tendeu para o vermelho e amarelo, mas com valores muito baixos para assumirem essas cores. A baixa pigmentação também foi apontada pelos provadores. Conclui-se que houve aceitação, de forma geral, positiva para os diferentes tratamentos pelos provadores, com preferência por iogurtes produzidos com concentrações de 33% e 50% de leite ovino, no entanto se faz necessário mais estudos quanto ao uso da polpa de açaí como alternativa para realçar sua cor.

**Palavras-chave:** Fermentados, Leite Ovino, Análise Sensorial, Intenção de Compra, *Euterpe*.

## Abstract

Sheep milk has high nutritional value and excellent aptitude for the production of dairy products, but is still little used in Brazil for this purpose. Our study aimed to evaluate sensory attributes, preference and intention of consumption and purchase of açai yogurts produced from different concentrations of sheep's milk and cow: i) 100% sheep milk; ii) 50%/50% sheep/cow, iii) 33.33% sheep and 66.66% and cow; iv) 100% cow. Milk and sucrose were pasteurized at 80°C for 30 minutes, cooled at 43°C and added to *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and after fermentation and cooling was added to açai pulp. Sensory analyses were performed seven days after production by randomly recruited untrained tasters, using a nine-point hedonic scale to evaluate color, aroma, flavor, consistency, appearance and overall impression; on the other, five-point scale was used for the intention of purchase and consumption. The preference was by direct choice. In parallel, the color and textural profile were objectively determined with the use of equipments. There was a difference for the attributes flavor of consistency ( $p < 0.05$ ), where treatments with 33% and 50% of sheep milk obtained the highest scores. These results were confirmed by texture profile, preference test, consumption intention and purchase. The color tended to red and yellow, but with values too low to assume these colors. The low pigmentation was also pointed out by the tasters. The sensory evaluation was generally positive for the different treatments, with preference and greater acceptance by yogurts produced with concentrations of 33% and 50% of sheep milk, and the use of açai pulp should adopt alternatives to enhance color, because preference for greater pigmentation was observed. The texture profile obtained by texturometer reflects the results of sensory analysis, demonstrating the importance of its use in the evaluation of yogurts.

### Abstract:

**Key words:** Yoghurt, Sheep Milk, Sensory Analysis, Buy Intention, *Euterpe*.

## Sumário

	<b>Pág.</b>
1. Introdução.....	10
2. Referencial Teórico.....	11
2.1. Leite de ovelha.....	11
2.2. Bactérias do ácido láctico (BAL) e produção de iogurte.....	14
2.3. Vantagens nutricionais e econômicas do iogurte ovino.....	16
2.4. Açaí.....	17
3. Metodologia.....	19
3.1. Obtenção do leite e Produção do iogurte.....	19
3.2. Análise Sensorial.....	20
3.3. Análise Perfil Textural.....	22
3.4. Estatística.....	22
4. Resultados e Discussões.....	22
4.1 Provedores.....	23
4.2 Análises Sensoriais.....	23
4.3. Perfil de textura (TPA) e Cor.....	25
4.4. Preferência, Intenção de consumo e de compra .....	29
4.5. Intenção de Consumo e Intenção de Compra.....	29
5. Conclusão.....	30
6. Referência Bibliográfica.....	31
Anexo 1 - Fichas apresentadas aos consumidores para avaliação sensorial.....	38

## 1. Introdução

O consumo de leite e derivados lácteos de ovinos no Brasil é quase inexpressivo se comparado aos de origem bovina. Porém, tem aumentado o interesse dos consumidores de maior poder aquisitivo por derivados lácteos importados, produzido com leite de ovinos, com destaque aos queijos curados (ROSSI, 2013). Grande parte desses derivados são importados de países europeus onde há marcante atividade leiteira de ovinos, como Portugal, Itália e Grécia, sendo que neste último país há destaque também para fermentados como o iogurte (SIQUEIRA e EMEDIATO, 2013).

Têm-se observado interesse pela exploração do leite de ovinos para a elaboração de derivados lácteos. Entretanto, existe receio por parte de novos produtores de aderir à criação, devido à escassez de dados técnicos atualizados quanto à produção de leite de ovelhas no país (SIQUEIRA e EMEDIATO, 2013; SANTOS, 2016).

Estudos apontam que a produção de ovinos leiteiros pode ser uma alternativa de atividade sustentável, de menor custo de implantação e bom retorno financeiro para pequenos e médios produtores rurais, uma vez que podem comercializar derivados lácteos com valor até quatro vezes superior aos produtos bovinos, e obter receita suplementar com a venda dos cordeiros nascidos destinados para corte (ROSSI, 2013; PENNA, 2011).

O beneficiamento do leite de ovelha apresenta vantagens para o produtor, graças ao teor de sólidos, proteínas e gordura que são superiores ao leite de vaca, garantindo maior rendimento na produção de lácteos, gerando um produto com valor nutricional superior aos fabricados com leite caprino e bovino (HAENLEIN *et al.*, 2008; BALTHAZAR *et al.*, 2017; VIANNA *et al.*, 2019).

Dentre os derivados lácteos ovinos, a fabricação de iogurtes parece ser uma boa opção. O iogurte é um alimento funcional benéfico à saúde humana e entre os principais benefícios podem ser destacados a melhoria do funcionamento do trato gastrointestinal e prevenção de certos tipos de câncer (LIMA *et al.*, 2009), fornecimento de proteínas e cálcio (WANG *et al.*, 2013), e ser uma alternativa de alimento para pessoas com reduzida tolerância a lactose (PASCHOAL & BENEDETI, 2019).

Assim, a elaboração de um produto inovador que acrescente as qualidades nutricionais do leite ovino às propriedades funcionais do iogurte demonstra potencial para atender ao nicho de consumidores que procuram por alimentos potencialmente benéficos à saúde humana (SANTILLO & ALBENZIO, 2005; MANGANO *et al.*, 2017).

Pesquisas sensoriais realizadas por CHALUF (2016) demonstram que o iogurte de ovelha é bem aceito pelos provadores e que 59% dos entrevistados estariam dispostos a incorporar o consumo em sua dieta. Da mesma forma, Belaunzarán *et al.* (2013) obtiveram aceitação de 94% entre os provadores. Mangano *et al.* (2017) também observaram grande potencial de comercialização dos iogurtes ovinos ao obter médias altas de aceitabilidade e intenção de compra, assim como Abreu (2014) ao analisar os mesmos parâmetros em relação ao iogurte de ovelha tipo *frozen*. Leal *et al.* (2010) analisaram a aceitação sensorial de iogurtes de ovelha com adição de alecrim e observou que o produto obteve boa avaliação para todos os parâmetros. Segundo Sirotti (2016), iogurtes de ovelha com adição de alfarroba também foram bem aceitos.

Souza *et al.* (2013) afirmaram que consumidores se interessam por alimentos funcionais e apresentam disposição em pagar preços um pouco superiores por alimentos que possam promover sua saúde. Hoff *et al.* (2007) e Dias *et al.* (2018) relataram que o consumidor é mais receptivo a experimentar produtos processados diferenciados, saborosos, com baixo custo de aquisição, incluindo alimentos como iogurtes, sorvetes e doces, e há um nicho de mercado para a produção brasileira de leite ovino, pois esta atividade não tem capacidade de atender alto número de compradores.

Como forma de atrair consumidores e agregar valor, a adição de polpa de frutas para incrementar sabor, aroma, cor, textura e valor nutricional aos iogurtes mostra ser uma boa ferramenta (BEZERRA, 2010). Diversas espécies de frutas não tradicionais têm sido exploradas no meio industrial visando atender demandas por novos sabores, cores e texturas e preferências dos consumidores (RUFINO, 2008). Uma delas é o açaí, que tem ocupado cada vez mais espaço no mercado devido ao seu alto valor energético e alto teor de fibras e flavonóides com ação antioxidante (LOBO & VELASQUE, 2016).

Considerando que o iogurte ovino e o iogurte com sabor açaí são bem aceitos na literatura, objetivou-se avaliar sensorialmente iogurte sabor açaí fabricado com diferentes concentrações de leite de ovelha, bem como a intenção de compra pelos consumidores.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Leite de ovelha**

A produção leiteira de ovinos se encontra presente em vários sistemas de produção, desde regiões áridas à subtropicais, com produção de carne, lã, pele e

leite. A região Nordeste tem sua produção leiteira voltada para subsistência e por vezes para merenda escolar em escolas públicas por meio de fomentos governamentais. Na região Sul e Sudeste, a produção é voltada para comercialização de derivados lácteos finos, como queijos, doces e iogurtes. (HOFF *et al.*, 2007; ALFENAS, 2011; ROHENKOHL *et al.*, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2017, o Brasil já contava com rebanho de aproximadamente 19 milhões de cabeças de ovinos, presentes principalmente nas regiões nordeste (64,22%) e sul (23,76%), e em menor escala na região sudeste (3,46%). De acordo com Censo Agropecuário, a produção de ovinos é destinada principalmente a carne e lã, e em menor escala ao leite, com produção de apenas 1.719 toneladas de leite anuais, equivalente a 8,36% da produção bovina, que detém 20.567.500 toneladas ao ano (IBGE, 2017).

O rebanho nordestino é composto principalmente por ovelhas sem raça definida (SRD), sendo também encontrada a mestiçagem com a raça Santa Inês (MOREIRA & FILHO, 2011). Já nas regiões Sul e Sudeste, há a presença da raça Santa Inês, entretanto, a Lacaune é a raça mais utilizada para produção de leite devido sua alta produtividade, seguida de outras raças com aptidão leiteira como a Corriedale, Bergamácia e East Friesan (GRIEBLER, 2012).

Apesar da sazonalidade da produção das ovelhas, a refrigeração e o congelamento do leite pode ser uma opção viável aos produtores para evitar desperdícios da matéria prima, como forma de acumular quantidade suficiente para elaboração de lácteos e obter disponibilidade de leite por um período maior para produção, conforme a demanda (BALTHAZAR *et al.*, 2017; MILANI & WENDORFF, 2011; WENDORFF, 2001).

A produtividade animal é afetada por diversos aspectos que influenciam diretamente na quantidade e qualidade do leite. Assim fatores ambientais, como o clima, posição geográfica, sazonalidade, nutrição, manejo dos animais, rotina de ordenha, uso de ocitocina exógena, sanidade e estresse podem afetar a produção e composição do leite. Além desses, fatores intrínsecos ao animal também estão envolvidos, incluindo raça, composição genética, variação individual, idade do animal, estágio de lactação da ovelha e número de cordeiros nascidos (CLAEYS *et al.*, 2014; BLAGITZ *et al.*, 2013; PELLEGRINI, 2012; SOUZA *et al.*, 2005; RIBEIRO, 2005; HAENLEIN, 2001).

O leite de ovelha apresenta sabor suave e adocicado, com coloração branca perolada e opaca, essa característica se deve à ausência de caroteno na matéria gorda. Seu elevado teor de lipídeos confere maior viscosidade e consistência

cremosa quando comparado ao leite bovino e caprino (GAJO *et al.*, 2010; ROSSI, 2013; ESCOPELLI, 2014).

Segundo Haenlein (2011), Park *et al.* (2006) e Revers (2016), apesar da menor quantidade de leite produzido, o leite ovino é mais rico em gorduras, proteínas, vitaminas e minerais do que o leite de vaca e cabra. Park *et al.* (2006) observaram superioridade também para lactose, extrato seco total, pH e crioscopia. Diversas pesquisas apontam para teores de gorduras médios de 3,5% a 9,05%, e teores de proteína entre 3,4% a 6,32% (FAVA *et al.*, 2014; PENNA, 2011; PELLEGRINI, 2012; GAJO, 2010; SOUZA *et al.*, 2005; KREMER *et al.*, 1996).

Estudos relataram que há maior concentração de ácidos graxos de cadeia média e curta, como o capríco, caprílico e cáprico, que são facilmente metabolizados como energia (RIBEIRO, 2007; KUHL, 2016). Além de maior presença de ácido linoleico dentre os ruminantes, que detém papel importante como anti carcinogênico, o auxílio no controle do colesterol, manutenção da fração lipídica corporal, atividade anti-inflamatória e melhoria do sistema imune (SARKAR, 2013; LUCATTO *et al.*, 2014).

Park *et al.* (2006) compararam teores de vitaminas e observaram que o leite ovino apresenta conteúdo vitamínico superior em relação ao leite de vaca e de cabra, exceto para caroteno, e é uma boa fonte de vitamina B6, B12 e vitamina D. Quanto aos níveis de minerais, é um leite que apresenta elevado teor de cinzas e demonstra ser boa fonte de cálcio, magnésio, zinco, ferro e fósforo (BALTHAZAR *et al.*, 2017; PARK *et al.*, 2006; CLAEYS *et al.*, 2014).

Apesar de não ser habitualmente ingerido *in natura* no país, segundo Claeys (2014), o consumo de leite ovino cru, do ponto de vista nutricional, traz benefícios a saúde, contribuindo para absorção de aminoácidos, vitaminas e minerais, e seu conteúdo nutricional é mantido após passar pelo processo de pasteurização. Segundo Balthazar *et al.* (2015) e Souza (2005) o leite ovino é de alta digestibilidade por possuir glóbulos de gordura menores, que oferecem maior superfície de contato para ações enzimáticas digestivas, sendo proposto como opção de alimento para pessoas com dificuldade de digestão ao leite de outras espécies.

Balthazar *et al.* (2017) sugere que o leite ovino, assim como o leite caprino, tem menor capacidade alergênica devido ao perfil de caseínas  $\alpha$ S1,  $\alpha$ S2 e  $\beta$ -caseína, que são fracamente reconhecidas por anticorpos específicos (IgE) em pessoas alérgicas.

Deste modo, o maior conteúdo de sólidos e gorduras do leite de ovelha garante um produto com alto valor nutricional, rendimento e alto potencial tecnológico para elaboração de lácteos de qualidade superior (BALTHAZAR *et al.*, 2017; GAVIÃO *et al.*, 2016; PELLEGRINI, 2012)

## 2.2. Bactérias do ácido láctico (BAL) e produção de iogurte

As bactérias ácido lácticas são micro-organismos Gram positivos, que se apresentam em estrutura de cocos ou bastonetes, não esporulados, podendo ser mesofílicos ou termofílicos. Possuem a capacidade de converter carboidratos fermentáveis em diversos metabólitos, principalmente o ácido láctico, por meio da fermentação (PFEILER & KLAENHAMMER, 2007; HUERTAS, 2010). Essas bactérias são amplamente utilizadas por indústrias alimentícias como cultura iniciadora “*starter*”, por atribuírem características sensoriais desejáveis ao alimento, como textura, aroma, sabor, além de melhorar valor nutricional e aumentar vida de prateleira (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Para a elaboração de iogurtes, é obrigatório o emprego das bactérias lácticas *Streptococcus salivarius* subsp.*thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp.*bulgaricus*. A proporção ideal de cada um dos micro-organismos é 1:1, para otimização do crescimento e formação de sabor e aroma característicos (ROBAZZA *et al.*, 2011).

Durante o processo fermentativo, nas primeiras horas de incubação, geralmente quatro a cinco horas em temperaturas de 40°C a 44°C, ocorre a coagulação das proteínas do leite. O ácido láctico produzido pela fermentação reduz o pH a 5,1-5,2 levando à desestabilização das micelas de caseína, que ao atingir pH em torno de 4,6, que é o ponto isoelétrico da caseína, se obtém a coagulação completa. Após, a massa coagulada deve ser resfriada rapidamente entre 4°C a 10°C, como o objetivo de interromper a atividade fermentativa das bactérias (WATER, 2003).

Os micro-organismos presentes nessa cultura apresentam relação protossimbiótica. No início da fermentação, o pH do leite próximo da neutralidade favorece desenvolvimento de *S. thermophilus*, com redução dos teores de oxigênio no meio e produção de ácido fórmico. Estas condições são propícias ao crescimento de *L. bulgaricus* que, devido sua atividade proteolítica, hidrolisa a caseína, liberando aminoácidos (principalmente valina, ácido glutâmico, triptofano e metionina) e peptídeos, que estimulam o crescimento dos estreptococos (SANCHEZ *et al.*, 2016; Li *et al.*, 2020).

Adicionalmente, o ácido láctico produzido acidifica o meio, que contribui na inibição do crescimento de outras bactérias patogênicas ou deteriorantes (DUARTE *et al.*, 2013).

A composição do leite tem grande influência no crescimento e atividade das bactérias lácticas. Leites com alto teor de sólidos totais geram iogurtes com maior aceitabilidade sensorial e apresentam menor sinérese, que é a separação do soro do coágulo, característica indesejável no iogurte (DOMAGAŁA, 2012; MAHDIAN & TEHRANI, 2007). Essas características apontadas capazes de favorecer as características do iogurte estão presentes no leite de ovelha (HAENLEIN, 2011; PARK *et al.*, 2006).

O decreto 9.013 de 2017 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento classifica como leites fermentados: iogurte, leite fermentado ou cultivado, leite acidófilo ou acidofilado, kumys, kefir e a coalhada (BRASIL, 2017). Já o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, descrito na Instrução Normativa nº46, iogurte é definido como um derivado obtido pela coagulação do leite pela redução do pH, por meio da fermentação láctica protossimbiótica por cultivos dos micro-organismos *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, podendo ou não, acompanhar de forma complementar, outras bactérias ácido lácticas. Segundo a IN46, pode ser classificado conforme o teor de matéria gorda em integral, com creme, parcial ou totalmente desnatado, adoçado ou não, com adição ou não de ingredientes espessantes/estabilizantes (BRASIL, 2007).

É tradicionalmente de cor branca, devido à coloração de sua matéria prima, mas pode se diferenciar com a adição de outras substâncias alimentícias e corantes. Seu odor e sabor característicos são obtidos pela formação de ácido láctico e de compostos carbonil, como acetaldeído, e outras substâncias voláteis geradas no processo fermentativo. Considerando a tecnologia de elaboração, pode ser classificado como tradicional, batido ou líquido e apresentar consistência firme, semissólida ou líquida, respectivamente (CHENG, 2010; BRASIL, 2007). Quanto maior o conteúdo de sólidos da matéria prima, maior será a consistência e viscosidade do iogurte (MAHDIAN & TEHRANI, 2007).

O consumo de iogurtes é uma ótima fonte de energia, proteínas, vitaminas e minerais, além de facilitar a assimilação de cálcio e outros minerais (MCKINLEY, 2005). Adicionalmente, pode permitir o consumo de leite por pessoas com intolerância reduzida à lactose. A ação das bactérias do iogurte sobre a lactose, convertendo-a em ácido láctico, é capaz de reduzir a concentração desse dissacarídeo, e a quantidade que chega ao intestino pode não ser suficiente para o desencadeamento de reações pelo organismo (BANERJEE *et al.*, 2017).

Já na fração proteica, a digestão parcial das proteínas durante a fermentação do leite em iogurte gera peptídeos e aminoácidos livres e bioativos que participam da

imunomodulação, da regulação da pressão arterial, na prevenção de infecções bacterianas pela formação de bacteriocinas, e facilita ligações a minerais e vitaminas (RADHA & PADMAVATHI, 2017; IBEAGHA-AWEMU *et al.*, 2009). O iogurte também é fonte de proteínas que se encontram presentes no soro do leite, que tem efeito anticarcinogênico (SARKAR, 2019).

Em relação à gordura, a fermentação também permite melhora na sua digestibilidade, disponibilizando componentes como ácido linoleico conjugado e vitaminas lipossolúveis A, D, E e K, entre outras do complexo B. Esses componentes são importantes em atividades antioxidantes, hipocolesterômicas, anticarcinogênicas, imunológicas e de prevenção contra doenças cardíacas (BANERJEE *et al.*, 2017; LONGO, 2006; MACDONALD, 2000; O'QUINN *et al.*, 2000; ROGELJ, 2000).

### **2.3. Vantagens nutricionais e econômicas do iogurte ovino**

O iogurte ovino apresenta características superiores ao iogurte de vaca e cabra, por possuir características reológicas desejáveis pelo mercado, principalmente a textura. Devido ao leite ovino possuir maior teor de sólidos totais, proteínas e lipídeos, os iogurtes produzidos apresentam maior firmeza, viscosidade e maior retenção de água, ou seja, menor sinérese na superfície do gel de iogurte, condição que é responsável pela redução da aceitação do consumidor ao produto (VIANNA *et al.*, 2019; IBRAHIM & AL-SAAD, 2018).

Vianna *et al.* (2017) também observaram a influência positiva nas propriedades físico-químicas, texturais e sensoriais de iogurtes produzidos com leite ovino quando comparado aos produzidos com leite bovino. Concluíram que o uso do leite ovino na produção de iogurte é alternativa tecnológica e econômica interessante para indústrias de laticínios.

Em relação à viabilidade da população microbiana benéfica presente em iogurtes ovinos, o alimento demonstra ser uma boa opção quando se trata da elaboração de iogurte probiótico (MEIRA, 2011). Adicionalmente, devido ao elevado teor de proteínas, há grande produção de compostos voláteis importantes para o aroma e sabor, destacando-se o acetaldeído, e isso influencia na decisão de compra pelo consumidor (KARAMI, 2018).

O leite ovino possui menores níveis de gordura saturada quando comparado a outros tipos de leite, sendo fonte de triglicerídeos de cadeia média, ácido linoleico, proteínas, cálcio, zinco, magnésio, fósforo, vitaminas A, D, E e complexo B, e ácido fólico (MIHAILOVA & ODJAKOVA, 2009; ABDULLAH *et al.*, 2011). Moatsou e Sakkas

(2019) afirmaram que grande parte dos componentes benéficos do leite ovino são repassados para seus derivados.

Segundo Revers (2016), o iogurte integral e semidesnatado produzido com leite de ovinos é nutricionalmente mais rico que iogurtes dos mesmos tipos de origem bovina. Considerando as recomendações mínimas diárias para nutrição humana, o consumo de duas xícaras de iogurte ovino é suficiente para cumprir os requerimentos diários de cálcio, riboflavina e cinco dos 10 aminoácidos essenciais (CAMPOS, 2011). Além disso, é um alimento de fácil digestão devido às moléculas de gordura menores e baixa capacidade alergênica (RIGO *et al.*, 2016; BALTHAZAR *et al.*, 2017).

Em relação ao beneficiamento do leite de ovelha em iogurte, a matéria prima demonstra ser de alto rendimento industrial, pois além de não haver necessidade da adição de componentes para aumentar teor de sólidos do leite, a incorporação de estabilizantes e/ou espessantes são desnecessárias devido ao teor de sólidos no leite (CAMPOS, 2011). Apesar disso, Rigo *et al.* (2016) afirmaram que é possível adicionar componentes capazes de melhorar ainda mais as características físicas e reológicas pela adição de transglutaminase. Essa substância diminuiu a sinérese de iogurte ovino com calda de mamão quando comparado a iogurtes de ovelha sem adição da substância. Além disso, segundo Pazzola (2019), a coagulação do leite de ovelha é mais rápida que os leites caprino e bovino, permitindo otimizar o tempo de fabricação.

Estudos demonstram que é possível também promover o enriquecimento nutricional do iogurte a fim de atender às preferências dos consumidores que buscam, a cada dia, ingerir alimentos mais saudáveis e funcionais, e assim agregar valor ao leite de ovelha, beneficiando consumidor, indústria e produtor rural (HOFF, *et al.*, 2007; KUHL, 2016; DIAS *et al.*, 2018). Kuhl (2016) demonstrou que o uso de bactérias lácticas específicas para bioprodução de ácido linoleico conjugado pode ser importante forma de enriquecimento do iogurte de ovelha para consumo humano.

Apesar dos derivados lácteos produzidos com leite ovino se apresentarem como alternativa lucrativa aos fabricados com leite de outras origens, ainda são poucos os estudos na literatura em relação à produção de derivados lácteos. Essa escassez de informações dificulta a oferta e comercialização desses produtos (LJUTOVAC *et al.*, 2008).

## **2.4. Açaí**

A produção de açaí no Brasil é uma importante atividade agroindustrial na região Norte do Brasil, com extração de aproximadamente 200 mil toneladas ao ano

(IBGE, 2018). Sua maior produção e consumo se concentra no estado do Pará (OLIVEIRA, 2002).

As palmeiras Jussara e Açaí pertencem ao gênero *Euterpe*, nativas do bioma da Amazônia e são amplamente exploradas para a extração de palmito e frutos (OLIVEIRA, 2002). A extração vegetal de produtos vegetais não madeireiros (PVNMs), como o fruto açaí, têm grande importância social e econômica, constituindo fonte de renda para comunidades quilombolas, comerciantes e famílias extrativistas, além de movimentar fortemente a economia dos estados Pará e Amazonas (XIMENES *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2004). A expansão do mercado do fruto de açaí para outras regiões além da região Norte teve efeito positivo na conservação e preservação de sua espécie (HOMMA *et al.*, 2006).

Seu consumo na região Sudeste do país se dá principalmente na forma de sorvetes, polpas e cremes, adicionados com cereais, frutas e alimentos de açúcares simples visando a ingestão de um alimento energético e completo (Nascimento *et al.*, 2008).

É um alimento que apresenta boa qualidade nutricional, sendo rico em lipídios essenciais, dentre eles, Ômega 6 e Ômega 9. Também é boa fonte de carboidratos, proteínas, fibras, vitaminas C e E e minerais (K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Cr). Esse elevado valor biológico confere crescente visibilidade na nutrição humana. (SANTOS *et al.*, 2014; PORTINHO *et al.*, 2012; MENEZES *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2008). De acordo com Nascimento *et al.* (2008), o perfil de ácidos graxos presentes no açaí demonstra importância na prevenção de doenças cardiovasculares.

Devido a sua composição rica em compostos fenólicos e antocianinas, o açaí apresenta elevada atividade antioxidante que auxilia na manutenção da saúde e previnem os efeitos de radicais livres no organismo, além de participar da prevenção de alguns tipos de câncer, doenças neurodegenerativas, aterosclerose, Alzheimer, entre outras (BORGES, 2018; LIMA *et al.*, 2012).

As antocianinas presentes nestes frutos são compostos hidrossolúveis e dotados de pigmento vegetal roxo, azul ou vermelho. São compostos instáveis à elevadas temperaturas, presença de oxigênio, luz, pH ácido, dentre outros fatores, entretanto, seu uso na forma de polpa mantém preservada sua capacidade antioxidante (BORGES, 2018; KUSKOSKI *et al.*, 2006).

Segundo Oliveira *et al.* (2011) o fruto apresenta possibilidade ao uso das frutas comumente adicionadas em produtos lácteos, com destaque para os iogurtes, podendo ser utilizado como corante natural e contribuindo na decisão de compra pelos consumidores. Segundo pesquisa de Monteiro *et al.* (2015), o uso de polpa de açaí em iogurtes proporciona visual mais atrativo devido à ação de seus pigmentos

nos atributos sensoriais do produto, principalmente cor e aroma, tornando-o apreciado pelos consumidores.

De forma geral, o uso de polpa de açaí em iogurtes elaborados tanto com leite de vaca, quanto de cabra e búfala apresentaram boa aceitabilidade e intenção de compra, mostrando potencial para comercialização (PINTO *et al.*, 2018; BORGES, 2018; MONTEIRO *et al.*, 2015; SALVIANO *et al.*, 2012). Leite (2015) observou que o alimento foi bem avaliado, principalmente ao atributo cor, devido a presença de compostos fenólicos no açaí, e bem aceito sensorialmente pelos provadores que afirmaram que certamente o comprariam. Oliveira *et al.* (2011) obtiveram resultados semelhantes ao realizar análise sensorial de iogurte sabor açaí tipo *sundae*, onde observou que a cor é uma característica sensorial importante que influencia a decisão de compra.

Além de ser bem aceito, Leite (2015) relata que o uso do fruto na elaboração de iogurtes tem efeito positivo na viabilidade das bactérias lácteas totais, sendo excelente opção para diversificação do produto.

O consumo da polpa de açaí pode trazer benefícios ao organismo e permite melhorar características sensoriais de produtos lácteos. Seu uso pela indústria alimentícia possibilita a elaboração de um produto diferenciado, com valor agregado tanto ao iogurte quanto ao açaí, contribuindo para conservação da espécie no bioma do amazônico do país (LEITE, 2015).

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Obtenção do leite e Produção do iogurte**

Utilizou-se na elaboração do iogurte, sete litros de leite de ovelha congelados, doados pela Queijaria Rima (Porto Feliz-SP), que conta com rebanho exclusivo de ovelhas de raça Lacaune, criadas em sistema de confinamento, e nove litros de leite bovino obtido por doação pela Fazenda Experimental do Glória (Uberlândia-MG) proveniente de vacas mestiças criadas em confinamento.

O leite ovino previamente envasado em embalagens estéreis e congelado foi transportado até o Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada (LABIO) e mantido em freezer a -20°C até o momento da elaboração do iogurte, sem perda de sua integridade. Para o uso, o descongelamento foi realizado de forma lenta em geladeira por aproximadamente 48 horas. O leite bovino *in natura* foi obtido no dia da fabricação do iogurte.

Para a produção do iogurte, o leite ovino e bovino foi submetido a pasteurização após a adição de 7% de sacarose. O processo foi realizado de forma

indireta por imersão em água quente até atingir a temperatura de 85°C, que foi mantida por 15 minutos sob homogeneização constante. Após a pasteurização, o leite foi imediatamente resfriado a 43°C – 45°C pela circulação indireta de água gelada. A eficiência do tratamento térmico foi comprovada pela negatividade da enzima fosfatase e uma amostra de cada leite foi submetida a análise microbiológica para verificar sua inocuidade.

Em seguida, os leites foram distribuídos em recipientes estéreis de quatro litros nas seguintes proporções: (1) 100% leite ovino; 2) 50% ovino e 50% bovino; 3) 33% ovino e 66,66% bovino e, 4) 100% bovino.

Inoculou-se em cada um dos tratamentos 1% de cultivo láctico (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*) (Mofin Alce®) previamente preparado em leite desnatado reconstituído estéril, e após homogeneização, os recipientes foram mantidos em repouso a 43°C. Após aproximadamente quatro horas de fermentação, realizou-se delicadamente a quebra da coalhada de forma manual, quando o pH se encontrava próximo a 4,6. Foi realizado o resfriamento indireto por imersão em água fria com gelo até a temperatura aproximadamente 25°C, quando adicionou-se 4% de polpa de açaí (polpa composta por açaí, banana e guaraná - Vivare®). Completou-se o resfriamento até a redução da temperatura a 8°C - 10°C. Em seguida, os iogurtes foram armazenados sob refrigeração (4°C±1°C) por 7 dias.

Alíquotas de cada um dos tratamentos foram submetidas a análises microbiológicas e após sete dias após a produção apresentarem conformidade com a Instrução Normativa 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007), sendo então, disponibilizados para a análise sensorial.

### **3.2. Análise sensorial**

As análises sensoriais foram realizadas nos iogurtes após sete dias de armazenamento refrigerado. Para avaliação sensorial, foram convidados provadores voluntários, maiores de 18 anos, que consumiam produtos de base láctea, recrutados aleatoriamente por meio de cartazes afixados pelos campi de Uberlândia em locais de maior circulação de pessoas e por redes sociais.

Foram avaliados os atributos aroma, sabor, aparência e impressão global. Os testes foram conduzidos no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia, com 110 julgadores não treinados, em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes brancas. As amostras foram apresentadas aos provadores de forma aleatória em copos de 30 mL

codificadas com números aleatórios de três dígitos respectivos para cada tratamento, de forma casualizada. Entre uma amostra e outra (diferentes tratamentos) solicitou-se aos provadores que consumissem água e bolacha de água e sal para eliminar resíduos de sabor (figura 1).



**Figura 1:** Apresentação das amostras codificadas aos provadores durante a avaliação sensorial.

Orientou-se previamente os voluntários sobre as amostras a serem provadas, bem como preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e procedimentos dos testes com preenchimento da Ficha de Análise Sensorial e Intenção de Compra.

Para avaliar a aceitação, aplicou-se a Escala Hedônica estruturada com nove pontos sendo (1) Desgostei Extremamente a (9) Gostei Extremamente, para os atributos Aroma, Sabor, Aparência, Cor, Consistência e Impressão Global. Avaliou-se também, a preferência do consumidor, solicitando ao provador que circulasse a amostra preferida, e a intenção de consumo e compra do produto por meio de escala variando de 1 a 5, sendo (1) certamente não consumiria e (5) certamente consumiria. Por fim, foram avaliados os principais motivos que levariam o consumidor a adquirir o

produto, sendo apresentado as opções: preço, características do produto, benefícios à saúde ou outros.

O anexo 1 apresenta o cadastro dos provadores e modelos das fichas utilizadas para as análises.

### **3.3. Análise de Perfil Textural (TPA)**

Paralelamente à análise sensorial, os iogurtes foram avaliados em quadruplicata, após sete dias da fabricação quanto ao perfil de textura: firmeza, consistência, coesão e viscosidade. Para a análise foi utilizado o texturômetro (TA-Xtplus – Stable Micro Systems, Godalming, England). As amostras dos quatro tratamentos acondicionadas em recipientes de polietileno, com diâmetro 30mm e altura de 45mm, em temperatura de 8°C foram analisadas sem homogeneização. Os testes foram realizados nas seguintes condições: velocidade pré-teste: 2,0 mm/s; velocidade do teste: 2,0 mm/s; distância de penetração do dispositivo na amostra: 5mm; tempo de contato: 5s; força de contato: 100gr, dispositivo utilizado: probe cilíndrica de alumínio 3 mm.

Para a determinação da cor foi utilizado um colorímetro (CR400 – Minolta Company, Tóquio, Japão). Os procedimentos foram realizados conforme o manual do equipamento (MINOLTA). Para as determinações, o espaço de cor CIE L\*a\* b\* foi obtido pelo espectro de reflexão das amostras utilizando iluminância D65/10°. Neste sistema, L\* indica a luminosidade, a\* indica a coordenada que varia do verde (-60) ao vermelho (+60) e b\* indica a coordenada que varia do azul (-60) ao amarelo (+60), e a saturação ou cromaticidade (C) representa a distância do eixo de luminosidade e se inicia em zero no centro.

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Instrumental do Curso Engenharia de Alimentos da UFU, Patos de Minas.

### **3.4. Análise estatística**

Os dados foram tabulados e submetidos à estatística descritiva. Os resultados para os atributos sensoriais, intenção de consumo e compra foram avaliados quanto a normalidade dos dados pela ANOVA (0,05) e submetidas ao teste Scott-Knott. As análises foram realizadas com o auxílio do *software* Sisvar (versão 5.6).

## **4. Resultados e Discussão**

#### 4.1. Provedores

Dentre os 110 provedores, 77 (70%) eram mulheres e 33 (30%) homens. Quanto a idade, 97 (88,18%) tinham idade entre 18-25 anos, 7 (6,36%) de 26-35 anos e 6 (5,45%) acima de 36 anos. Em relação ao hábito de consumo, todos os 110 entrevistados (100%) possuíam o hábito de consumir iogurtes, e quanto a frequência de consumo, 64 (58,18%) dos 110 entrevistados ingeriam iogurte diariamente, 43 (39,09%) consumiam de duas a três vezes por semana e 3 (2,73%) uma vez ao mês.

Em relação ao conhecimento sobre iogurte ovino e hábito de consumir este produto, a maioria (103/110- 93,64%) dos provedores afirmaram conhecer. Quanto ao conhecimento dos benefícios ao ser consumido apenas 11/110 (10%) afirmaram conhecer os benefícios de seu consumo. Estes resultados demonstram que a maioria dos participantes não tem conhecimento a respeito do iogurte fabricado com leite de ovelha, das suas características e de seus benefícios nutricionais. Este fato já era esperado, já que não há oferta comercial deste alimento no Brasil, sendo sua produção restrita a pequenos produtores que não distribuem seu produto a grandes comercializadores, como supermercados, e direcionam sua comercialização por *delivery* e venda em mercados pequenos ou lojas próprias (SANTOS, 2016).

#### 4.2. Análises sensoriais

A tabela 1 apresenta os resultados da avaliação sensorial para os atributos aroma, sabor, aparência, impressão global, cor e consistência dos iogurtes produzidos com as diferentes concentrações de leite ovino e bovino.

**Tabela 1.** Valores médios atribuídos pelos provedores para os atributos aroma, sabor, aparência e impressão global para iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino.

Tratamentos	Atributos					
	Aroma	Sabor	Aparência	Impressão global	Cor	Consistência
A	7.236±1,54 <sup>a</sup>	7.227±1,17 <sup>a</sup>	8.118±1,07 <sup>a</sup>	7.482±1,15 <sup>a</sup>	8.127±1,13 <sup>a</sup>	7.991±1,16 <sup>b</sup>
B	7.491±1,57 <sup>a</sup>	7.909±1,36 <sup>b</sup>	7.954±1,32 <sup>a</sup>	7.891±1,25 <sup>a</sup>	8.054±1,27 <sup>a</sup>	7.673±1,45 <sup>b</sup>
C	7.491±1,40 <sup>a</sup>	7.645±1,33 <sup>b</sup>	8.209±1,20 <sup>a</sup>	7.864±1,27 <sup>a</sup>	8.227±1,21 <sup>a</sup>	7.945±1,57 <sup>b</sup>
D	7.600±1,68 <sup>a</sup>	7.500±1,54 <sup>a</sup>	8.054±1,11 <sup>a</sup>	7.682±1,61 <sup>a</sup>	8.127±1,13 <sup>a</sup>	7.100±1,18 <sup>a</sup>

A:100% leite bovino; B:33,33% leite ovino e 66,66% leite bovino; C: 50% leite ovino/bovino; D: 100% leite ovino. Letras diferentes na coluna indicam diferenças pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

Os provadores não observaram diferença ( $p>0,05$ ) para os atributos aroma, aparência, cor e impressão global entre os iogurtes produzidos com as diferentes porcentagens de leite ovino/bovino. No entanto, houve diferença para os atributos sabor de consistência ( $p<0,05$ ).

Apesar de não haver diferença entre os tratamentos para o atributo cor, dentre os comentários livres, sem especificar nenhum tratamento, foram adicionadas as expressões “acho que se deixassem mais pigmentado seria melhor”; “cor pouco convidativa”; “cor acinzentada pouco atrativa” e “esperava mais cor de açaí”, todas somente uma vez. Especificamente para o iogurte produzido somente com leite ovino, também uma vez, foi expresso o comentário “amostra D pouco pigmentada”.

As médias de notas atribuídas à consistência foi significativamente menor para o iogurte produzido com 100% de leite de ovelha ( $p<0,05$ ) e não houve diferença entre os outros tratamentos. Este resultado não era esperado, já que o leite ovino possui um alto teor de proteínas e gorduras, que se reflete em um maior teor de sólidos totais e resulta em um produto mais firme (VIANNA *et al.*, 2017). De forma geral, há uma tendência dos consumidores em preferir produtos mais consistentes, semelhantes ao iogurte grego (CANTO, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2016).

Os comentários livres não refletiram as notas atribuídas para a consistência. Apesar de o iogurte produzido com 100% de leite ovino ter apresentado a menor média para consistência, nos comentários livres foram adicionadas as expressões “amostra D mais consistente” e “amostra D com melhor consistência”. Já no tratamento com 100% de leite bovino, com maior média de pontuação foram anotados: “amostra A muito líquida”; “achei a amostra A com consistência muito líquida”. Outras observações livres não associadas a tratamentos foram “os iogurtes com consistência mais grossa ficaram melhores”; “prefiro iogurtes mais consistentes” e “quanto mais consistente, fica melhor”. Todas essas manifestações foram observadas uma única vez.

No atributo sabor, os provadores demonstraram preferência ( $p<0,05$ ) para os iogurtes produzidos com mistura de leite ovino e bovino (tratamento B e C) em detrimento dos produzidos exclusivamente com leite bovino ou ovino. Este resultado também não era esperado, já que há tendência de provadores preferirem produtos com maior teor de gordura, já que este componente é relacionado à sensação agradável ao consumo e à melhor palatibilidade (RIO-LIMA *et al.*, 2020). Em nosso estudo, os teores de gorduras foram 3,29%, 4,21%, 4,51% e 6,46%, para os iogurtes provenientes dos tratamentos A, B, C e D, respectivamente (dados não mostrados).

Trabalho que avaliou sensorialmente iogurtes produzidos exclusivamente com leite de ovelhas com diferentes teores de gordura (6,6%, 3,8%, 2,3% e 0,9%)

demonstrou que as maiores pontuações de sabor e textura foram atribuídas aos iogurtes produzidos com leite com maior teor de gordura (KAMINARIDES *et al.*, 2007).

Trabalho conduzido por Vianna *et al.* (2017), semelhante ao nosso estudo, demonstrou que de forma global, o iogurte produzido com proporções iguais de leite ovino e bovino foi o preferido na análise sensorial quando comparado com o produzido exclusivamente com leite ovino.

Para todos os atributos, independente de diferenças entre os tratamentos, a avaliação foi de forma geral positiva, pois resultados entre “gostei ligeiramente” a “gostei extremamente” (notas 6 – 9) foram as indicadas pela totalidade dos provadores para todos os tratamentos.

#### 4.3. Perfil de textura (TPA) e Cor

Os parâmetros texturais dos iogurtes submetidos aos quatro tratamentos foram analisados de forma objetiva com o auxílio do texturômetro (TA-XTplus – Stable Micro Systems, Godalming, England) (Tabela 2).

O TPA fornece índices para diferentes atributos relacionados às características reológicas dos alimentos, que inclui a firmeza, consistência, coesão e viscosidade. Houve diferença entre os tratamentos para todos os índices ( $p < 0,05$ ). Em uma análise geral de todos os atributos, pode-se observar a tendência de valores maiores para o iogurte produzido com 100% de leite ovino e para os que utilizavam este leite em sua composição, discordando da avaliação pelos provadores. Os valores superiores observados para os tratamentos com maior % de leite de ovelha eram esperados, já que o maior teor de sólidos totais do leite de ovelha, principalmente gordura e proteínas, deve conferir maiores índices relacionados à textura (VIANNA *et al.*, 2019).

**Tabela 2.** Valores médios\* da análise de Perfil de Textura (TPA) dos iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino

Tratamentos	Textura			
	Firmeza	Consistência	Coesão	Viscosidade
A	0,180 ± 0,006 <sup>a</sup>	134,997 ± 0,890 <sup>a</sup>	3,098 ± 0,097 <sup>a</sup>	1,531 ± 0,086 <sup>a</sup>
B	0,189 ± 0,003 <sup>a</sup>	139,695 ± 0,938 <sup>c</sup>	3,449 ± 0,074 <sup>b</sup>	6,103 ± 0,062 <sup>c</sup>
C	0,191 ± 0,004 <sup>a</sup>	140,820 ± 0,833 <sup>c</sup>	4,483 ± 0,112 <sup>c</sup>	2,484 ± 0,084 <sup>b</sup>
D	0,219 ± 0,000 <sup>b</sup>	137,734 ± 0,872 <sup>b</sup>	4,748 ± 0,072 <sup>d</sup>	10,878 ± 0,050 <sup>d</sup>

A:100% leite bovino; B:33,33% leite ovino e 66,66% leite bovino; C: 50% leite ovino/bovino; D: 100% leite ovino. \* média de três repetições. Letras diferentes na coluna indicam diferenças pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

Sensorialmente, firmeza é definida por Mudgil *et al.* (2017) como a força necessária para compressão do alimento entre os dentes molares, ou seja, a força requerida para atingir uma certa deformação, se configurando em uma medida de dureza. A firmeza do iogurte produzido exclusivamente com leite ovino foi maior ( $p < 0,05$ ) que todos os demais tratamentos, que não apresentaram diferenças entre si. Costa (2015) associa a firmeza do iogurte à ação da bactéria *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, já que muitas cepas são mucogênicas, fixam-se à matriz proteica e produzem exopolímeros. Porém, em nosso estudo, os cultivos utilizados para a elaboração foram idênticos em todos os tratamentos, e, portanto, é provável que a composição do leite tenha sido o fator que influenciou no resultado.

A consistência do iogurte foi maior no iogurte produzido exclusivamente com leite ovino e menor no produzido com 100% de leite bovino ( $p < 0,05$ ), não havendo diferença entre os nos tratamentos com proporções de leite ovino/bovino. Este resultado difere completamente da percepção dos provadores na análise sensorial, que avaliaram o iogurte produzido com o leite bovino com notas significativamente maiores que os outros tratamentos para este atributo (tabela 1). Não conseguimos identificar na literatura nenhuma explicação para esta diferença, mas podemos supor, que o consumo constante do iogurte de leite bovino possa ter criado um “padrão” sensorial aos provadores, que desta forma, avaliaram negativamente uma consistência não habitual, como a observada no iogurte produzido com leite de ovelhas, outra hipótese seria devido ao uso de provadores não treinado, que dessa forma, tiveram dificuldades para analisar esse atributo e expressar sua percepção.

Chandra e Shamasundar (2015) afirmaram que coesão pode ser definido como o grau que um alimento pode ser deformado antes de se quebrar, sensorialmente, é a resistência que apresenta quando comprimida entre os dentes antes do rompimento.

A coesão dos iogurtes produzidos nos diferentes tratamentos decresceu conforme as porcentagens de leite bovino foram aumentadas, com menor valor no iogurte produzido somente com o leite bovino ( $p < 0,05$ ). A coesão está diretamente relacionada à ligação proteína-proteína que são quebradas em condições de estresse, como o armazenamento refrigerado após a fermentação (PENG *et al.*, 2009). Considerando que as condições estressantes, como o tempo e temperatura de refrigeração dos iogurtes por exemplos, foram idênticas em todos os tratamentos, a hipótese é que esses valores possam ser atribuídos à maior concentração de proteínas no leite ovino (Sandoval-Castilla *et al.*, 2004), já que os valores foram

também decrescendo conforme se aumentava as porcentagens de leite bovino, e conseqüentemente, o teor de proteína.

Haully *et al.* (2005) definem a viscosidade como a resistência que o líquido oferece a uma força a ele aplicada, que particularmente em iogurtes, pode ser relacionada a diferentes critérios do processamento, que inclui o tipo de substrato (ingredientes), tratamento térmico, cultura láctica utilizada, temperatura de fermentação, de resfriamento e manutenção sob refrigeração. Em relação à percepção sensorial, Civille & Szczesniak (1973) descreveram este atributo como a força requerida para puxar um líquido da colher até a língua.

Em nosso estudo, em geral, os índices para viscosidade, seguiram o mesmo padrão que os outros utilizados para estabelecer o padrão de textura, com valores maiores para o tratamento com 100% de leite ovino ( $p < 0,05$ ). Inesperadamente, o tratamento com 50% de leite ovino mostrou resultados inferiores aos com 33% deste leite. Acreditamos que este resultado seja um devido ao sensor ser utilizado na amostra sem homogeneização. Essa prática de análise, apesar de adequada, pode interferir nos resultados, já que, caso tenha ocorrido sinérese da amostra e o soro tenha depositado na porção inferior ou superior do pote, o resultado obtido no texturômetro pode ter sido influenciado por essa variável, que porém, não foi um critério avaliado durante a análise. Também não houve variação significativa no pH médio das amostras, médias de 4,5; 4,8; 4,6 e 4,7, respectivamente para os tratamentos A, B, C e D (dados não mostrados) que justificasse a separação do soro neste tratamento. Porém, considerando que as amostras foram transportadas para a análise, pode ter havido alguma movimentação inesperada e causado o fenômeno.

Vianna *et al.* (2017) preparou iogurtes a partir de leite de vaca ou de ovelha exclusivamente, e misturas leite de vaca: ovelha de 3:1, 1:1 e 1:3. A viscosidade dos iogurtes produzidos com as diferentes proporções de leite de vaca e ovelha obtiveram valores de viscosidade superiores aos dos iogurtes exclusivamente de leite ovino.

A avaliação da cor dos iogurtes pelo colorímetro (CR400 – Minolta Company, Tóquio, Japão) pode ser observada na tabela 3.

A luminosidade ( $L^*$ ) aumentou conforme aumentou a concentração de leite de ovelha nos tratamentos. A luminosidade é avaliada em escala variável de zero a 100 e é relacionada à capacidade de refletir ou transmitir a luz, o que também caracteriza a tonalidade do produto (PRATI *et al.*, 2005). Este atributo geralmente é influenciado pela quantidade e tonalidade da polpa adicionada, que em nosso estudo, foi padronizado em todos os tratamentos, ou pelo processamento, como a homogeneização da gordura do leite (CUNHA, 2009). O leite ovino, apesar do alto teor de gordura, possui glóbulos de gorduras menores que o do leite de vaca, com

maior superfície de contato (RIGO *et al.*, 2016; BALTHAZAR *et al.*, 2017). Provavelmente, este foi o fator que influenciou para os maiores índices nos iogurtes produzidos por leite ovino nas diferentes concentrações. Esta característica não foi observada sensorialmente pelos provadores, que não identificaram diferenças entre os tratamentos.

**Tabela 3.** Valores médios da análise cor dos iogurtes produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino

Tratamentos	Cor			
	L*	a*	b*	C
A	25,25 ± 1,05 <sup>a</sup>	4,02 ± 0,06 <sup>c</sup>	1,67 ± 0,03 <sup>b</sup>	4,39 ± 0,02 <sup>a</sup>
B	27,17 ± 0,10 <sup>b</sup>	3,68 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,52 ± 0,04 <sup>a</sup>	3,96 ± 0,05 <sup>a</sup>
C	28,72 ± 0,11 <sup>c</sup>	4,20 ± 0,01 <sup>d</sup>	1,81 ± 0,02 <sup>d</sup>	4,58 ± 0,02 <sup>a</sup>
D	34,12 ± 0,26 <sup>d</sup>	3,92 ± 0,02 <sup>b</sup>	1,73 ± 0,04 <sup>c</sup>	4,29 ± 0,03 <sup>a</sup>

A:100% leite bovino; B:33,33% leite ovino e 66,66% leite bovino; C: 50% leite ovino/bovino; D: 100% leite ovino. L= luminosidade; Coordenadas: a= verde/vermelho, b= amarelo/azul e C= cromaticidade. Letras diferentes na coluna indicam diferenças pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

A luminosidade (L\*) aumentou conforme aumentou a concentração de leite de ovelha nos tratamentos. A luminosidade é avaliada em escala variável de zero a 100 e é relacionada à capacidade de refletir ou transmitir a luz, o que também caracteriza a tonalidade do produto (PRATI *et al.*, 2005). Este atributo geralmente é influenciado pela quantidade e tonalidade da polpa adicionada, que em nosso estudo, foi padronizado em todos os tratamentos, ou pelo processamento, como a homogeneização da gordura do leite (CUNHA, 2009). O leite ovino, apesar do alto teor de gordura, possui glóbulos de gorduras menores que o do leite de vaca, com maior superfície de contato (RIGO *et al.*, 2016; BALTHAZAR *et al.*, 2017). Provavelmente, este foi o fator que influenciou para os maiores índices nos iogurtes produzidos por leite ovino nas diferentes concentrações. Esta característica não foi observada sensorialmente pelos provadores, que não identificaram diferenças entre os tratamentos.

Campos *et al.* (2017) avaliaram a cor de iogurtes sabor açaí produzidos com leite bovino no dia da fabricação e após 28 dias de armazenamento e determinaram aumento na luminosidade (L\*) após o armazenamento, relacionando esta alteração à redução do teor de antocianinas, como causa da descoloração. Observaram também que os valores de a\* (verde/vermelho) não foram alterados e que os valores de b\* tenderam para o amarelo. Como em nosso estudo a avaliação da cor foi realizada

somente sete dias após a fabricação e o teor de antocianinas não foi avaliado, é impossível realizar a associação.

Os valores  $a^*$  e  $b^*$  são relacionadas à cromaticidade. Apesar de tenderem para o vermelho e amarelo respectivamente, os valores são muito baixos para assumirem essas cores, visto que a cromaticidade (C) é baixa em todos os tratamentos ( $p > 0,05$ ), ou seja, indica baixa intensidade de cor.

A baixa pigmentação foi comentada por alguns provadores que também sugeriram que as amostras poderiam ser mais atrativas se apresentassem cor mais intensa de açaí. Uma alternativa para aumentar a pigmentação seria a adição de maior concentração de polpa de açaí durante a elaboração dos iogurtes.

Borges (2018) avaliou iogurtes com diferentes concentrações de polpa de açaí e extrato liofilizado e observou maior aceitação pelos provadores para a amostra adicionada de maior concentração de polpa e extrato, que apresentou pigmentação roxa mais intensa. O aumento da porcentagem de polpa e/ou adição de extrato liofilizado podem ser alternativas para melhorar a avaliação da cor pelos consumidores, e conseqüentemente, da sua aceitação.

#### **4.4. Preferência**

No teste de preferência, dentre os 110 provadores, 45 (40,91%) demonstraram preferência pelo tratamento B; 24 provadores (21,82%) preferiram o tratamento C, 23 (20,91%) preferiram o tratamento A e 18 (16,36%) provadores optaram pela amostra D.

Os resultados do teste de preferência refletem os resultados atribuídos para o sabor na análise sensorial (tabela 1), onde os tratamentos B e C, com 33,33% e 50% de leite ovino, respectivamente, também foram os que obtiveram os maiores valores para o atributo sabor

#### **4.5. Intenção de consumo e de compra**

As notas atribuídas para intenção de consumo e intenção de compra aos diferentes tratamentos foram coerentes e demonstram que os iogurtes produzidos com 33% e 50% de leite de ovelha foram os que receberam as maiores notas dos possíveis consumidores destes produtos (tabela 4). Estes resultados coincidem com as notas significativamente maiores que os provadores atribuíram ao sabor a estes dois tratamentos na análise sensorial.

**Tabela 4.** Intenção de consumo e de compra de iogurtes sabor açaí produzidos com diferentes concentrações de leite ovino e bovino

Tratamentos	Intenção de consumo	Intenção de compra
A	3.963636±0,88 <sup>a</sup>	3.690909±0,78 <sup>a</sup>
B	4.227273±1,08 <sup>b</sup>	3.863636±1,13 <sup>b</sup>
C	4.227273±1,19 <sup>b</sup>	4.063636±1,04 <sup>b</sup>
D	3.863636±1,19 <sup>a</sup>	3.554545±1,18 <sup>a</sup>

A:100% leite bovino; B:33,33% leite ovino e 66,66% leite bovino; C: 50% leite ovino/bovino; D: 100% leite ovino. Letras diferentes na coluna indicam diferenças pelo teste de Scott-Knott ( $p<0,05$ ).

Quando os provadores foram questionados sobre os motivos que influenciariam sua intenção de compra por meio de demanda induzida com três itens (preço, características do produto e benefícios para a saúde), com liberdade para especificar outros. Os motivos apontados pelos 110 provadores foram: 22 (23,85%) preço, características sensoriais e benefícios à saúde; 21 (19,27%) somente as características sensoriais; 17 (15,60%) preço e características sensoriais; 15 (13,76%) características sensoriais e benefícios a saúde, 13 (11,93%) apenas benefício a saúde; 7 (6,42%) preço e benefícios a saúde, 6 (5,5%) apenas o preço, 2 (1,83%) preço, benefícios à saúde e boas práticas de criação animal. Uma pequena parcela se manifestou em outros motivos: teor de lactose; de ser produto orgânico com boas práticas criatórias, sendo cada uma delas apontada por 1 (0,92%) dos provadores.

Estes resultados indicam que iogurtes produzidos com leite de ovelha, particularmente, aqueles em que os leite bovino é acrescido como concentrações de 33% e 50% de leite de ovelha podem ser atrativos a parte dos consumidores deste alimento, dependendo de esclarecimentos sobre seus benefícios para a saúde.

## 5. Conclusão

A avaliação sensorial se mostrou, de forma geral, positiva para os diferentes tipos de iogurtes e demonstrou que há preferência e melhor aceitação por iogurtes produzidos com concentrações de 33% e 50% de leite ovino em mistura com leite bovino. Os principais atributos que influenciaram na preferência do consumidor foram o sabor e consistência.

Os provadores não identificaram diferença da cor entre os tratamentos, mas a baixa cromaticidade e os comentários livres indicaram a preferência por uma coloração mais intensa e próxima à cor do açaí. Para a produção comercial de iogurte produzido com concentrações de leite ovino deve-se pensar em alternativas para realçar a cor.

O perfil de textura obtido por aparelhos reflete os resultados da análise sensorial, demonstrando a importância de seu uso na avaliação pelas empresas.

## 6. Referências

ABREU, E. de. **Desenvolvimento e caracterização de frozen yogurt a partir de iogurte em pó de leite de ovelha**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – URI ERECHIM, Erechim, 2014.

ALFENAS, Cláudio. Criação de Ovelhas Leiteiras: Famílias do Sul e Sudeste investem nessa rentável atividade rural. Portal Agropecuário, 05.out.2011. Disponível em: <<https://www.portalagropecuaria.com.br/ovinos-e-caprinos/criacao-de-ovelhas/leite-laticinios-ovinocultura-lucro>>. Acesso em: 16 maio 2020.

BALTHAZAR, C. F. et al. Sensory evaluation of ovine milk yoghurt with inulin addition. **International journal of dairy technology**, v.68, n.2, p.281-290. 2015.

BALTHAZAR, C. F. et al. Sheep milk: Physicochemical characteristics and relevance for functional food development. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.16, n.2, p.247-262, 2017.

BLAGITZ, Maiara G. et al. Características físico-químicas e celularidade do leite de ovelhas Santa Inês em diferentes estágios de lactação. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.4, p.454-461, 2013

BORGES, G. C. de C. **Atividade antioxidante de extrato de alai de juçara (Euterpe edulis Mart.) e aplicação em iogurtes**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Química) – Universidade Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Decreto 9.013 de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, 29 de março de 2017.

CAMPOS, L. de. Aspectos benéficos do leite de ovelha e seus derivados. **Casa da Ovelha**, 2011.

CANTO, N. R. do. **Percepção de consumidores e da indústria sobre produtos lácteos premium**. 2013. Dissertação (Bacharelado em Administração) = Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CHALUF, A. **Yogurt de oveja**. 2016. Trabajo Final de Graduación (Licenciatura em Nutrición), Universidad FASTA. 2016.

CHANDRA, M. V.; SHAMASUNDAR, B. A. Texture profile analysis and functional properties of gelatin from the skin of three species of fresh water fish. **International Journal of Food Properties**, v.18 n.3 p.572-584, 2015.

CHENG, H. Volatile flavor compounds in yogurt: a review. **Critical reviews in food Science and nutrition**, v.50, n.10, p.938-950, 2010.

CLAEYS, W. L. et al. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. **Food Control**, v.42, p.188-201, 2014.

COSTA, M. P. da. **Elaboração de novos iogurtes funcionais caprinos**. 2015. Dissertação (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

CIVILLE, G. V.; SZCZESNIAK, A. S. Guidelines to training a texture profile panel. **Journal of Texture Studies**, v.4 p.204-223, 1973.

CUNHA, C. S.; et al. Influence of the texture on the acceptance of oat creams by people from different ages. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 573-580, 2009.

DE OLIVEIRA RIO-LIMA, Cynthia; DE SANTANA MUNIZ, Gisélia; DO NASCIMENTO, Elizabeth. **Palatabilidade e Peso Corporal: Fatores Associados?**. Editora Appris, 2020.

DIAS, A. G. et al. Percepção de consumidores sobre produtos de origem caprina na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**. v.1, n.1, p.99 - 114, jul./set. 2018.

DOMAGAŁA, J. Instrumental Texture, Syneresis, and Microstructure of Yoghurts Prepared from Ultrafiltered Goat Milk: Effect of Degree of Concentration. **International Journal of Food Properties** v.3, n. 15, p. 558-568, 2012.

DUARTE, M. C. K. H.; CORTEZ, N. M. dos S.; CORTEZ, M. A. S.; FRANCO, R. M. Ação antagonista de bactérias lácticas frente ao crescimento de estirpe patogênica. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.9, n.16; p.25, 2013.

ESCOPELLI, K. S. **Aspectos sanitários da ovinocultura leiteira: um estudo de caso em Santa Catarina, Brasil**. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FAVA, L. W.; GUERREIRO, I. C. K.; PINTO, A. T. Evaluation of physico-chemical characteristics of fresh, refrigerated and frozen Lacaune ewes' milk. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.6, p.1924-1930, 2014.

GAJO, A. A. et al. Avaliação da composição química e características sensoriais de bebidas lácteas fermentadas elaboradas com leite de ovelha. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, v.65 n.374 p.59 – 65, mai/jun. 2010.

GAJO, A. A. **Caracterização do leite de ovelhas Santa Inês, Bergamácia e mestiças durante o período de lactação e avaliação tecnológica na elaboração de queijo similar ao Minas Padrão**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

GAVIÃO, E. R. et al. AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO LABNEH PRODUZIDO COM LEITE DE OVELHA. **Anais**. Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v.7, n.2, 2016.

GRIEBLER, Letieri. A Ovinocultura Leiteira no Brasil. Milkpoint. 17.set.2012. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/a-ovino-cultura-leiteira-no-brasil-79849n.aspx>>. Acesso em 16.mai.2020.

GUERRA, I. C. D. et al. Análise comparativa da composição centesimal de leite bovino, caprino e ovino. X Encontro de Iniciação à Docência. **Anais**. UFPB, v.10, 2008.

HAENLEIN, G. F. W. Past, Present, and Future Perspectives of Small Ruminant Dairy Research1. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.9, p.2097-2115, 2001.

HAULY, M. C. de O.; FUCHS, R. H. B.; FERREIRA, S. H. P. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev. Nutri**. v.18 n.15 p. 613-622, set/out, 2005.

HOFF, D. N.; BRUCH, K. L.; PEDROZO, E. A. Desenvolvimento de nichos de mercado para pequenos negócios: leite e laticínios de cabras e ovelhas em Bento Gonçalves, RS. **Teor. E Evid. Econ**. v.14 n.28 p.128-154, 2007.

HUERTAS, R. A. P. Review. bactérias ácido lácticas: papel funcional en los alimentos. **Biología em el sector agropecuario y agroindustrial**, v.8, n.1, p.93-105, 2010.

IBEAGHA-AWEMU, E. M.; LIU, J. R.; ZHAO, Xin. Bioactive components in yogurt products. **Bioactive Components in Milk and Dairy Products**, p. 235, 2009.

IBGE. **Censo Agropecuario Brasileiro**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>> Acesso em: 01.05.2020.

IBGE. **Censo Agropecuario Brasileiro**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/932>> Acesso em: 01.05.2020.

IBGE. **Censo Agropecuario Brasileiro**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado>> Acesso em: 20.05.2020.

IBRAHIM, K. J.; AL-SAAD, J. M. S. Effect of storage time on physicochemical and sensory properties of Karadi sheep milk yoghurt. **Journal of Zankoy Sulaimani**. 2018

KARAMI, M. Investigation of Physicochemical, Microbiological, and Rheological Properties and Volatile Compounds of Ewe and Cow Milk Yoghurt. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.20, n.6, p.1149-1160, 2018.

KREMER, R. et al. Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. **Small Ruminant Research**, v.19, n.1, p.9-14, 1996.

KUHL, G. C. **Seleção de bactérias ácido lácticas para a otimização tecnológica na bioprodução de ácido linoléico conjugado em iogurte de leite de ovelha**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

KUSKOSKI, E. M. et al. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1283-1287, 2006.

LEAL, N. Z. et al. Análise multivariada e aceitabilidade de iogurte de leite de ovelha com adição de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Veterinária e Zootecnia**, 2013.

LEITE, S. T. **Iogurte simbiótico de açaí (*Euterpe edulis* Mart.): caracterização físico-química e viabilidade de bactérias lácticas e probiótica**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, 2015.

LIMA, C. P. et al. Conteúdo polifenólico e atividade antioxidante dos frutos da palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.2, p.321-326, 2012.

LIMA, M. S. de; REVILLION, J. P. P.; PADULA, A. D. Estratégias competitivas e de desenvolvimento de produtos lácteos funcionais: estudos de caso em empresas agroindustriais da região Sul do Brasil. **Ciencia Rural**, v.39, n.5, p.1547-1551, ago. 2009.

LJUTOVAC, K. R. et al. Composition of goat and sheep milk products: an update. **Small Ruminant Research** v.79 p.57-72. 2008.

LOBO, A. C. M.; VELASQUE, L. F. L. Revisão de literatura sobre os efeitos terapêuticos do açaí e sua importância na alimentação. **Biosaúde**, v.18, n.2, p.97-106, 2016.

LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

LUCATTO, J. N.; BRANDÃO, S. N. T. G. de; DRUNKLER, D. A. Ácido linoleico conjugado: estrutura química, efeitos sobre a saúde humana e análise em lácteos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.69, n.3, p.199-211, 2014.

MACDONALD, H. B. Conjugated linoleic acid and disease prevention: a review of current knowledge. **Journal of the American College of Nutrition**, v.19, n. sup2, p. 111S-118S, 2000.

MAHDIAN, E.; TEHRANI, M. M. Evaluation the Effect of Milk Total Solids on the Relationship Between Growth and Activity of Starter Cultures and Quality of Concentrated Yoghurt. **American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v.2, n.5, p.587-592, 2007.

MANGANO, L. S. et al. Propriedades nutricionais e análise sensorial de iogurtes elaborados com leite de ovelhas alimentadas com óleo de linhaça. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa, v.74, n.3, p.288-293, 2017.

MCKINLEY, Michelle C. The nutrition and health benefits of yoghurt. **International journal of dairy technology**, v. 58, n. 1, p. 1-12, 2005.

MEIRA, S. M. M. **Potencial probiótico de bactérias lácticas e atividades biológicas de leite e queijos de ovelha**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MENEZES, E. M. da S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amaz**, v.38, n.2, p.311-316, 2008.

MIHAILOVA, G. et al. CLA content in sheep milk and sheep dairy products. **Maced J Anim Sci**, v.1, n.1, p.195-200, 2011.

MOATSOU, G.; SAKKAS, L. Sheep milk components: Focus on nutritional advantages and biofunctional potential. **Small Ruminant Research**, v.180, p.86-99, 2019.

MONTEIRO, R. C. da R. et al. Desenvolvimento e avaliação da qualidade de sorvete de iogurte simbiótico, de leite de búfala enriquecido com polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Nucleus**, v.12, n.2, p.237-244, 2015.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistema tradicionais para a produção de caprinos e ovinos. **Embrapa Semiárido**, Capítulo 2, p. 49-68, 2011.

MUDGIL, D.; BARAK, S.; KHATKAR, B. S. Texture profile analysis of yogurt as influenced by partially hydrolyzed guar gum and process variables. **Journal of food science and technology**, v.54, n.12, p.3810-3817, 2017.

NASCIMENTO, R. J. S. do et al. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.498-502, 2008.

OLIVEIRA, M. do S. P. de. et al. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. **Embrapa Amazônia Oriental**. Circular técnica, 2002.

OLIVEIRA, P. D. de. et al. Avaliação sensorial de iogurte de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) tipo sundae. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, v.66 n.380 p.5-10, mai/jun. 2011.

O'QUINN, P. R. et al. Conjugated linoleic acid. **Animal health research reviews**, v.1, n.1, p.35-46, 2000.

PAZZOLA, M. **Coagulation traits of sheep and goat milk**. *Animals*, v.9, n.8, p.540, 2019.

PELLEGRINI, L. G. de et al. Características físico-químicas de leite bovino, caprino e ovino. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v.7, n.1, p.1-3, 2012.

PELLEGRINI, L. G. de. **CARACTERIZAÇÃO DO LEITE OVINO EM FUNÇÃO DO PERÍODO DE LACTAÇÃO**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

PENG, Y. et al. Effect of fortification with various types of milk proteins on the rheological properties and permeability of nonfat set yogurt. **Journal of food science**, v.74, n.9, p.C666–C673, 2009.

PENNA, C. F. de A. M. **Produção e parâmetros de qualidade de leite e queijos de ovelhas Lacaune, Santa Inês e mestiças submetidas a dietas elaboradas com soja ou linhaça**. Dissertação (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PFEILER, E. A., KLAENHAMMER, T. R. The genomics of lactic acidbacteria. **Trends Microbiol.**, v.15, p.546–553, 2007.

PORTINHO, J. A.; ZIMMERMANN, L. M.; BRUCK, M. R. Efeitos benéficos do açaí. **International journal of nutrology**, v.5, n.01, p.015-020, 2012.

PRATI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, A. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada – estabilizada e sucos de frutas ácidas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p 147-152, 2005.

RADHA, K. R.; PADMAVATHI, T. Statistical optimization of bacteriocin produced from *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus* isolated from yoghurt. **International Food Research Journal**, v. 24, n. 2, p. 803-809, 2017.

REVERS, L. M. et al. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Ceres**, v.63, n.6, 2017.

RIBEIRO, L. C. **Produção, composição e rendimentos em queijos do leite de ovelhas Santa Inês**. 2005. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

RIBEIRO, L. C. Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.438-444, 2007.

RIGO, E. et al. Avaliação do efeito da adição de transglutaminase na sinerese e atributos reológicos do iogurte de leite ovino com calda de mamão (*Carica papaya* L.). **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. 2016.

ROBAZZA, W. de S.; LONGHI, D. A.; GOMES, G. de A. Avaliação da qualidade de iogurte em função da cultura iniciadora. **Higiene Alimentar**, v.25, n.194-195, 2011.

RODRIGUES M. X.; FELKL G. S.; BITENCOURT, J. V. M. Importância das bactérias lácticas para a indústria de alimentos. **UNINGÁ Review**, v.1, n.13, p.05-14, jan. 2013.

ROGELJ, I. Fermented milk as a functional food. **Animal products and human health**, p.105, 2000

ROHENKOHL, J. E. et al. O agronegócio de leite de ovinos e caprinos. **Indicadores Econômicos FEE**, v.39, n.2, 2011.

ROSSI, O. M. Produção de leite de ovelha no Brasil. In: Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira, 4.; Simpósio Internacional de Bovinocultura Leiteira, 2. 2013, Viçosa. **Anais**. p.317 – 324. 2013.

RUFINO, M. do S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. p.237. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró - RN, 2008.

SALVIANO, A. T. de M., et al. Avaliação físico-química, sensorial e microbiológica de iogurte de açaí (*Euterpe oleracea*). Jornada Nacional da Agroindústria, 5. 2012, Bananeiras. **Anais**. 2012.

SANDOVALL-CASTILHA, O., et al. Microstructure and texture of yogurt as influenced by fat replacers. **Int. Dairy J.** v.14, p.151–159, 2004.

SANTOS, G. M. dos, et al. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos latinoamericanos de nutricion**, v.58, n.2, p.187, 2008

SANTOS, V. da S.; TEIXEIRA, G. H. de A.; JUNIOR, F. B. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): a tropical fruit with high levels of essential minerals—especially manganese—and its contribution as a source of natural mineral supplementation. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v.77, n.1-3, p.80-89, 2014.

SILVA, I. T. da. et al. Uso do caroço de açaí como possibilidade de desenvolvimento sustentável do meio rural, da agricultura familiar e de eletrificação rural no Estado do Pará. **5th Encontro de Energia no Meio Rural**, 2004.

SIROTTI, C. M. **Uso da alfarroba e inulina no desenvolvimento de frozen yogurt com leite de ovelha**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados) – UNOPAR, Londrina, 2016.

SOUZA, A. C. K. O. de. et al. Produção, composição química e características físicas do leite de ovinos da raça Corriedale. **R. bras. Agrociência**, v.11 n.1 p.73-77, jan/mar. 2005.

SOUZA, A. P. B. de; FUKU, G.; NÖRNBERG, J, L. Fatores que influenciam a compra e conhecimento sobre propriedades funcionais de produtos lácteos. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v.14, n.2, p.273-284, 2013.

VIANNA, F. S. et al. Development of new probiotic yoghurt with a mixture of cow and sheep milk: effects on physicochemical, textural and sensory analysis. **Small ruminant research**, v.149, p.154-162, 2017.

VIANNA, F. S. et al. **Milk from diferente species on physicochemical and microstructural yoghurt properties**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.49, n.6, e20180522, 2019.

WANG, H; *et al.* Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in American men and women. **Nutrition Research**, v.33, n.1, p. 18-86, 2013.

WATER, J. V. de. **Handbook of fermented functional foods**. CRC PRESS, p.113-137, 2003.

WENDORFF, W. L. Freezing qualities of raw ovine milk for further processing. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.E74-E78, 2001.

XIMENES, L. C. et al. Importância do açaí na renda mensal da comunidade quilombola Murumuru em Santarém, Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 36-42, 2020.

## ANEXO I – Fichas apresentadas aos consumidores para avaliação sensorial

### 1. REGISTRO DOS PROVADORES

#### ANÁLISE SENSORIAL DO PRODUTO

Código do participante:

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Sexo: Feminino ( ) Masculino: ( )

Idade: \_\_\_\_\_

- 1) Você costuma consumir produtos de origem láctea? Sim ( ) Não ( )  
Se sim, com que frequência?  
( ) Diariamente  
( ) Duas a três vezes por semana  
( ) Uma vez por mês  
( ) Não consumo
- 2) Você conhece iogurte de leite de ovelha? Sim ( ) Não ( )
- 3) Você já consumiu iogurte de leite de ovelha? Sim ( ) Não ( )
- 4) Você conhece os benefícios do consumo de leite de ovelha? Sim ( )  
Não ( )

#### MODELO DE TESTE DE ACEITAÇÃO

Você está recebendo quatro amostras codificadas de iogurte de Leite de Ovelha sabor Açai. Experimente as amostras da esquerda para a direita e avalie utilizando a escala de valores abaixo. Lembre-se de comer os biscoitos fornecidos e tomar um gole de água entre cada amostra.

- (9) Gostei extremamente
- (8) Gostei muito
- (7) Gostei moderadamente
- (6) Gostei ligeiramente
- (5) Indiferente
- (4) Desgostei ligeiramente
- (3) Desgostei moderadamente
- (2) Desgostei muito
- (1) Desgostei extremamente

Descreva o quanto você gostou/ou desgostou com relação aos atributos:

Amostra	Aroma	Sabor	Aparência	Cor	Consistência	Impressão Global
172						
103						
285						
432						

Comentários: \_\_\_\_\_

#### MODELO DE TESTE DE PREFERÊNCIA

Você está recebendo três amostras codificadas, identifique com um círculo a sua amostra preferida.

**172****103****285****432**

### **MODELO DE ESCALA DE ATITUDE OU DE INTENÇÃO**

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie cada uma segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.

- (5) Certamente consumiria
- (4) Provavelmente eu consumiria
- (3) Tenho dúvidas se consumiria
- (2) Provavelmente não consumiria
- (1) Certamente não consumiria

172 ( )

103 ( )

285 ( )

432 ( )

Comentários: \_\_\_\_\_

---

Considerando que o produto seria vendido nas prateleiras, quais os principais motivos te levariam a adquirir o produto?

- ( ) Preço
- ( ) As características do produto (sabor, aroma, entre outros)
- ( ) Benefícios do produto para a saúde
- ( ) Outros: Especifique \_\_\_\_\_

### **MODELO DE ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA**

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie cada uma segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.

- (5) Decididamente eu compraria
- (4) Provavelmente eu compraria
- (3) Talvez sim/ talvez não
- (2) Provavelmente eu não compraria
- (1) Decididamente eu não compraria

172 ( )

103 ( )

285 ( )

432 ( )

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Considerando que você compraria o produto, quanto estaria disposto a pagar pelo produto, sendo envasado em embalagem padrão tipo copo de 170 gramas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_