

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - *Campus* MACAÉ

MARINA RIBEIRO PEIXOTO

**LEVANTAMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS CAPRINOS DISPONÍVEIS NO
MERCADO NACIONAL E VAREJISTA DE SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ E
TRIAGEM DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE LEITE DE CABRA**

MACAÉ - RJ

2021

Marina Ribeiro Peixoto

LEVANTAMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS CAPRINOS DISPONÍVEIS NO
MERCADO NACIONAL E VAREJISTA DE SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ E TRIAGEM
DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE LEITE DE CABRA

Trabalho de Conclusão do Curso de Nutrição apresentado à
Universidade Federal do Rio de Janeiro - *Campus* Macaé como
requisito à obtenção do grau de bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gardênia Márcia Silva Campos Mata

MACAÉ- RJ

2021

P379L

Peixoto, Marina Ribeiro

Levantamento de produtos probióticos caprinos disponíveis no mercado nacional e varejista de São Pedro da Aldeia-RJ e triagem de bactérias ácido lácticas isoladas de leite de cabra. / Marina Ribeiro Peixoto. -- Macaé, 2021.
65 f.

Orientador: Gardênia Márcia Silva Campos Mata.

Coorientador: Ingrid Annes Pereira

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé Professor Aloísio Teixeira, Bacharel em Nutrição, 2021.

1. Leite de cabra. 2. Probióticos. 3. Alimentos funcionais. 4. Bactérias ácido lácticas. I. Mata, Gardênia Márcia Silva Campos, orient. II. Pereira, Ingrid Annes, coorient. II. Título.

CDD 613.2

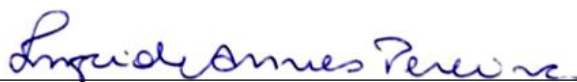
LEVANTAMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS CAPRINOS DISPONÍVEIS NO MERCADO NACIONAL E VAREJISTA DE SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ E TRIAGEM DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE LEITE DE CABRA. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus UFRJ-Macaé, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 07/06/2021.

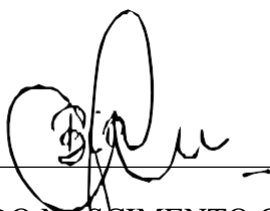
BANCA AVALIADORA



GARDÊNIA MÁRCIA SILVA CAMPOS MATA
(Orientadora)



INGRID ANNES PEREIRA
(Coorientadora)



BEATRIZ DO NASCIMENTO CORRÊA DOS
SANTOS
<http://lattes.cnpq.br/5861797526343183>



ANALY MACHADO DE OLIVEIRA LEITE
<http://lattes.cnpq.br/24813329215103>

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por toda a oportunidade que me foi concedida, me capacitando, me sustentando e abençoando nessa tão importante etapa da minha vida profissional.

Agradeço a toda minha família, em especial à minha mãe, Karla Rios Ribeiro Peixoto, ao meu pai, Antônio Ricardo Peixoto, ao meu irmão, Vinicius Ribeiro Marques e, à minha avó, Wanda dos Santos Peixoto, que apoiaram minhas decisões e deram suporte nos momentos mais difíceis, tornando minha trajetória acadêmica mais leve.

Agradeço também ao meu namorado, Victor Hugo Smith de Vasconcellos, que esteve presente durante esses anos de graduação, compartilhando, aconselhando, me apoiando e sendo minha melhor companhia, principalmente nos momentos que eu mais precisava.

Aos amigos e à turma, meu agradecimento pelas experiências vividas e todo o apoio, união e companheirismo durante esses anos de UFRJ. Em especial, agradeço às minhas amigas, irmãs e companheiras de república Letícia Familiar, Bianca Lima, Melissa Gusmão, Ingrid Marinho e Rayane Vasconcelos, que estiveram sempre presentes e foram muito importantes para minha formação, que me proporcionaram momentos incríveis, que tive o enorme prazer de conhecer nessa universidade e que permanecerão na minha vida. Agradeço às minhas amigas Renata Marinho e Nathália Simões, que estiveram comigo durante todos esses anos e, principalmente, nessa reta final, me dando apoio e sendo minhas companhias diárias.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Gardênia Márcia Silva Campos Mata e à minha coorientadora Prof.^a Dr.^a Ingrid Annes Pereira, muito obrigada pelos conhecimentos compartilhados, pela receptividade e atenção que me deram durante toda a minha formação e durante o processo de desenvolvimento deste trabalho.

À UFRJ e ao seu corpo docente por formarem parte importante do meu crescimento pessoal e intelectual. À Pró-Reitoria de Extensão, por financiar a minha bolsa no projeto de extensão que incentivou a realização deste trabalho; ao grupo de pesquisa TecQLite; às técnicas dos laboratórios (Regina, Paula e Jaci); e à Patrícia Tiedemann, proprietária do Capril e Laticínio Rancho Grande, grande parceiro deste projeto.

A todos que fizeram parte diretamente ou indiretamente da minha formação como Nutricionista, a minha eterna gratidão.

Marina Ribeiro Peixoto

RESUMO

PEIXOTO, Marina Ribeiro. **Levantamento de produtos probióticos caprinos disponíveis no mercado nacional e varejista de São Pedro da Aldeia-RJ e triagem de bactérias ácido lácticas isoladas de leite de cabra.** Macaé, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2021.

Embora o leite de cabra seja considerado um alimento com propriedades funcionais/saúde, o consumo e produção nacional são incipientes. O baixo investimento na produção e comércio relaciona-se ao “*goaty flavor*” - principal razão da baixa aceitação dos lácteos caprinos. Porém, é uma matriz que viabiliza o desenvolvimento de diferentes produtos lácteos, inclusive probióticos, o que desperta o interesse dos consumidores, devido aos benefícios à saúde e, da indústria de alimentos, devido ao maior valor agregado. Nesse sentido, o presente trabalho avaliou a existência de produtos comerciais probióticos caprinos, na forma de suplemento alimentar ou alimento, na *internet* e no mercado varejista de São Pedro da Aldeia-RJ. A partir disso, deu início a um estudo de prospecção de bactérias ácido lácticas (BAL) probióticas de leite cru caprino de um laticínio de Nova Friburgo-RJ. O resultado mostra uma provável inexistência de suplemento ou alimento probiótico caprino nos locais pesquisados. Apesar da nova normativa sobre suplemento alimentar, a dificuldade da indústria na definição dos produtos ainda é evidente. De 100 colônias selecionadas em ágar MRS não acidificado, 39 se mantiveram no laboratório. Após triagem, apenas dez isolados eram Gram positivos e catalase negativos (BAL em potencial) que, futuramente, serão identificados e caracterizados conforme propriedades probióticas/tecnológicas. Concluiu-se que: o mercado de produtos lácteos caprinos probióticos é subexplorado sendo um nicho econômico promissor para diversificar o mercado lácteo nacional; é necessária uma legislação mais elucidativa para suplemento probiótico e alimentos funcionais; além da baixa frequência

de isolados que atendam às características específicas, as perdas de viabilidade e culturabilidade no laboratório, que dificultam os estudos de prospecção microbiana.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1	PRODUÇÃO DE LEITE CAPRINO.....	12
3.2	COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL - LEITE CAPRINO x LEITE BOVINO.....	13
3.3	BACTÉRIAS LÁTICAS.....	16
3.4	PROBIÓTICOS.....	20
4	MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1	MATERIAL	31
4.2	MÉTODOS.....	32
4.2.1	Avaliação dos produtos probióticos caprinos disponíveis na <i>internet</i> e também em drogarias e mercados varejistas	32
4.2.2	Levantamento de estudos científicos sobre o desenvolvimento de alimentos probióticos caprinos	33
4.2.3	Coleta de amostra e isolamento de bactérias láticas	33
4.2.4	Triagem de bactérias láticas	34
4.2.5	Análise dos dados	34
5	RESULTADOS	35
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS PROBIÓTICOS COMERCIAIS DISPONÍVEIS NA <i>INTERNET</i> E EM DROGARIAS E MERCADOS VAREJISTAS DE SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ	35
5.2	LITERATURA CIENTÍFICA E ALIMENTOS PROBIÓTICOS CAPRINOS	38
5.3	TRIAGEM DOS ISOLADOS PROVENIENTES DO LEITE CRU CAPRINO	42
6	DISCUSSÃO	44

6.1	LEVANTAMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS DISPONÍVEIS EM DROGARIAS E MERCADOS VAREJISTAS DE SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ.....	44
6.2	PROSPECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO INICIAL DAS CEPAS COM POTENCIAL PROBIÓTICO DE LEITE CAPRINO.....	47
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	ANEXOS	67

1 INTRODUÇÃO

O leite de cabra é considerado um alimento que apresenta alta qualidade e valor nutritivo, contendo elementos essenciais, o que o torna importante para a alimentação humana. As bactérias ácido lácticas (BAL), naturalmente presentes nesse alimento, além de auxiliarem no processo tecnológico de fermentação atuam, também, no trato digestório humano, ao proporcionar efeitos benéficos à saúde em decorrência de suas características probióticas.

Embora o consumo nacional de lácteos caprinos seja de apenas 1,2 kg per capita/ano - 144 vezes inferior ao consumo de produtos lácteos bovinos -, o número de efetivos caprinos no Brasil bem como a produção de leite de cabra vêm crescendo com o decorrer do tempo (EMBRAPA, 2016, 2018). Em 2009, o número de efetivos caprinos era de 9.163.560, com produção de 242.641 toneladas de leite de cabra. Em 2019, o Brasil já possuía 11.301.481 milhões de efetivos caprinos produzindo 283.790 toneladas de leite de cabra, o que representa um crescimento de 19% e 14,5%, respectivamente em 10 anos. Adicionalmente, ao se comparar tais parâmetros de 2019 entre o Brasil e o líder mundial, o número de efetivos e a produção brasileira de leite caprino, representam, nesta ordem, cerca de 7,6% e 5,25% da Índia, o que demonstra que a produção nacional ainda é muito modesta (FAO, 2021a, 2021b).

No Brasil, também é notória a escassez de produtos lácteos caprinos disponíveis no mercado, o que dirá produtos probióticos de origem caprina. Sabe-se que tais produtos têm sido cada vez mais valorizados por parte dos consumidores, devido aos benefícios que proporcionam à saúde e, também, por parte da indústria de alimentos devido ao maior valor agregado.

Sendo assim, o presente trabalho reforça tal constatação ao se propor a fazer um levantamento de produtos probióticos caprinos, sejam na forma de suplemento alimentar ou alimento, disponíveis na *internet* e comercializados na cidade de São Pedro da Aldeia - RJ. O presente trabalho foi além, ao prospectar BAL existentes no leite cru caprino e iniciar uma triagem dos microrganismos isolados. A identificação e caracterização futura de BAL de leite cru caprino, conforme preconizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2019), permitirão a utilização destes isolados para o desenvolvimento de novos produtos caprinos probióticos. Essa iniciativa tem o intuito de ampliar a versatilidade desses tipos de produtos e estimular a produção nacional, atualmente dominada por produtos lácteos de origem bovina.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a existência de produtos probióticos caprinos nacionais na *internet* e verificar a disponibilidade desses em drogarias e mercados varejistas localizados em São Pedro da Aldeia- RJ, bem como isolar e iniciar uma triagem de bactérias ácido lácticas (BAL) de leite cru caprino para futura avaliação do potencial probiótico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento, na *internet*, das principais marcas de produtos probióticos caprinos disponíveis no mercado nacional, seja na forma de suplemento alimentar ou alimento;

- Investigar a disponibilidade de produtos probióticos caprinos em drogarias e mercados varejistas, localizados em São Pedro da Aldeia - RJ e identificar nestes produtos as cepas probióticas e sua origem;

- Realizar um levantamento de estudos sobre o desenvolvimento de produtos probióticos caprinos na literatura científica;

- Isolar e realizar uma triagem de BAL oriundas de leite cru caprino processado por um laticínio localizado em Mury, distrito de Nova Friburgo - RJ.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PRODUÇÃO DE LEITE CAPRINO

Segundo os últimos dados mundiais da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), em 2019 havia um total de 1.094.068.295 de efetivos caprinos e a produção de leite de cabra alcançou um total de 19.910.379 toneladas de litros. Entre os continentes, o maior rebanho caprino é encontrado na Ásia, com 575.537.616 efetivos (52,6% do total mundial), como também, houve a maior produção leiteira, com 11.682.193 toneladas de litros de leite caprino (58,7% do total mundial). A Índia foi o país com maiores números globais, tanto de efetivos quanto de produção de leite de cabra, sendo 148.884.786 cabeças (25,9% do total da Ásia e 13,6% do total mundial) e 5.400.000 toneladas de litros (46,2% do total da Ásia e 27,1% do total mundial). Logo atrás dos continentes asiático e africano, as Américas alcançaram o terceiro lugar em número de efetivos e o quarto lugar em produção leiteira, sendo, no total, 39.248.509 cabeças (3,6% do total mundial) e 800.164 toneladas de litros de leite de cabra (4% da produção mundial). Nesse mesmo período, o Brasil possuía um total de 11.301.481 efetivos (28,8% do total das Américas e 1,03% do total mundial) e produziu 283.790 toneladas de litros de leite caprino (35,5% do total das Américas e 1,42% do total mundial) (FAO, 2021a, 2021b).

No Brasil, grande parte do leite de cabra é produzida em pequena escala e, muitas vezes, processado, em condições artesanais, no próprio capril (ANDRADE *et al.*, 2008). Segundo Perdigão, Oliveira e Cordeiro (2016), a caprinocultura leiteira no Brasil ainda é pouco expressiva em termos econômicos, porém, tem se tornado uma eficaz alternativa para aumentar a renda de pequenos produtores. Além do fluxo de caixa dinâmico, que torna a atividade leiteira a mais frequente entre agricultores familiares, a facilidade de manejo - considerado um fator inclusivo da mão de obra da mulher do campo -, a necessidade de pequena área e de pequeno volume de alimentos para suportar a produção e o maior valor agregado do produto, aumentam a competitividade da caprinocultura leiteira. Perdigão, Oliveira e Cordeiro (2016) também afirmam que o Sudeste possui uma cadeia produtiva mais organizada em relação ao restante do país, com produtores integrando sistemas agroindustriais, verticalizando sua produção e atendendo a nichos de mercado dos grandes centros urbanos da região.

Entre os derivados do leite caprino produzidos no país se destacam o leite UHT e em pó, o iogurte e os queijos *gourmet*. Porém, pode-se afirmar que mesmo com a crescente

produção de produtos caprinos, há baixa variedade de produtos no mercado em relação à vasta gama de produtos bovinos. Adicionalmente, embora a produção de leite e derivados caprinos seja considerada uma opção sustentável e de importância econômica, o mercado para este tipo de leite ainda é pouco difundido no Brasil, devido à baixa aceitação dos consumidores em função do "*goaty flavor*" (ou "sabor caprino", que será mencionado posteriormente), ao elevado preço dos produtos e à baixa disponibilidade nos mercados (LEAL; SAMPAIO; BESSEGATO, 2018; RANADHEERA *et al.*, 2019).

3.2 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL - LEITE CAPRINO x LEITE BOVINO

A Instrução Normativa (IN) nº 37, de 31 de outubro de 2000 define o leite de cabra como um alimento produzido na glândula mamária de fêmeas de animais sadios da espécie caprina, bem alimentados e descansados e obtido por meio da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene (BRASIL, 2000).

O leite é um líquido de cor branca e levemente adocicado, sendo uma mistura heterogênea de glóbulos de lipídios em emulsão, micelas de caseína (constituídas por caseína, água e minerais, sobretudo sais de fosfato de cálcio), enzimas, imunoglobulinas e outras proteínas, vitaminas e pigmentos lipossolúveis (A, D, E, K e β -caroteno), minerais, materiais nitrogenados não protéicos, gases (CO_2 , O_2 , N_2) e elementos traços em água. A fase aquosa apresenta moléculas de lactose, proteínas do soro do leite, vitaminas hidrossolúveis (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9, B12 e vitamina C) e alguns minerais solubilizados (principalmente potássio, cloro, cálcio, fósforo, sódio, enxofre e magnésio) (GONZÁLES; DÜRR; FONTANELI, 2001; revisado por PARK *et al.*, 2007; CRUZ *et al.*, 2016).

O leite cru caprino apresenta pH entre 6,5 e 6,8, acidez entre 0,14 e 0,23 % de ácido láctico, densidade entre 1,029 e 1,039 g/mL e viscosidade aproximada de 2,12 centipoises (JUÀREZ e RAMOS, 1986; revisado por PARK *et al.*, 2007). A água (87,3%) é o seu principal componente e, com a exclusão dela, tem-se a fração denominada sólidos totais (12,7%) que por sua vez divide-se em gorduras ou lipídeos (3,8%) e sólidos totais desengordurados (8,9%) que engloba os demais sólidos presentes no leite (JENNESS, 1980; revisado por PARK *et al.*, 2007).

Várias pesquisas já demonstraram que as variações na composição do leite são fortemente influenciadas por fatores genéticos. Fatores ambientais tais como nutrição, incidência de doenças, estágio de lactação, persistência na lactação, ordem de lactação, prática de ordenha e clima, também já foram apontados como causas de flutuações na composição

química desse alimento (SOARES FILHO; MCMANUS; MARIANTE, 2001; TOMOTAKE *et al.*, 2006; revisado por PARK *et al.*, 2007; GONÇALVES *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2019a; SANTOS, 2020).

Lythgoe (1940) mostraram elevada variação no conteúdo de sólidos totais do leite caprino advinda da elevada variação da gordura láctea ao avaliar, durante 16 meses, 355 amostras de leite provenientes de 21 efetivos em Massachusetts, EUA. Adicionalmente, os valores médios de gordura, proteína, lactose e minerais encontrados neste estudo foram de 4,36%, 3,53%, 4,69% e 0,8% (revisado por CLARK e GARCIA, 2017). Santos *et al.* (2019b) avaliaram a composição do leite de seis efetivos caprinos (três mestiças de Saanen e três mestiças de Toggenburg) de uma propriedade no município de Monteiro, na Paraíba, durante 5 meses de lactação e encontraram valores médios de gordura, proteína, lactose e minerais de 3,57%, 3,12%, 4,72% e 0,7%, respectivamente. Embora o valor do coeficiente de variação tenha sido relativamente baixo para os quatro constituintes lácteos, constatou-se que o teor de gordura foi o mais oscilante e, a lactose, o mais estável dos macronutrientes. Já Madureira, Gomes e Araújo (2017) analisaram a composição do leite caprino e encontraram teores medianos de gordura, proteína e lactose de 2,65%, 3,02% e 4,40%, respectivamente. Neste estudo, pôde-se constatar uma variação mais expressiva dos constituintes químicos, principalmente do teor de gordura, por haver mais fatores de variação envolvidos. No caso, além do maior número de efetivos (n=103) avaliados e três diferentes raças (Alpina, Toggenburg e Saanen), eles pertenciam a quatro diferentes fazendas situadas no estado de São Paulo.

Para lactose, proteína total, gordura total e cinzas, em termos quantitativos, a composição nutricional entre o leite caprino e o mais consumido mundialmente, o bovino, é pouco variável. No estudo de Roadhouse e Henderson (1950) (revisado por CLARK e GARCIA, 2017), por exemplo, o leite caprino apresentou teores médios de gordura, proteína, lactose e cinzas, respectivamente de 4,09%, 3,71%, 4,2% e 0,78%, enquanto esses mesmos constituintes, nessa mesma ordem, no leite bovino foram de 4,00%, 3,50%, 4,90% e 0,70%. Em adição, Guerra *et al.* (2007) compararam a composição de leites em termos de gordura, proteína, lactose e cinzas e encontraram, respectivamente, 3,89%, 3,23%, 4,20% e 0,69% para o leite caprino e 3,57%, 3,27%, 5,18% e 0,53% para o leite bovino. No estudo de revisão de Park *et al.* (2007) foi feita essa mesma comparação sendo que os teores de gordura, proteína, lactose e cinzas, respectivamente, foram de 3,8%, 3,4%, 4,1% e 0,8% para o leite caprino e 3,6%, 3,2%, 4,7% e 0,7% para o leite bovino.

Por outro lado, quando se avalia o perfil dos lipídeos, proteínas, minerais e vitaminas é possível encontrar diferenças entre ambas as matrizes alimentares. No leite caprino, há uma maior concentração de ácidos graxos de até 10 carbonos constituindo os triglicerídeos, em relação ao leite bovino (TOMOTAKE *et al.*, 2006; revisado por PARK *et al.*, 2007). Entre os ácidos graxos de até 10 carbonos têm-se o butírico (C4:0), o capróico (C6:0), o caprílico (C8:0) e o cáprico (C10:0) que, além de estarem associados ao aroma e sabor característicos dos produtos derivados do leite de cabra (“*goaty flavor*”), facilitam o processo de digestão e absorção pelo organismo humano, devido ao menor diâmetro dos glóbulos de gordura em comparação ao leite de vaca (TOMOTAKE *et al.*, 2006; SAMPELAYO *et al.*, 2007; revisado por PARK *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2019b).

Tomotake *et al.* (2006) e Cenachi *et al.* (2011) afirmam que o leite caprino e bovino apresentam as mesmas proteínas principais: caseínas (α 1-, α 2-, β - e κ -caseína) e soro-proteínas (β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, soroalbumina, imunoglobulinas e lactotransferrina). Entretanto, no leite caprino foi observado maiores quantidades de α 2-caseína, β -caseína e lactoglobulina e menores quantidades de α 1-caseína e lactalbumina, em relação ao bovino. Vale ressaltar que a fração β -caseína é a principal proteína do leite da espécie caprina e, a α -caseína, da bovina. Sabe-se que a α 1-caseína é uma das frações com maior potencial alergênico. Portanto, a reduzida alergenicidade atribuída ao leite de cabra é decorrente da menor relação α -caseína/ β -caseína comparada ao leite de vaca (CARNEIRO, 1997; BEVILACQUA *et al.*, 2001; BOŽANLÆ; TRATNIK; DRGALIĆ, 2002; TOMOTAKE *et al.*, 2006; PARK *et al.*, 2007; AMARAL; AMARAL; MOURA NETO, 2011).

De modo geral, o leite caprino apresenta maiores concentrações de cálcio, fósforo, potássio e cloro e menores concentrações de sódio e enxofre do que o leite bovino. Com relação às vitaminas, o leite caprino apresenta concentrações mais expressivas de vitamina A e vitamina B3 do que o leite bovino. Os níveis das vitaminas B9 e B12 no leite de vaca são cinco vezes maiores do que no leite de cabra sendo este último deficiente nessas vitaminas. Ambos os leites são deficientes em vitamina C e D (revisado por PARK *et al.*, 2007).

Além dos macro e micronutrientes que constituem quimicamente o leite, há também a microbiota láctica. Destaque especial é dado às bactérias ácido lácticas (BAL) que além da função tecnológica na elaboração de diferentes produtos lácteos constituem o principal grupo microbiano, com efeito probiótico, já descrito na literatura, conferindo um atrativo para esse produto (MORGAN *et al.*, 2001; DEL PIANO *et al.*, 2006; SILVA, 2016).

3.3 BACTÉRIAS LÁTICAS

O leite cru recém ordenhado apresenta uma população microbiana diversificada que pode variar de 10^3 a 10^6 Unidades Formadoras de Colônias por mililitros (UFC/mL). As fontes comuns de contaminação desse leite constituem o interior e exterior do úbere e superfícies que tiveram contato direto com o leite durante a ordenha e processamento. Já o tamanho dessa população está diretamente relacionado à adoção ou não de boas práticas, tanto de manejo animal, quanto de ordenha, armazenamento, transporte e processamento do leite cru (ORDÓÑEZ; MURAD; JONG, 2005).

As BAL são consideradas um grupo microbiano de extrema importância presentes no leite. Serhan *et al.* (2009), por exemplo, já isolaram de queijo artesanal caprino diferentes gêneros de BAL entre eles *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* e *Lactococcus*. Nesse sentido, os principais representantes do grupo das BAL incluem os gêneros: *Lactobacillus* (conforme antiga nomenclatura científica), *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Desemzia*, *Isobacillum*, *Paralactobacillus*, *Trichococcus* e *Weissella* (MORGAN *et al.*, 2001; SILVA, 2016). Segundo Meira (2011), o gênero *Bifidobacterium*, por dividir certas propriedades fisiológicas e bioquímicas, bem como alguns nichos ecológicos, principalmente o trato digestório com as BAL típicas, também seria um representante desse grupo.

Os gêneros das BAL podem ser caracterizados fenotipicamente com base em: modo de fermentação da glicose, morfologia do microrganismo, configuração do ácido lático produzido, capacidade de multiplicação em diferentes temperaturas e em altas concentrações salinas e, tolerância a condições ácidas e básicas (RAMÍREZ RAMÍREZ *et al.*, 2011).

Devido ao metabolismo da glicose, são classificadas como homofermentativas pela produção de ácido lático ou heterofermentativas pela produção de igual quantidade de ácido lático, dióxido de carbono e etanol. Com relação à morfologia, as BAL são bacilos Gram-positivos, não formadores de esporos. Com relação à capacidade de utilizar o oxigênio para obtenção de energia, são consideradas aerotolerantes ou anaeróbias estritas, cuja fermentação é a única forma de produção de energia (MEIRA, 2011).

Considerando a configuração do ácido lático produzido, as diferentes espécies de bactérias lácticas, em função da presença e atividade específica da enzima lactato desidrogenase, ao fermentarem carboidratos podem produzir, exclusivamente, L-ácido lático ou D-ácido lático, em quantidades aproximadamente iguais de ambos, ou predominantemente uma única forma (AXELSSON, 1998).

Com relação à temperatura ótima de desenvolvimento, segundo Nascimento (2017), as BAL são definidas como microrganismos mesofílicos (20-40 °C) ou termofílicos (40-50 °C) e a maioria destas bactérias é inativada em temperaturas superiores a 70 °C. Poffo e Silva (2011) compararam o crescimento de duas espécies de BAL isoladas de pescado marinho, *Lactobacillus homohiochii* e *Lactobacillus intestinalis*, com a cepa de referência *Leuconostoc mesenteroides*. Os microrganismos *L. intestinalis* e *L. homohiochii* apresentaram crescimento mínimo e similar a 5 °C e a 10 °C, aumentando significativamente a partir de 20 °C, chegando ao crescimento ótimo em 30 °C e 40 °C, respectivamente. No entanto, não foi observado crescimento em temperaturas acima de 40 °C. Em contraste, pode-se verificar que *L. mesenteroides* não apresentou crescimento a temperaturas abaixo de 15 °C e acima de 30 °C e seu crescimento máximo e ótimo foram verificados a 30 °C.

Com relação à tolerância ao sal, pode-se dizer que as BAL toleram determinadas concentrações, permitindo o crescimento desses microrganismos em meios salinizados. Essa é uma característica desejável devido ao frequente uso de NaCl como aditivo conservante em alimentos (POFFO e SILVA, 2011; revisado por SALVUCCI; LEBLANC; PÉREZ, 2016). Poffo e Silva (2011) analisaram a tolerância de BAL isoladas de pescado marinho (*L. homohiochii* F3, *L. intestinalis* G1 e *L. mesenteroides* ATCC 8293) a diferentes concentrações de sal (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 15%), na ausência e na presença de solutos compatíveis orgânicos (trealose, glicina betaína e sacarose) individualmente testados. Em relação aos microrganismos *L. homohiochii* e *L. mesenteroides*, na ausência de solutos obtiveram crescimento em concentrações de até 2,5% de solução salina; e na presença desses solutos, obtiveram crescimento em concentrações de até 5% de solução salina. Em relação ao microrganismo *L. intestinalis*, tanto na ausência, quanto na presença dos três solutos, obteve crescimento em concentrações de até 7,5% de solução salina, mostrando que a adição dos solutos compatíveis não favoreceu o crescimento deste microrganismo a concentrações mais elevadas (10% e 15%). Porém, a adição de solutos compatíveis favoreceu o crescimento de *L. homohiochii* e *L. mesenteroides* a concentrações maiores de sal do que na ausência deles. Esses dados mostram que algumas BAL toleram meios salinos, influenciando positivamente na presença destes em alimentos com determinadas concentrações de sal, prolongando a vida útil dos mesmos.

Cueto-Vigil, Acuña-Monsalve e Valenzuela-Riaño (2010), avaliaram a resistência de 53 cepas de BAL isoladas do produto lácteo fermentado tradicional colombiano “soro costeiro” ao pH ácido (pH = 2) e a sais biliares (0,3 %) e encontraram que 29 e 26 cepas sobreviveram às respectivas condições. Após esses testes, foi realizado o teste de

sensibilidade a 14 antibióticos de importância epidemiológica, apresentando como resultado sete cepas sensíveis, o que é recomendável para uma cepa probiótica em potencial, sendo estas: *Enterococcus faecium* 02, *E. durans* 381, *Lactobacillus rhamnosus* 73, *L. fermentum* 11, *L. fermentum* 72, *L. fermentum* 1-1 e *L. fermentum* 75. As taxas mínima e máxima de resistência dessas sete cepas ao pH ácido foram de 44,1 % e 77,7 %, respectivamente e, de resistência a sais biliares, de 35,0 % e 81,7 %, respectivamente. Esse estudo demonstrou, também, que as sete cepas sensíveis aos antibióticos apresentaram habilidade *in vitro* de adesão à mucosa intestinal.

Vale destacar que a indústria de alimentos adiciona BAL aos alimentos a fim de usufruir das funcionalidades tecnológicas desses microrganismos e, dentre essas funções, estão: melhora na textura e viscosidade de produtos fermentados devido à síntese de exopolissacarídeos; conversão de ácidos orgânicos, gorduras, proteínas ou açúcares em componentes de sabor e aroma; rápida acidificação; produção de ácidos na fabricação de queijos, auxiliando no processo de cura do produto; auxílio na fermentação de produtos lácteos, proporcionando acidez suave e agradável frescor, principalmente, a iogurtes e queijos; melhora na preservação do valor nutricional e das características sensoriais dos alimentos; melhora na palatabilidade e qualidade do leite; fermentação da lactose; coagulação através da acidificação; preservação microbiana do leite; e segurança microbiológica pela inibição da deterioração e conservação de alimentos devido à produção de compostos antimicrobianos e à ação antagonista a microrganismos patógenos, deteriorantes, produtores de toxinas e/ou responsáveis por doenças de origem alimentar (RUAS-MADIEDO; HUGENHOLTZ; ZOON, 2002; revisado por BROMBERG *et al.*, 2006; SOBRINO-LÓPEZ e MARTÍN-BELLOSO, 2008; IKEDA *et al.*, 2013; COELHO, 2013; WIDYASTUTI; ROHMATUSSOLIHAT; FEBRISANTOSA, 2014; GEMECHU, 2015; CABRAL *et al.*, 2016).

Segundo a Portaria N° 398 e Resolução N° 18, ambas de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999a, 1999b) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), certos alimentos ou ingredientes para consumo humano podem apresentar, além da função nutricional básica, a alegação de propriedade funcional ou alegação de propriedade de saúde quando forem dotados de nutriente ou não nutriente que produza efeitos metabólicos/fisiológicos no organismo humano ou que possua relação com doença ou condição relacionada à saúde, respectivamente. É importante reforçar que, ao contrário dos medicamentos, os alimentos com alegação de propriedade funcional/saúde não curam

doenças, mas apresentam componentes ativos aptos a reduzir o risco de certas enfermidades e devem ser seguros para consumo sem supervisão médica.

As principais áreas de interesse com enfoque em saúde relacionadas ao consumo de alimentos, de acordo com Tur e Bibiloni (2016), são: desenvolvimento infantil e crescimento (produtos de panificação enriquecidos como farinhas, cereais bem como fórmulas infantis); fisiologia gastrointestinal (alimentos ricos em prebióticos, probióticos e simbióticos); fisiologia cardiovascular (antioxidantes, ômega 3, fitosteróis e alimentos adicionados de fitosteróis); defesa contra estresse oxidativo (alimentos ricos em antioxidantes); performance física (barras energéticas, bebidas antioxidantes e isotônicas); performance cognitiva e mental (cafeína, alimentos ricos em teofilina e teobromina, extratos de guaraná, *ginseng*, valeriana e bálsamo); regulação do processo metabólico básico (alimentos ricos em fibras, alimentos ricos em cálcio, produtos lácteos desnatados e vitamina D).

Sendo assim, pode-se afirmar que o leite de cabra e seus derivados são alimentos munidos de propriedades funcionais/saúde já que apresentam, quando comparado ao leite de vaca, maiores teores de ácidos graxos de cadeia média e curta compondo os triglicerídeos e um conjunto de proteínas contendo menor teor de $\alpha 1$ -caseína. A presença de maiores teores de ácidos graxos de cadeia curta e média resulta em glóbulos de gordura de tamanhos menores o que propicia maior digestibilidade, absorção e utilização direta no fornecimento de energia em detrimento da formação de depósitos de gordura o que proporciona aplicabilidade na alimentação infantil prematura e na redução de risco de desordens como má absorção (doença de Crohn, retocolite ulcerativa, doença celíaca, doença de Whipple e fibrose cística, por exemplo), cálculo biliar e doenças coronarianas. Já o menor teor da fração $\alpha 1$ -caseína confere ao leite de cabra hipoalergenicidade no caso de alergia ao leite (OLIVEIRA *et al.*, 1998; revisado por CENACHI *et al.*, 2011; revisado por YANGILAR, 2013).

Ademais, produtos lácteos, de modo geral, são grupos de alimentos que podem conter, naturalmente, microrganismos probióticos em potencial ou podem também ser adicionados de microrganismos probióticos em sua composição (RANADHEERA *et al.*, 2019). De acordo com a legislação vigente no Brasil, os microrganismos probióticos podem apresentar alegação de propriedade funcional/saúde (BRASIL, 2018a).

3.4 PROBIÓTICOS

A gênese do termo “probiótico”, proposta por Ferdinand Vergin, que no grego significa “para toda a vida”, data de 1954. Ao longo dos anos, o seu conceito foi modificado diversas vezes até que em 2002 especialistas do grupo de trabalho da FAO e da OMS (Organização Mundial da Saúde) chegaram a um consenso em sua definição (revisado por MARKOWIAK e SLIZEWSKA, 2017). Baseado nesse consenso, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N°. 241 e RDC N° 243, ambas de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018a, 2018b), assim como Hill *et al.* (2014) e WGO (2017) definem probióticos como “microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do indivíduo”. Contudo, não foi encontrada uma legislação que pudesse especificar a quantidade mínima de UFC/mL necessária para ser considerada adequada. Aos probióticos estão associados benefícios à saúde documentados cientificamente. A Tabela 1 mostra alguns desses benefícios, bem como o mecanismo de ação proposto até o presente momento. Já a Tabela 2 mostra alguns estudos científicos que demonstram a visibilidade das BAL, enquanto microrganismos com efeito probiótico.

Tabela 1. Benefícios dos probióticos à saúde e mecanismo de ação.

BENEFÍCIO	MECANISMO DE AÇÃO
Proteção contra patógenos e imunomodulação (MEIRA, 2011; revisado por MARKOWIAK e SLIZEWSKA, 2017; SUEZ <i>et al.</i> , 2019)	Ocorre a partir da “exclusão competitiva”, em que o emprego de culturas probióticas exclui microrganismos potencialmente patogênicos, que têm o crescimento inibido pela produção de ácidos orgânicos (lactato, propionato, butirato e acetato) e bacteriocinas, reforçando os mecanismos naturais de defesa do organismo (FLESCHE; POZIOMYCH; DAMIN, 2014). Os probióticos também se ligam às células epiteliais utilizando os mesmos receptores que os patógenos utilizariam, bloqueando a capacidade de aderência do microrganismo patogênico. Esse bloqueio também pode ocorrer devido à regulação positiva de mucina-2, IL-8, IL-1 β e TNF- α (SUEZ <i>et al.</i> , 2019).
Alívio da intolerância à lactose (MEIRA, 2011)	Ocorre devido à capacidade desses microrganismos de produzir a enzima β -D-galactosidase, que sobrevive às condições do estômago e, ao chegar ao intestino delgado, auxilia na hidrólise da lactose, transformando-a em um composto digerível (OLIVEIRA e SILVA, 2011).
Redução dos riscos e dos sintomas de diarreia associados a antibióticos e rotavírus (MEIRA, 2011)	Os antibióticos podem causar disbiose da microbiota intestinal, excluindo tanto as bactérias patogênicas quanto as não patogênicas. Nesse caso, o uso de probióticos tem por finalidade repor a microbiota benéfica intestinal perdida que, por sua vez, estimula o aumento da imunidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2018).
Efeito hipocolesterolêmico (MEIRA, 2011)	Os probióticos adsorvem o colesterol no lúmen intestinal, aumentando a necessidade da síntese de ácidos biliares e diminuindo a solubilidade do colesterol. Os microrganismos são capazes de se anexar à membrana do intestino ou de aderirem o colesterol à superfície, tornando-o não absorvível pelo intestino e reduzindo a capacidade do mesmo de passar para o sangue (NOH; KIM; GILLILAND, 1997; PEREIRA; MCCARTNEY; GIBSON, 2003).

Tabela 1. Benefícios dos probióticos à saúde e mecanismo de ação (continuação).

BENEFÍCIO	MECANISMO DE AÇÃO
<p>Efeito positivo sobre doenças gastrointestinais (por exemplo, síndrome do intestino irritável, distúrbios gastrointestinais, eliminação de <i>Helicobacter pylori</i>, doença inflamatória do intestino, diarreias) e doenças alérgicas (por exemplo, dermatite atópica). (revisado por MARKOWIAK e SLIZEWSKA, 2017)</p>	<p>Os pacientes com tais síndromes, distúrbios e doenças possuem modificações em suas microbiotas intestinais, com número aumentado de coliformes e bacteroides e número diminuído de BAL, o que resulta em um cólon com anormal fermentação. (SAAD, 2006). Com o uso dos probióticos, há a redução ou exclusão das bactérias patogênicas ao competirem pelos sítios de ligação da mucosa do intestino e pela disponibilidade de substrato. Além de também serem capazes de remover os patógenos invasores, excretar substâncias bactericidas no processo de fermentação e impedir que as bactérias patogênicas adiram à mucosa do intestino (revisado por DENIPOTE; TRINDADE; BURINI, 2010).</p>
<p>Redução do risco de doenças como obesidade, síndrome da resistência à insulina, diabetes tipo 2 e doença hepática gordurosa não alcoólica. (revisado por MARKOWIAK e SLIZEWSKA, 2017)</p>	<p>Ocorre, principalmente, através da modulação da microbiota intestinal e da imunomodulação (TONUCCI <i>et al.</i>, 2015). Além disso, atua reduzindo a hemoglobina glicada (HbA1c), os níveis séricos de insulina e a glicemia de jejum e pós-prandial, diminuindo a resistência à insulina e evitando o desenvolvimento de diabetes tipo 2 (RAZMPOOSH <i>et al.</i>, 2015). Em estudos com animais, houve melhoria no potencial de ligação da insulina, inibindo também a destruição de células β em ilhotas de Langerhans de animais diabéticos. Em adição, foi observado o aumento da sensibilidade à insulina e a promoção da transcrição de GLUT4 (transportador de glicose) (LIN <i>et al.</i>, 2013).</p>
<p>Benefício do uso de probióticos na redução do risco de diferentes tipos de câncer e sobre os efeitos colaterais associados ao câncer. (revisado por MARKOWIAK e SLIZEWSKA, 2017).</p>	<p>Os probióticos reduzem o pH do intestino grosso através da produção de ácidos graxos de cadeia curta e, do aumento do número de BAL, resultando na destruição de bactérias putrefativas. Além disso, ocorre uma maior produção de imunoestimulantes com atividade antitumoral, como também a redução da produção de compostos carcinogênicos e toxinas (como indol, fenóis, amônia e nitrosaminas), principalmente pela redução de bactérias como <i>Escherichia coli</i>, <i>Clostridium</i> spp., <i>Streptococcus faecalis</i> e <i>Proteus</i> spp., que são nocivas ao organismo (revisado por DENIPOTE; TRINDADE; BURINI, 2010).</p>

Tabela 2. Lista de alguns microrganismos probióticos (ou com potencial probiótico) por alimento e seus efeitos fisiológicos e para a saúde.

PRODUTO	MICROORGANISMO	EFEITO FISIOLÓGICO E PARA SAÚDE	REFERÊNCIA
Frozen Yogurt	<i>Bifidobacterium</i> sp.	Redução do risco de: enterocolite necrosante em lactente prematuro; e diarreia por <i>Clostridium difficile</i> em adultos.	GONÇALVES e EBERLE, 2008; FLESCHE; POZIOMYCH; DAMIN, 2014.
Iogurte	<i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> e <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	Redução do risco de: diarreia infantil; e, diarreia do viajante.	BRASIL, 2007; PIMENTEL, 2011.
Leite Fermentado ou Cultivado	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Bifidobacterium</i> sp., <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>	Redução do risco de: enterocolite necrosante em lactente prematuro; diarreia por <i>C. difficile</i> em adultos; diarreia associada a antibióticos em adultos; e diarreia aguda infecciosa em crianças. Produção da enzima lactase; Aumento da imunidade; Terapia adjuvante para erradicação de <i>Helicobacter pylori</i> ; Complemento no crescimento de <i>L. acidophilus</i> ; Auxílio na digestão e redução à intolerância à lactose e constipação.	BRASIL, 2007; FLESCHE; POZIOMYCH; DAMIN, 2014.
Leite Acidófilo ou Acidofilado	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Redução do risco de: enterocolite necrosante em lactente prematuro; diarreia por <i>C. difficile</i> em adultos; diarreia associada a antibióticos em adultos; diarreia aguda infecciosa em crianças. Produção da enzima lactase; Aumento da imunidade.	BRASIL, 2007; FLESCHE; POZIOMYCH; DAMIN, 2014.

Tabela 2. Lista de alguns microrganismos probióticos (ou com potencial probiótico) por alimento e seus efeitos fisiológicos e para a saúde (continuação).

PRODUTO	MICROORGANISMO	EFEITO FISIOLÓGICO E PARA SAÚDE	REFERÊNCIA
<i>Kefir</i>	<i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Leuconostoc</i> sp., <i>Lactococcus</i> sp., <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Bifidobacterium</i> sp. e <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> .	Redução do risco de: diarreia associada a antibióticos em adultos; e diarreia por <i>C. difficile</i> em adultos. Terapia adjuvante para erradicação de <i>H. pylori</i> ; Complemento no crescimento de <i>L. acidophilus</i> ; Auxílio na digestão e redução à intolerância à lactose e constipação.	BRASIL, 2007; FLESCH; POZIOMYCH; DAMIN, 2014.
<i>Kumys</i>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	Redução do risco de: enterocolite necrosante em lactente prematuro; e diarreia por <i>C. difficile</i> em adultos; diarreia infantil; e diarreia do viajante.	BRASIL, 2007; PIMENTEL, 2011.
Leite fermentado caprino sabor umbu	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium</i> sp. e <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>	Redução do risco de: enterocolite necrosante em lactente prematuro; diarreia por <i>C. difficile</i> em adultos; diarreia associada a antibióticos em adultos; e diarreia aguda infecciosa em crianças. Produção da enzima lactase; Aumento da imunidade	GARCIA e TRAVASSOS, 2012; FLESCH; POZIOMYCH; DAMIN, 2014.

Em função dos efeitos benéficos à saúde, atualmente, os probióticos movimentam uma indústria alimentícia e farmacêutica multibilionária e em constante expansão, já que constitui produtos com consumo crescente em todo o mundo, apoiado pela classe médica, principalmente por gastroenterologistas. Produtos como iogurte, bebidas fermentadas, queijos, fórmulas infantis, cereais matinais, assim como cosméticos vem sendo adicionados de probióticos, podendo ser comercializados também na forma de pílulas liofilizadas (revisado por SUEZ *et al.*, 2019).

Em 2018, o governo brasileiro lançou, por intermédio da ANVISA, seis consultas públicas para a seleção de orientações para fabricação e uso de suplementos alimentares. Foi uma tentativa de estabelecer uma categoria única para tais produtos e reduzir o número de legislações aplicáveis, conforme pode ser visto na Tabela 3.

Ao longo dos anos, lacunas regulatórias ocasionaram confusão na classificação destes produtos por parte da indústria, bem como no entendimento sobre o uso deles pelos consumidores. Antes da normativa atual, a categoria mesclava características de alimentos e de medicamentos (BRASIL, 2018c). Como resultado, a nova regulamentação baseia-se nas legislações citadas na Tabela 4, que consideram que o produto probiótico em formas farmacêuticas (por exemplo, cápsula, comprimido, drágea, granulado) constitui um suplemento alimentar que, por sua vez, é definido como produto para ingestão oral destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis, ou seja, não como uma substituição, mas como um complemento à alimentação.

Tabela 3. Lista de legislações aplicáveis a suplementos alimentares anteriores à RDC Nº 243, de 26 de julho de 2018.

LEGISLAÇÃO	OBJETIVO
Portaria Nº 32, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998)	Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de suplementos vitamínicos e ou de minerais.
Decreto-Lei Nº 986, de 12 de outubro de 1969 (BRASIL, 1969)	Institui normas básicas sobre alimentos.
Lei Nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (BRASIL, 1999c)	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Resolução Nº 16, de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999d)	Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes, constante do anexo desta Portaria.
Resolução Nº 17, de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999e)	Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos.
Resolução Nº 18, de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999b)	Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria.
Resolução Nº 19, de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999f)	Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem.
RDC Nº 2, de 07 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002)	Aprovar o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde, constante do anexo desta Resolução.
RDC Nº 27, de 06 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010)	Dispõe sobre as categorias de alimentos e embalagens isentos e com obrigatoriedade de registro sanitário.

Tabela 4. Lista de legislações atuais sobre suplementos alimentares.

LEGISLAÇÃO	OBJETIVO
RDC nº 243, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018b)	Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares.
Instrução Normativa (IN) nº 28, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018d)	Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares.
RDC nº 239, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018e)	Estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em suplementos alimentares.
RDC nº 241, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018a)	Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos.
RDC nº 27, de 6 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) alterada pela RDC nº 240, de 26 de julho de 2018 (BRASIL, 2018f)	Define a obrigatoriedade de registro para suplementos alimentares contendo enzimas ou probióticos.
IN nº 76, de 5 de novembro de 2020 (BRASIL, 2020a)	Dispõe sobre a atualização das listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares.

Independentemente do uso de probióticos em alimentos ou em suplementos, o seu efeito benéfico deve necessariamente ser traduzido por uma alegação de propriedade funcional ou de saúde, relacionada ao benefício comprovado para a cepa. De acordo com o Artigo 7 da Seção II do Capítulo II da RDC nº. 241/2018:

A comprovação da segurança dos probióticos e dos seus benefícios à saúde requer a caracterização e identificação inequívoca da linhagem do microrganismo, por meio da apresentação de documentos técnicos ou estudos científicos que: identifiquem a espécie, de acordo com a nomenclatura binomial mais atual; identifiquem e caracterizem a linhagem, por meio de métodos genotípicos e fenotípicos; especifiquem a origem da linhagem; e comprovem o depósito da linhagem em uma coleção de cultura internacionalmente reconhecida (BRASIL, 2018a).

Sabe-se que o estômago secreta cerca de 2,5 litros de suco gástrico a um pH de aproximadamente 2,0 (VINDEROLA e REINHEIMER, 2003) e que os alimentos permanecem de 2 a 4 horas no estômago quando sólidos e cerca de 20 minutos quando líquidos (HUANG e ADAMS, 2004). Portanto, para que os probióticos possam ser aplicados em alimentos ou suplementos, além de sobreviverem à tecnologia empregada na produção de tais produtos, eles precisam ser capazes de sobreviver até que tenham alcançado a parte do trato gastrointestinal em que exercerão seus supostos efeitos, sendo necessária a realização de alguns testes de tolerância. Por exemplo, para atuarem no cólon, os probióticos precisam resistir a enzimas salivares, ácido gástrico, secreção de bile e enzimas no intestino delgado, bem como alterações de pH que encontrarão durante sua passagem pelo trato gastrointestinal. Nesse caso, os testes mínimos requeridos para a cepa probiótica devem demonstrar: tolerância à temperatura corporal (quando o probiótico não for isolado da microbiota de mamíferos); resistência à acidez gástrica; resistência aos ácidos biliares; resistência à lisozima (BRASIL, 2019).

Complementarmente, segundo Meira (2011), devido à especificidade dos probióticos quanto ao *habitat* e, por conseguinte maior chance de sucesso dos efeitos benéficos produzidos, cepas probióticas quase sempre são isoladas do trato digestório. Elas devem ser inócuas e apresentar *status* GRAS (Geralmente Reconhecidos como Seguros). Outras características de uma cepa probiótica padrão seriam: produção de ácido láctico, tolerância a ácidos e a bile, adesão efetiva ao intestino, curto tempo de geração, capacidade de proteger ou não causar danos ao material genético do hospedeiro (propriedade anti-genotóxica) e manutenção da identidade genética ao longo das gerações, sem mecanismos de transferência de plasmídeos (revisado por PANDEY; NAIK; VAKIL, 2005). A Figura 1 traz uma listagem completa dos critérios de seleção de cepas probióticas.

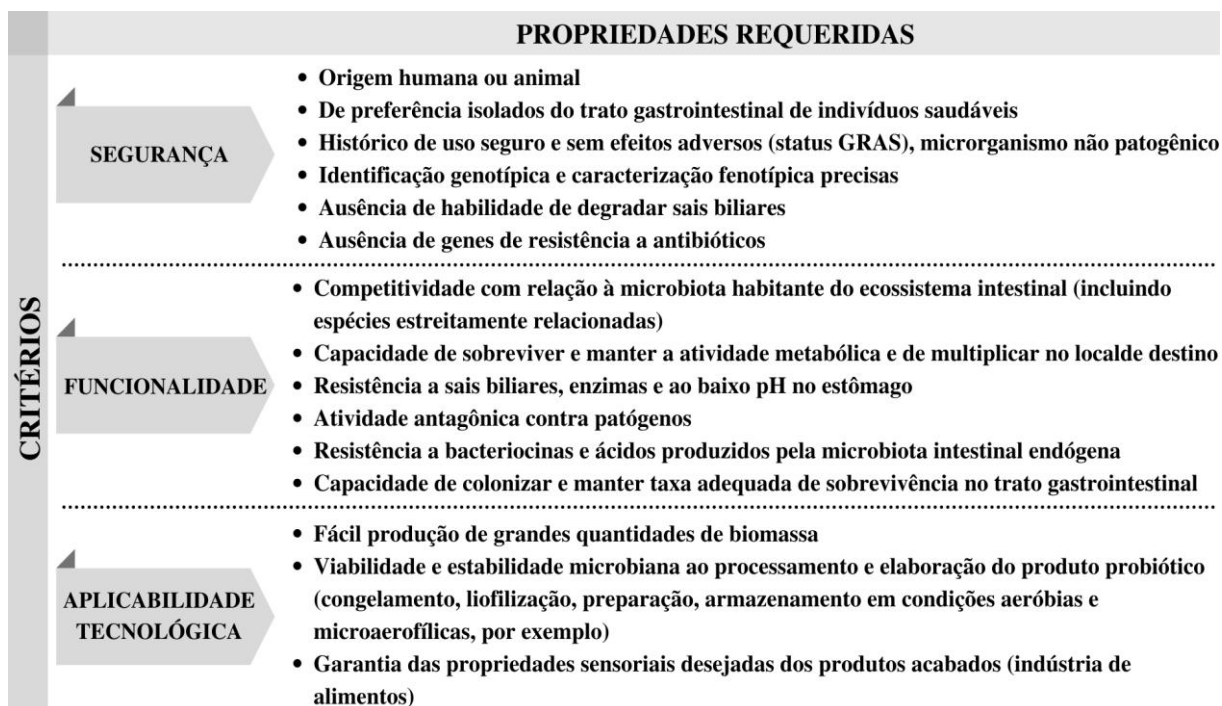


Figura 1. Critérios de seleção de cepas probióticas. Adaptado de Markowiak e Slizewska (2017).

No Brasil, o Guia da ANVISA sobre a “Instrução Processual de Petição de Avaliação de Probióticos para Uso em Alimentos” (BRASIL, 2019) é um norteador para a estruturação de dossiês técnico-científicos para pedidos de avaliação de probióticos para uso em alimentos. Entretanto, a prospecção de cepas probióticas, que atendam a todos os requisitos da legislação vigente, pode ser encarada como um desafio.

Hermanns (2013), por exemplo, realizou um trabalho com o objetivo de isolar e identificar BAL com características probióticas de leite e queijos artesanais bovinos da região de Santa Maria, RS. O resultado do isolamento e identificação definiu que, das 112 bactérias isoladas, 61 eram BAL, grupo com histórico de atividade probiótica. Embora 21 isolados das 61 BAL identificadas tenham apresentado atividade antagonista contra patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* Typhimurium, apenas duas foram capazes de resistir ao pH entre 2,5 e 4,0, característica imprescindível para aplicação funcional de uma cepa probiótica.

Ribeiro (2019) estudou o potencial tecnológico, probiótico e antagonista da microbiota láctica de leite de búfalas de 12 propriedades diferentes. Foram avaliados 154 isolados, dos quais 58 desenvolveram antagonismo a todos os patógenos testados. Dos 58 isolados, 28 BAL foram identificadas como: *Enterococcus dispar*, *Enterococcus durans*, *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus lactis*, *Pediococcus acidilactici*, *Weissella*

thailandensis e *Weissella paramesenteroides*. Em relação ao desenvolvimento em diferentes valores de pH, das 28 BAL, 14 se desenvolveram em pH ácido, 12 em pH alcalino e 11 em ambos os valores de pH, dando destaque para *E. durans*, *L. lactis* e *P. acidilactici*, que apresentaram desenvolvimento mais expressivo dentre os isolados. Em relação ao desenvolvimento na presença de bile, das 28 BAL, todas foram capazes de se desenvolver a 0,2% de sais biliares, porém, não em todos os tempos avaliados; 17 se desenvolveram em bile a 0,3%; 14 a 0,5%; 16 a 1,0%; 20 a 1,5%; e 17 a 2,0%, ambos em todos os tempos avaliados. Destaca-se que apenas três isolados (*E. durans*, *E. faecalis* e *P. acidilactici*) cresceram em todas as concentrações e tempos testados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa apresentou abordagem quantitativa, de natureza básica, com procedimentos experimental e de campo e, com objetivos exploratório e explicativo. Este trabalho foi realizado em parceria com o Capril e Laticínio Rancho Grande, localizado em Mury, distrito de Nova Friburgo, região Centro Fluminense do estado do Rio de Janeiro, de onde foram coletadas as amostras de leite cru caprino. As análises microbiológicas foram feitas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Laboratório de Microbiologia, ambos localizados no Pólo Ajuda da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - *Campus Macaé* e no Laboratório Integrado em Microbiologia e Bioprocessos, localizado no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade - Nupem/UFRJ.

4.1 MATERIAL

Equipamentos:

- Computador com acesso à *internet*; autoclave; capela microbiológica; pHmetro; incubadora; freezer; ultrafreezer; jarra de anaerobiose; pipetador eletrônico; geladeira; microondas; balança analítica; e, microscópio.

Meios de cultivo e soluções:

- Matéria-prima: leite cru caprino;
- Meios de cultivo: ágar e caldo MRS (*Man Rogosa Sharpe*);
- Soluções tampão: pH 4 e pH 7;
- Ácido clorídrico (HCl) 0,1 mol/L;
- Soluções diluentes: salina peptonada (0,85% de NaCl; 0,1% de peptona); salina 0,9%;
- Solução crioprotetora: glicerol 20%;
- Reagentes para coloração de Gram (NewProv): cristal violeta; lugol; álcool; fucsina;
- Reagente para teste da catalase (Farmax): peróxido de hidrogênio 3%;
- Gerador de anaerobiose.

Vidrarias:

- Tubos de ensaio com rosca e tampa; placas de Petri; pérolas de vidro; lâminas de vidro; pipeta de 10 mL; proveta de 500 mL; frascos de reagente de 500 mL.

Demais materiais:

- Alça inoculadora; palito de madeira; ponteiras para pipeta; pipetas *Pasteur*; jarro de plástico; béquer de plástico; caneta permanente; pipeta de 1 mL e 100 μ L.

4.2 MÉTODOS**4.2.1 Avaliação dos produtos probióticos caprinos disponíveis na *internet* e também em drogarias e mercados varejistas**

Foi realizado, no período de janeiro de 2020 a maio de 2021, um levantamento *online* de produtos nacionais caprinos probióticos nas formas de suplemento alimentar ou alimento. Foram utilizados os seguintes marcadores de busca através do site de pesquisas “*Google*”: “probiótico caprino (ou de leite de cabra)”, “suplemento caprino (ou de leite de cabra, ou de cabra)”, “suplemento à base de leite caprino (ou de leite de cabra)”, “alimento caprino (ou de leite de cabra)”, “alimento probiótico caprino (ou de leite de cabra)”, “suplemento alimentar caprino (ou de leite de cabra)”.

A partir deste levantamento preliminar, foi realizada uma pesquisa em oito drogarias da cidade de São Pedro da Aldeia - RJ, onde foram identificados os suplementos alimentares adicionados de probióticos disponíveis no mercado. A partir dessa pesquisa, as informações dos produtos selecionados foram obtidas através das bulas e sites dos próprios fabricantes. As informações que não estavam disponibilizadas nos sites e bulas foram solicitadas através do SAC das indústrias, tanto por *e-mail*, quanto por telefone. Foi também realizada uma pesquisa no mercado varejista da cidade, mais precisamente em quatro supermercados, duas lojas de produtos naturais e em uma casa de queijos, com o intuito de levantar dados sobre a disponibilidade de alimentos probióticos caprinos no mercado.

Conforme o caso, informações sobre o nome do produto, laboratório ou empresa, cepa probiótica bem como sua origem, posologia, indicação de público e aprovação na ANVISA foram compiladas em uma planilha do *software* Microsoft Office Excel versão 2015.

4.2.2 Levantamento de estudos científicos sobre o desenvolvimento de alimentos probióticos caprinos

Foi realizado um levantamento de estudos científicos, publicados no período de 2009 a 2021, sobre o desenvolvimento de alimentos probióticos (ou com potencial probiótico) caprinos. Foram utilizadas as bases de dados “*Medline*” (por meio do motor de busca *PubMed*), “*ScienceDirect*” e “*SciELO*”, como também, o mecanismo virtual de pesquisas “*Scholar Google*”. A pesquisa foi realizada considerando os seguintes produtos caprinos: queijo, ricota, requeijão, iogurte, bebida láctea, leite fermentado e sorvete. A partir dessa pesquisa foram compiladas, na forma de tabela, as seguintes informações: o nome do produto, os microrganismos adicionados (*starter* e/ou probiótico), os prebióticos (quando existentes), as marcas dos probióticos e prebióticos (quando informadas) e as referências.

4.2.3 Coleta de amostra e isolamento de bactérias lácticas

Amostras de 100 mL de leite cru caprino foram coletadas no tanque de refrigeração do laticínio. As amostras foram armazenadas em potes plásticos estéreis e transportadas para o laboratório, em caixa isotérmica, sob condições de refrigeração.

A partir desta amostra, as alíquotas foram diluídas sucessivamente na proporção 1:10 em salina peptonada. Em seguida, houve o plaqueamento em ágar MRS pH 6,5 +/- 0,2 para isolamento de cepas do gênero *Leuconostoc*, *Lactococcus* e outras formas cocóides e, ágar MRS pH 5,6 para isolamento de cepas do gênero *Lactobacillus* e outras formas bacilares, pela técnica *spread plate*. As placas não acidificadas foram mantidas a 30 °C por 3 dias, em aerobiose e as placas acidificadas foram mantidas a 37 °C por 5 dias, em jarras de anaerobiose (Permutium®) contendo gerador de anaerobiose (Anaerobac®). Após esse tempo, foi realizada a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) e colônias foram selecionadas aleatoriamente e cultivadas em caldo MRS a 37 °C até a opacidade do meio. Alíquotas dos meios de cultivo foram adicionadas de glicerol numa concentração final de 20% (v/v) e congeladas a -80°C em ultrafreezer (adaptado de HALL; LEDENBACH; FLOWERS, 2001 e UECKER, 2018).

4.2.4 Triagem de bactérias lácticas

Os isolados foram cultivados novamente em ágar ou caldo MRS e, em seguida, submetidos a alguns testes fenotípicos, tais como teste da catalase e coloração de Gram.

O teste de catalase foi feito adicionando uma gota de peróxido de hidrogênio (3%) à superfície de uma colônia isolada em ágar MRS, observando-se o borbulhamento imediato da cultura, de acordo com Kruger (2010). A coloração de Gram foi feita através do tratamento de células previamente fixadas em lâminas de vidro com cristal violeta, lugol, álcool e fucsina, de acordo com o procedimento descrito na coletânea de procedimentos técnicos da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ (RABINOVITCH e OLIVEIRA, 2015).

4.2.5 Análise dos dados

Os resultados foram analisados por estatística descritiva utilizando representação gráfica ou tabular. Aplicou-se, quando conveniente, análise de frequência segundo as variáveis qualitativas encontradas.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS PROBIÓTICOS COMERCIAIS DISPONÍVEIS NA *INTERNET* E EM DROGARIAS E MERCADOS VAREJISTAS DE SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ

A Tabela 5 mostra a caracterização dos produtos probióticos comerciais, na forma de suplemento alimentar, oriundos do levantamento preliminar feito pela *internet* e do levantamento realizado em oito drogarias da cidade de São Pedro da Aldeia - RJ. Embora inicialmente tenha sido proposto o levantamento e caracterização somente dos suplementos probióticos de origem caprina, optou-se pela inclusão de todos os produtos comercialmente disponíveis, devido à escassez de informações a respeito da origem das cepas. Dessa forma, dos 10 suplementos alimentares probióticos comerciais encontrados na *internet*, todos foram encontrados disponíveis para venda em drogarias de São Pedro da Aldeia - RJ.

Tabela 5. Caracterização dos suplementos alimentares probióticos comerciais disponíveis na *internet* e em oito drogarias localizadas no município de São Pedro da Aldeia - RJ.

PRODUTO/ LABORATÓRIO	CEPA PROBIÓTICA	ORIGEM DA CEPA	INDICAÇÃO DE PÚBLICO	POSOLOGIA	APROVAÇÃO NA ANVISA
Colidis®/Aché ¹	<i>L. reuteri</i> DSM 17938	Leite materno humano de uma mulher do Peru	Infantil	5 gotas	Registro: 563810334
Prolive®/Aché ¹	<i>L. acidophilus</i> LA 14	Segredo industrial	Adulto	1 cápsula/dia	Registro: 671290008
Provance®/Aché ¹	<i>L. reuteri</i> DSM 17938	Leite materno humano de uma mulher do Peru	Adulto e Infantil	1 comprimido/dia	Registro: 667470001
Floratil®/Merck S.A. ²	<i>Saccharomyces boulardii</i> -17	Segredo industrial	Adulto e Infantil	1 a 2 cápsulas/dia ou a critério médico	Registro: 138410071
Repoflor®/EMS S.A. ²	<i>Saccharomyces boulardii</i> -17	Frutas silvestres tropicais.	Adulto e Infantil	1 a 2 cápsulas 2x/dia ou 1 sachê 2x/dia ou a critério médico	Registro: 102350420
Probiatop®/Farmoquímica ¹	<i>L. acidophilus</i> SD 5221 <i>L. rhamnosus</i> SD 5675 <i>L. paracasei</i> SD 5275 <i>B. lactis</i> SD 5674	Segredo industrial	Adulto ou Infantil (orientação médica)	1 a 2 sachês/dia	Registro: 672390003

Tabela 5. Caracterização dos suplementos alimentares probióticos comerciais disponíveis na *internet* e em oito drogarias localizadas no município de São Pedro da Aldeia – RJ (continuação).

PRODUTO/ LABORATÓRIO	CEPA PROBIÓTICA	ORIGEM DA CEPA	INDICAÇÃO DE PÚBLICO	POSOLOGIA	APROVAÇÃO NA ANVISA
Tamarine Probiom®/ Mantecorp - Farmasa ¹	<i>L. acidophilus</i> NCFM <i>B. lactis</i> HN019	Segredo industrial	Adulto	1 cápsula/dia	Registro: 661220004
Enterogermina®/ Sanofi-Aventis LTDA. ¹	<i>Bacillus clausii</i>	Segredo industrial	Adulto ou Infantil (orientação médica)	1 a 3 flaconetes em intervalos de 3 a 4 horas	Registro: 619310959
Bidrilac®/Daudt ¹	<i>L. acidophilus</i> <i>B. lactis</i>	Segredo industrial	Adulto ou Infantil (orientação médica)	1 sachê/dia ou a critério médico	Registro: 490410067
20 Bi®/Momenta ^{1,3}	<i>L. acidophilus</i> NCFM <i>L. paracasei</i> Lpc-37 <i>B. lactis</i> BI-04 <i>B. lactis</i> BI-07 <i>B. bifidum</i> Bb-02	Segredo industrial	Adulto ou Infantil (orientação médica)	1 a 2 cápsulas/ dia	Registros: 470760368

Fontes: 1- BRASIL, 2021a; 2- BRASIL, 2021b; 3- BULASMED, 2020.

Outro achado interessante foi a falta de um padrão para caracterizar os suplementos probióticos pelos laboratórios, conforme pode ser observado na Tabela 5, que apresenta as designações encontradas nas bulas dos produtos.

Tabela 6. Caracterização dos suplementos probióticos conforme a bula.

PRODUTO	CARACTERIZAÇÃO
Colidis [®]	Produto a base de probióticos
Prolive [®]	Alimento funcional em cápsula
Provance [®]	Produto a base de probióticos
Floratil [®]	Preparado biológico
Repoflor [®]	Preparado biológico
Probiatop [®]	Suplemento probiótico
Enterogermina [®]	Alimento funcional
Bidrilac [®]	Alimento a base de probióticos
20 Bi [®]	Alimento com propriedade funcional em cápsula
Tamarine Probiium [®]	Não foi encontrada nenhuma caracterização

Assim como os suplementos alimentares, nenhum alimento comercial com alegação probiótica à base de leite de cabra foi encontrado na *internet*, bem como nos mercados varejistas pesquisados. Ademais, não foram encontrados alimentos probióticos à base de leite de cabra de produção artesanal local.

5.2 LITERATURA CIENTÍFICA E ALIMENTOS PROBIÓTICOS CAPRINOS

Foram analisados 21 estudos que versam sobre o desenvolvimento de 19 produtos alimentícios probióticos de origem caprina (Tabela 7), entre eles: queijo, ricota, requeijão, iogurte, bebida láctea, leite fermentado e sorvete. Ao todo, foram quatro microrganismos probióticos diferentes adicionados aos produtos sendo, os mais comuns, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*.

Tabela 7. Produtos probióticos caprinos na forma de suplemento alimentar ou alimentos à base de leite de cabra desenvolvidos em diferentes estudos científicos.

PRODUTO	CEPAS	REFERÊNCIA
Bebida láctea caprina com suco de uva	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Lr-32 / Florafit™ Probiotics, DuPont® • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> EM1107 • Cultura starter / Yo-Mix™ Yogurt Cultures, DuPont®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> TA-40 	BARCELOS <i>et al.</i> , 2018.
Frozen yogurt caprino	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Bio-Rich®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifidobacterium animalis</i> Bb-12 • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 • Culturas starter / Rich®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> • Prebiótico: <ul style="list-style-type: none"> • Inulina / Raftiline HP-Gel, Orafiti® 	ALVES <i>et al.</i> , 2009.
Frozen yogurt caprino sabor maracujá	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 • Culturas starter YF-L903 / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> 	ARAUJO, 2016.
Iogurte caprino	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 • Cultura starter YF-L903 / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> 	MORAIS, 2017.
Iogurte caprino adicionado de geléia de acerola	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas Probióticas / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 / • <i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>paracasei</i> • Culturas starter YF-L903 / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> 	SANTOS, 2017.
Iogurte caprino em pó	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Danisco Brasil Ltda: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BI-01 • Culturas starter YC-X11 / Christian Hansen®: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> • Prebiótico: <ul style="list-style-type: none"> • Maltodextrina DE 10/CornProducts do Brasil® 	MEDEIROS, 2013.

Tabela 7. Produtos probióticos caprinos na forma de suplemento alimentar ou alimentos à base de leite de cabra desenvolvidos em diferentes estudos científicos (continuação).

PRODUTO	CEPAS	REFERÊNCIA
Leite caprino fermentado com suco de uva	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> • Cultura starter: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> 	SANTOS <i>et al.</i> , 2013a.
Leite fermentado tipo iogurte sabor goiaba	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 • <i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>paracasei</i> L. casei-01 • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 • Culturas starter YF-L903 / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> 	CAVALCANTI, 2016.
Queijo artesanal caprino maturado e defumado	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Florafit[™] Probiotics, DuPont[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Lr-32 	LAGUNA <i>et al.</i> , 2019.
Queijo caprino cremoso	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Danisco[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> Lr-32 • Cultura starter: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> 	SANTOS <i>et al.</i> , 2013b.
Queijo caprino cremoso	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-05 • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 • Culturas starter / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> • <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> R704 • Prebióticos: <ul style="list-style-type: none"> • Inulina / Orafti[®] GR inulin • Goma xantana / Gastronomylab[®] 	BARBOSA, 2016.
Queijo caprino cremoso	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5 • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 	SANTOS <i>et al.</i> , 2009.

Tabela 7. Produtos probióticos caprinos na forma de suplemento alimentar ou alimentos à base de leite de cabra desenvolvidos em diferentes estudos científicos (continuação).

PRODUTO	CEPAS	REFERÊNCIA
Queijo coalho caprino	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus rhamnosus</i> 	ROLIM <i>et al.</i> , 2014.
Queijo minas frescal	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 	VIEIRA <i>et al.</i> , 2009.
Queijo <i>petit-suisse</i> caprino	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-05 	SANTANA, 2015.
Queijo <i>petit-suisse</i> caprino	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-05 • Prebiótico: <ul style="list-style-type: none"> • Extrato de batata yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) 	GAMA, 2017.
Queijo tipo “Chevrotin”	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura probiótica / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 • Culturas <i>starter</i> / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> • <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> • Prebiótico: <ul style="list-style-type: none"> • Inulina 	BELTRÃO, 2017; BELTRÃO <i>et al.</i> , 2017a; BELTRÃO <i>et al.</i> , 2017b.
Ricota caprina	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas / Christian Hansen[®]: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-05 • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 	MEIRA, 2015.
Sorvete caprino com biomassa de banana verde	<ul style="list-style-type: none"> • Culturas probióticas: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 • Prebiótico: <ul style="list-style-type: none"> • Amido resistente proveniente da biomassa de banana verde 	BELTRÃO; CRUZ; GONÇALVES, 2019.

5.3 TRIAGEM DOS ISOLADOS PROVENIENTES DO LEITE CRU CAPRINO

A contagem total de BAL nas placas de ágar MRS pH 6,5, cultivadas em condição de aerobiose, foi de $2,4 \times 10^4$ UFC/mL e, nas placas de ágar MRS acidificado, cultivadas em condição de anaerobiose, foi de $9,9 \times 10^3$ UFC/mL. Foram selecionadas 100 colônias de cada meio de cultivo para verificação da pureza. Entretanto, no subcultivo das colônias, houve crescimento somente de 39 isolados em ágar MRS pH 6,5 e 61 isolados em ágar MRS pH 5,6, que foram armazenados em ultrafreezer ($-80\text{ }^\circ\text{C}$).

A caracterização fenotípica foi realizada apenas nos 39 isolados que cresceram no ágar MRS pH 6,5. Esses isolados foram reativados em ágar e caldo MRS pH 6,5. Desses, sete não formaram colônias visíveis no meio de cultivo sólido e quatro não turvaram o meio de cultivo líquido (Figura 2, Anexo A) sendo, ambos, considerados ausência de crescimento.

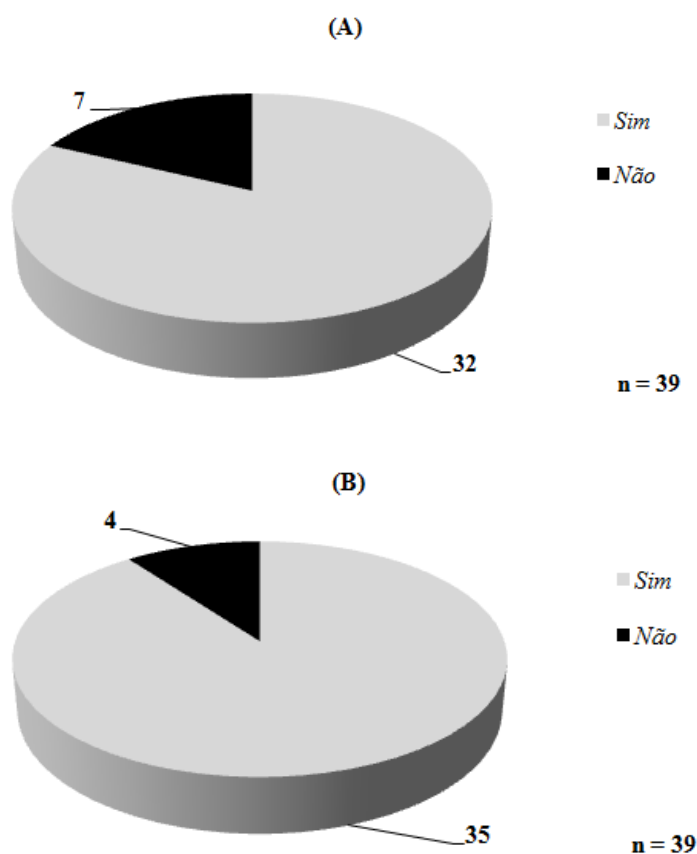


Figura 2. Avaliação do crescimento em meio de cultivo. Os isolados foram retirados do ultrafreezer e conservados em isopor com gelo. Com o auxílio de ponteiros ou palitos estéreis, foram raspadas e retiradas pequenas alíquotas de cada isolado, inoculando-as em: (A) Ágar MRS; (B) Caldo MRS. As placas e os tubos foram incubados a $36\text{ }^\circ\text{C}$ por 3 dias.

A partir dos 32 isolados que apresentaram crescimento no meio de cultivo sólido, foi realizado o teste fenotípico da catalase, resultando em 14 isolados com teste negativo para catalase (Figura 3, Anexo A), tendo potencial de serem bactérias ácido lácticas. É importante ressaltar que cresceram 3 isolados a mais no caldo em relação ao ágar, sendo realizado diretamente a coloração de Gram, constatando que essas amostras eram, na realidade, leveduras.

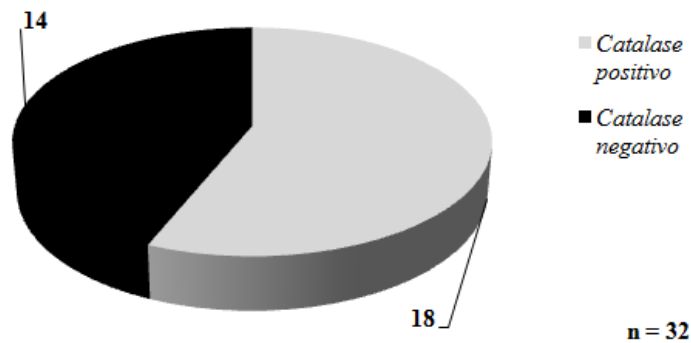


Figura 3. Teste da catalase. Em lâminas de vidro foi posta uma colônia retirada das placas com o auxílio de alças de inoculação estéreis. Em cada colônia foi posta uma gota de peróxido de hidrogênio 3% e observado se houve ou não efervescência.

A partir dos 14 isolados que apresentaram resultado negativo para o teste de catalase, dez isolados apresentaram coloração Gram-positiva (Figura 4, Anexo A), reafirmando o potencial de serem bactérias ácido lácticas. Em relação à forma, dos dez isolados, foram seis cocos, três bacilos e um cocobacilo. Os 3 isolados identificados como leveduras não entraram nessa contagem. Em um próximo momento, será realizada a identificação molecular desses isolados.

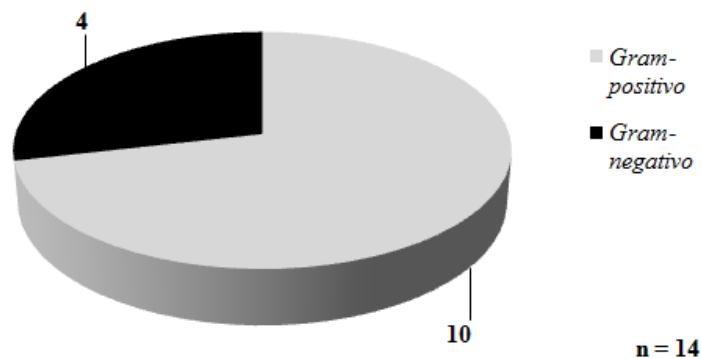


Figura 4. Coloração de Gram. A partir do crescimento das amostras no caldo MRS, coletou-se uma alíquota de cada amostra e realizou-se primeiro o esfregaço em lâminas de vidro e depois a fixação do material por meio do calor. A coloração de Gram foi feita com as seguintes etapas: cristal violeta (1 minuto), lugol (1 minuto), álcool (alguns segundos apenas para limpeza), fucsina (30 segundos), lavagem com água destilada e secagem natural das lâminas. Por fim, as lâminas foram observadas pelo microscópio.

6 DISCUSSÃO

6.1 LEVANTAMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS DISPONÍVEIS EM DROGARIAS E MERCADOS VAREJISTAS DE SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ

Embora haja diferentes suplementos probióticos comerciais disponíveis na *internet* e em drogarias de São Pedro da Aldeia - RJ (Tabela 5) foi inusitado o fato de que a origem das cepas da maioria dos produtos seja segredo industrial, o que impossibilitou a identificação dos de origem caprina, caso existam. Adicionalmente, diante da análise das bulas dos suplementos probióticos (Tabela 6), pôde-se constatar que algumas empresas apresentam ainda dificuldades na classificação de seus produtos ou não atualizaram a designação dos mesmos, conforme a nova normativa, a RDC nº 243/2018, visto que estipula o prazo de 60 meses para adequação (BRASIL, 2018b). Pelo menos até 2017, havia uma dificuldade das empresas em classificarem os produtos probióticos em formas farmacêuticas (cápsulas, sachês ou flaconetes), tendo em vista as diferentes legislações aplicáveis (Tabela 3).

O presente trabalho também mostrou a ausência de alimentos probióticos caprinos comerciais tanto na *internet* quanto nos mercados varejistas pesquisados em São Pedro da Aldeia - RJ. Por outro lado, a Tabela 7 aponta para uma abundância de estudos sobre o desenvolvimento dos mais diversos produtos probióticos e simbióticos caprinos para alimentação humana, na literatura científica. Em contrapartida, em tais estudos pôde-se observar um número ainda reduzido de cepas probióticas adicionadas aos alimentos caprinos. Vale destacar que, a despeito da maior disponibilidade de suplementos probióticos no comércio varejista, os alimentos probióticos oferecem, além de probióticos, outros nutrientes. Por exemplo, iogurtes probióticos, que oferecem micro e macronutrientes, como cálcio, potássio e proteína, além de concentrações adequadas de bactérias probióticas vivas.

Contudo, torna-se interessante lembrar que a criação de cabras leiteiras vem ganhando espaço no agronegócio brasileiro, por ser uma atividade economicamente viável, promovendo empregos, renda e desenvolvimento no campo. É uma área ainda incipiente, porém, em ascensão, com mercado potencial e significativo, prometendo um progresso favorável na geração de lucros e uma ótima oportunidade para a caprinocultura leiteira (SILVA e FAVARIN, 2020). A singularidade do leite e dos produtos caprinos, assim como, o fato de representarem um nicho promissor para a inovação e diversificação da indústria de laticínios, é justificada pelas propriedades funcionais, nutricionais e tecnológicas do leite caprino (CENACHI *et al.*, 2011).

Então como explicar o descompasso entre a importância econômica e nutricional, a existência de estudos científicos sobre desenvolvimento de produtos probióticos caprinos e a ausência deles no mercado nacional? A principal razão a ser considerada seria a baixa aceitação dos produtos caprinos, em função do “*goaty flavor*” e, conseqüentemente, baixo investimento na produção e comércio.

De acordo com Cenachi *et al.* (2011) e Fernandes (2018), aspectos sensoriais da matriz, como o sabor característico, complexificam a aceitação de produtos caprinos. Segundo esses autores, para minimizar esse problema, é indispensável a qualificação de trabalhadores, sobretudo, quanto à legislação e aos órgãos de fiscalização, como também, à qualidade higiênico-sanitária no manejo animal e durante todo o processo de produção, armazenamento e distribuição.

Um fator agravante para as características indesejáveis dos produtos caprinos é o crescimento bacteriano, pois algumas bactérias produzem proteases e lipases que aceleram a decomposição de proteínas e lipídios, aumentando a produção de compostos que contribuem para a intensificação dessas características. A liberação de ácidos graxos livres como o caprílico, capróico e cáprico, no caso da degradação lipídica do leite de cabra, favorecem o “*goaty flavor*”. Portanto, é imprescindível que não haja falhas de higienização durante todo o processamento do leite (revisado por RANADHEERA *et al.*, 2019).

Além da má higiene, o uso do leite de final de lactação pode acentuar características sensoriais indesejadas, já que apresenta maior intensidade de sabor caprino (revisado por RANADHEERA *et al.*, 2019). Outrossim, a proximidade das fêmeas lactantes aos bodes permite que o odor hírcino, produzido pela glândula de *Schietzel* dos machos, impregne no leite, tornando-o indesejado para comercialização e processamento (SILVA, 2013).

Fernandes (2018) sugere, ainda, a necessidade de mais pesquisas com o intuito de diminuir as características indesejadas e aumentar a aceitação. Nesse sentido, Champagne, Cruz e Daga (2018) ressaltam que os efeitos benéficos à saúde associados aos probióticos são inerentes à cepa em questão, mas também dependem da matriz alimentar utilizada (CHAMPAGNE; CRUZ; DAGA, 2018).

Por isso, o leite caprino e seus produtos lácteos, mesmo com sabor pouco atrativo, são potenciais transportadores de probióticos e seu uso tem aumentado nos últimos 10 anos. Além dos benefícios à saúde, a adição de cepas probióticas selecionadas em derivados lácteos caprinos não interfere na atividade das culturas *starters*, ajuda a manter os probióticos viáveis durante a passagem pelo sistema gastrointestinal, aumenta a vida útil dos probióticos durante o armazenamento dos produtos e, proporciona melhoria às características físico-químicas e

propriedades sensoriais, que podem ser, ainda, ampliadas com a associação de saborizantes, como polpa de frutas e cacau em pó, quando conveniente (revisado por RANADHEERA *et al.*, 2019).

Ainda que com um número reduzido de estudos, parece que leites fermentados caprinos apresentam atividade antioxidante, efeitos de redução do colesterol e efeitos antagônicos contra patógenos urogenitais superiores ao seu cômpar bovino (BALAKRISHNAN e AGRAWAL, 2014; ZHANG *et al.*, 2015; SLACANAC *et al.*, 2004). Em suma, pode-se dizer que a adição de probióticos aos produtos lácteos caprinos pode não excluir totalmente o sabor e odor fortes, característicos da matriz alimentar, porém, embora haja poucos estudos sobre o tema, é possível mascarar esses aspectos sensoriais, aumentando a aceitação dos produtos (revisado por RANADHEERA *et al.*, 2019).

Outra importante razão para o descompasso mencionado anteriormente seria a dificuldade de transformar pesquisas de cunho tecnológico desenvolvidas em centros de pesquisa ou universidades (a exemplo dos estudos listados na Tabela 7) em produtos comerciais e, sobretudo, lucrativos. Nesse contexto, de acordo com Martins (2014), seria necessário, de modo geral, um maior incentivo aos seguintes segmentos:

- Relação Universidade-Empresa;
- Empreendedorismo acadêmico;
- Ambientes de inovação científica e tecnológica tais como incubadoras de empresas, parques científicos e tecnológicos, entre outros;
- Universidades Empreendedoras;
- Estruturas de apoio à transferência de tecnologia como os Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT¹;
- Transferência de tecnologias do ambiente acadêmico para a sociedade na forma de mais publicações, encontros, Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) cooperativos, licenciamento (permissão para direito de uso de certa tecnologia) e *spin-offs* acadêmicos (empresa que se originou da transferência de tecnologia ou sócios fundadores ou outros insumos de uma instituição original que pode ser uma universidade, por exemplo).

¹“Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei” (BRASIL, 2016).

A partir dessas iniciativas, os laços entre o mercado e as universidades são reduzidos e se comercializa o conhecimento produzido, transformando-o em um produto social e economicamente valorizado. Com isso, o nível de competência das empresas se eleva cada vez mais e a sociedade passa a desfrutar do conhecimento científico produzido, assim como, de produtos com alta tecnologia empregada. A implementação dessas iniciativas é capaz de dinamizar a economia devido à inserção de serviços de alta complexidade e/ou de novos setores industriais, como também, ao impacto sobre a competitividade do mercado (MARTINS, 2014).

Outras razões para a carência de produtos probióticos caprinos no mercado nacional, poderiam ser a falta de costume, da população, em consumir produtos caprinos, principalmente devido ao preconceito, no que tange às características sensoriais, à falta de informação sobre os benefícios da ingestão deste alimento e, à falta de hábitos culturais regionais que não incitam a um maior consumo de produtos oriundos de leite caprino (LIMA *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2018). No estudo realizado por Pimentel Filho *et al.* (2006), ao entrevistarem 205 pessoas, 69,3% dos entrevistados desconhecem os efeitos benéficos à saúde proporcionados pela matriz alimentar, sendo um grande fator contribuinte para a falta de hábito de consumo de produtos caprinos. Esses trabalhos reforçam a importância de um maior investimento no *marketing* desses produtos, para que a população obtenha maiores informações, sendo instigadas e incentivadas a consumir.

6.2 PROSPECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO INICIAL DAS CEPAS COM POTENCIAL PROBIÓTICO DE LEITE CAPRINO

Diante da escassez de produtos probióticos caprinos disponíveis no mercado, tanto a prospecção de cepas probióticas caprinas para desenvolvimento de novos suplementos alimentares bem como a elaboração de produtos probióticos à base de leite de cabra tornam-se um nicho de negócio de grande interesse futuro. Por esta razão, o presente trabalho iniciou a prospecção de cepas com potencial probiótico de leite caprino.

Dos 39 isolados analisados neste trabalho, após os testes realizados, pôde-se chegar à conclusão de que apenas 10 isolados, Gram positivos e catalase negativos, são possíveis BAL. Esse resultado era esperado e demonstra a dificuldade de se prospectar esse tipo de microrganismo, como pôde ser visto também nos estudos de Hermanns (2013) e Souza (2019).

As bactérias ácido láticas, assim como outros microrganismos, necessitam de condições específicas para a sua sobrevivência, tanto no ambiente, quanto nos alimentos. Quando há alteração nas condições e os microrganismos enfrentam uma condição de estresse (podendo este ser térmico, baixo ou elevado pH, escassez de nutrientes, entre outros), pode haver perda de viabilidade celular, adaptação microbiana e retomada imediata da multiplicação celular ou entrada em estado viável não cultivável (VNC). O estado VNC caracteriza-se por ser um estado fisiológico de dormência, onde o metabolismo microbiano mantém-se ativo, mas as células encontram dificuldade ou impossibilidade de crescerem e replicarem em meios de cultura (seletivos ou não). O estado VNC já foi demonstrado no ambiente natural, tanto em espécies microbianas Gram-positivas, quanto em Gram-negativas, dificultando a contagem dos microrganismos (FLORESTA, 2006; GIRAFFA e CARMINATI, 2008; MENDES, 2009).

Por este motivo, há certa dificuldade em produzir produtos probióticos que mantenham microrganismos viáveis durante todo o processamento, armazenamento e transporte do produto, constituindo um grande desafio tecnológico para as indústrias, já que muitas bactérias probióticas são sensíveis às alterações das condições de processamento. Para manter as propriedades funcionais do alimento, as bactérias probióticas devem possuir longo tempo de sobrevivência em condições adversas (de processamento, transporte, armazenamento, comercialização, condições do trato gastrointestinal, entre outros), além de manter uma contagem adequada de células viáveis (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008).

Dumont, Marechal e Gervais (2004) verificaram que, em relação às condições de resfriamento celular, a viabilidade se manteve maior em taxas baixas e muito altas de resfriamento. A explicação para os resultados obtidos se dá pela competição entre fluxo e efluxo de água na célula, durante o processo de congelamento e descongelamento. Nas taxas baixas de resfriamento, não houve formação de cristais de gelo no interior da célula, devido à saída de água que ocorreu através do calor latente do congelamento, sendo esse um fator positivo. Nas taxas intermediárias de resfriamento, houve formação de cristais de gelo no interior da célula, pois houve um retardo na vitrificação intracelular durante o efluxo de água pela membrana plasmática, sendo um fator negativo, que levou à morte celular. Nas taxas altas de resfriamento, não houve formação de cristais de gelo e as células se congelaram sem que houvesse alteração no seu volume e, também, ao sofrer descongelamento, a célula manteve uma viabilidade considerável.

Por essas evidências, pode-se afirmar que a baixa contagem bacteriana, encontrada no presente trabalho, era esperada, devido à perda de viabilidade ou culturabilidade dos isolados ambientais durante o cultivo e armazenamento no laboratório.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou uma incipiência de produtos lácteos probióticos caprinos nos mercados nacional e local. Isso reforça a constatação de que o setor de lácteos caprinos é sub-explorado e, portanto, constitui um nicho econômico promissor para a diversificação do mercado lácteo nacional. Iniciativas como maior investimento e mais parcerias, além das já existentes entre universidades-empresas-pequenos e médios produtores, poderiam viabilizar um número maior de pesquisas científicas no ramo da caprinocultura leiteira e estimular o desenvolvimento desse setor no país.

Vale ressaltar a importância de uma legislação mais elucidativa para suplemento probiótico e alimentos funcionais, pois ainda foi observada a dificuldade da indústria na definição dos seus produtos. Essas legislações devem permitir às empresas, a capacidade de padronizar a rotulagem dos produtos e torná-la mais compreensível ao consumidor.

Pôde-se constatar, que o isolamento de microrganismos e manutenção no laboratório não é trivial, já que há perda de viabilidade e culturabilidade ao longo do processo, aliada à baixa frequência de uma característica específica, como é o caso do potencial probiótico.

Por fim, a caracterização do potencial probiótico, seguida da identificação das possíveis BAL isoladas neste estudo, poderão permitir o desenvolvimento de produtos com maior valor agregado, seja pelo apelo à saúde ou pela melhoria das características sensoriais e, conseqüentemente, maior aceitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. L.; RICHARDS, N. S. P. S.; BECKER, L. V.; ANDRADE, D. F.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S.; SCIPIONI, G. C. Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p. 2595-2600, dez., 2009. Disponível em: <https://scihub.se/10.1590/s0103-84782009005000204> Acesso em: 10 jan. 2021.
- AMARAL, D. S.; AMARAL, D. S.; MOURA NETO, L. G. Tendências de consumo de leite de cabra: enfoque para a melhoria da qualidade. **Rev Verde Agro Desenvol Sustent**, Mossoró, v.6, n.1, p. 39-42, jan./mar., 2011. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/415/579> Acesso em: 05 fev. 2021.
- ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M.; FERREIRA, J. M. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização lenta pós-envase e ao congelamento. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p. 1424-1430, ago., 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000500036 Acesso em: 15 mai. 2021.
- ARAÚJO, J. T. A. **Processamento e caracterização de frozen yogurt caprino sabor maracujá com potencial probiótico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Curso de Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, p. 67. 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7959> Acesso em: 08 fev. 2021.
- AXELSSON, L. Lactic acid bacteria: classification and physiology. In: SALMINEN, S.; WRIGHT, A. **Lactic acid bacteria**. Microbiology and Functional Aspects. Nova York: Marcel Dekker Inc., 1998, 2.ed., p. 1-72.
- BALAKRISHNAN, G.; AGRAWAL, R. Antioxidant activity and fatty acid profile of fermented milk prepared by *Pediococcus pentosaceus*. **Food Sci Technol**, Mysore, v.51, n.12, p. 4138-4142, dez., 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4252412/> Acesso em: 18 jan. 2021.
- BARBOSA, I. C. **Desenvolvimento e caracterização de queijo cremoso caprino com potencial simbiótico**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 120, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/8596?locale=pt_BR Acesso em: 17 abr. 2021.
- BARCELOS, S. C.; OLIVEIRA, I. C. S.; EGITO, A. S.; TEIXEIRA, D. M. A.; SANTOS, K. M. O. Viabilidade de cepa comercial autóctone de *Lactobacillus rhamnosus* em bebida láctea caprina com suco de uva potencialmente probiótica. **Arq Bras Alim**, Recife, v.3, n.1, jan./jun., 2018. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/ABA/article/view/1677> Acesso em: 13 jan. 2021.
- BELTRÃO, F. A. S. **Desenvolvimento e caracterização de queijos tipo “Chevrotin” simbiótico**. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Rede Nordeste de Biotecnologia,

Universidade Federal do Piauí. Teresina, p. 125, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3bMNXC7> Acesso em: 03 jan. 2021.

BELTRÃO, F. A. S.; CRUZ, S. E. S. B. S.; GONÇALES, L. S. C. Caracterização microbiológica de sorvete simbiótico de leite caprino com biomassa de banana verde. *In: SEMANA DA AGRONOMIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA*, 15., 2019, Paraíba. *Anais[...]* Paraíba, 2019, p. 5. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/9196/6600> Acesso em: 04 fev. 2021.

BELTRÃO, F. A. S.; MOURA, C. V. R.; MADRUGA, M. S.; ANDRADE, A. E. B. Avaliação do perfil de ácidos graxos de queijo tipo Chevrotin simbiótico. *Rev ILCT*, Juiz de Fora, v.72, n.1, p. 11-18, jan./mar., 2017a. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/538/422> Acesso em: 13 fev. 2021.

BELTRÃO, F. A. S.; MOURA, C. V. R.; SOUSA, S.; ANDRADE, A. E. B.; SOUZA, W. F. C.; SANTOS, D. T. P. Caracterização físico química de queijo tipo “Chevrotin” simbiótico. *Rev EAPT*, Espírito Santo do Pinhal, v.14, n.1, p. 128-136, jan./jun., 2017b. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=1440> Acesso em: 12 jan. 2021.

BEVILACQUA, C.; MARTIN, P.; CANDALH, C.; FAUQUANT, J.; PIOT, M.; ROUCAYROL, A.-M.; PILLA, F.; HEYMAN, M. Goats' milk of defective α s1-casein genotype decreases intestinal and systemic sensitization to β -lactoglobulin in guinea pigs. *J Dairy Res*, Reino Unido, v.68, n.2, p. 217–227, mai., 2001. Disponível em: <https://scihub.se/10.1017/s0022029901004861> Acesso em: 13 mai. 2021.

BOŽANIĆ, R.; TRATNIK, L.; DRGALIĆ, I. Kozje mlijeko: karakteristike i mogućnosti (Goat's milk: characteristics and possibility). *Mljekarstvo (Dairy)*, Bósnia, v.52, p. 207-237, 2002.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 986 de 21 de Outubro de 1969. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 nov. 1969. Seção 1, p. 9737.

BRASIL. **Guia para instrução processual de petição de avaliação de probióticos para uso em alimentos**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia nº 21, fev., 2019, versão 1. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/guia-para-instrucao-processual-de-peticao-de-avaliacao-de-probioticos-para-uso-em-alimentos/> Acesso em: 01 out. 2020.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 28, de 26 de julho de 2018d. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 2018. Edição 144, seção 1, p. 141.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 37, de 31 de outubro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 nov. 2000.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 out. 2007. Edição 205, Seção 1, p. 4.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 76, de 05 de novembro de 2020. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 nov. 2020. Edição 215, Seção 1, p. 75.

BRASIL. Lei Nº 9.782, de 26 de Janeiro de 1999c. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jan. 1999. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Suplementos: ANVISA quer regulação específica**. 2018c. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2018/suplementos-anvisa-quer-regulacao-especifica> Acesso em: 07 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portal SmERP ANVISA. **Pesquisa detalhada de registros na ANVISA**. 2021a. Disponível em: <http://smerp.com.br/anvisa/?ac=home>; Acesso em: 07 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consultas de medicamentos**. 2021b. Disponível em: <https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/> Acesso em: 07 mai. 2021.

BRASIL. Portaria Nº 32, de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de suplementos vitamínicos e ou de minerais**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. 1998.

BRASIL. Portaria Nº. 398, de 30 de abril de 1999a. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 mai. 1999.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 2, de 07 de janeiro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Edição 136, Seção 1, p. 78.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 239, de 26 de julho de 2018e. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, edição 144, seção 1, pg. 90, 27 de setembro de 2018.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 240, de 26 de julho de 2018f. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 set. 2018. Edição 144, Seção 1, p. 96.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 241, de 26 de julho de 2018a. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 set. 2018. Edição 144, Seção 1, p. 97.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 243, de 26 de julho de 2018b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 set. 2018. Edição 144, Seção 1, p. 100.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 27, de 06 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 ago. 2010. Edição 151, Seção 1, p. 63.

BRASIL. Resolução Nº 16, de 30 de abril de 1999d. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 dez. 1999.

BRASIL. Resolução Nº 17, de 30 de abril de 1999e. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 mai. 1999.

BRASIL. Resolução Nº 18, de 30 de abril de 1999b. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 mai. 1999.

BRASIL. Resolução Nº 19, de 30 de abril de 1999f. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 mai. 1999.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jan. 2016.

BROMBERG, R.; MORENO, I.; DELBONI, R. R.; CINTRA, H. C. Características da bacteriocina produzida por *Lactococcus lactis* ssp. *hordniae* CTC 484 e seu efeito sobre *Listeria monocytogenes* em carne bovina. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.26, n.1, p. 135-144, jan./mar., 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/PtZ54qyVQLv7pnfvgy9ptTR/?lang=pt> Acesso em: 12 mai. 2021.

BULASMED. **20Bi - Eurofarma Laboratórios S.A.**, 2020. Identificação do produto. Disponível em: <https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/1355748/20+bi.htm> Acesso em: 10 jan. 2021.

CABRAL, M. L. B.; LIMA, M. S. F.; FERNANDES, G. A. A.; COSTA, E. F.; PORTO, A. L. F.; CAVALCANTI, M. T. H. Queijos artesanais: fonte de bactérias ácido láticas selvagens para formulação de fermentos tradicionais. **JBFS**, Amapá, v.3, n.4, p. 207-215, dez., 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312429425_Queijos_artesanais_fonte_de_bacterias_acido_laticas_selvagens_para_formulacao_de_fermentos_tradicionais Acesso em: 20 abr. 2021.

CARNEIRO, J. G. M. **Características funcionais de concentrados protéicos de soro de leite de cabra**. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Departamento de Ciência de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 122, 1997. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/254345/1/Carneiro_JuliaGeracilad eMelloe_D.pdf Acesso em: 20 jan. 2021.

CAVALCANTI, M. S. **Elaboração e caracterização de leite fermentado caprino "tipo iogurte" sabor goiaba com potencial probiótico**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 87, 2016. Disponível em:

https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15941?locale=pt_BR Acesso em: 02 mai. 2021.

CENACHI, D. B.; FURTADO, M. A. M.; BELL, M. J. V.; PEREIRA, M. S.; GARRIDO, L. A.; PINTO, M. A. O. Aspectos composicionais, propriedades funcionais e sensoriais do leite de cabra: uma revisão. **Rev ILCT**, Juiz de Fora, v.382, n.66; p. 12-20, set./out., 2011. Disponível em: <https://rilct.emnuvens.com.br/rilct/article/view/177> Acesso em: 01 nov. 2019.

CHAMPAGNE, C. P.; CRUZ, A. G.; DAGA, M. Strategies to improve the functionality of probiotics in supplements and foods. **Curr Opin Food Sci**, v.22, p. 160–166, abr., 2018. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1016/j.cofs.2018.04.008> Acesso em: 01 nov. 2020.

CLARK, S.; GARCÍA, M. B. M. A 100-year review: advances in goat milk research. **J Dairy Sci**, Iowa, v.100, n.12, p. 10026-10044, dez., 2017. Disponível em: <https://www.journalofdairyscience.org/action/showPdf?pii=S0022-0302%2817%2931050-0> Acesso em: 14 mar. 2021.

COELHO, M. C. **Isolamento e caracterização de bactérias do ácido láctico produtoras de bacteriocinas e sua aplicação no fabrico de queijo fresco**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Açores. Angra do Heroísmo, p. 120, 2013. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/3211> Acesso em: 13 mar. 2021.

CRUZ, A. G.; ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F.; CORASSIN, C. H. **Química, bioquímica, análise sensorial e nutrição no processamento de leite e derivados**. 1.ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

CUETO-VIGIL, M. C.; ACUÑA-MONSALVE, Y.; VALENZUELA-RIAÑO, J. Evaluación *in vitro* del potencial probiótico de bacterias ácido lácticas aisladas de suero costeño. **Actual Biol**, Chía, v.32, n.93, p. 129-138, 2010. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/13809/12253> Acesso em: 08 mar. 2021.

DEL PIANO, M.; MORELLI, L.; STROZZI, G. P.; ALLESINA, S.; BARBA, M.; DEIDDA, F.; LORENZINI, P.; BALLARÉ, M.; MONTINO, F.; ORSELLO, M.; SARTORI, M.; GARELLO, E.; CARMAGNOLA, S.; PAGLIARULO, M.; CAPURSO, L. Probiotics: from research to consumer. **Dig Liver Dis**, Roma, v.38, n.2, p. S248–S255, 2006. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.1016/s1590-8658\(07\)60004-8](https://sci-hub.se/10.1016/s1590-8658(07)60004-8) Acesso em: 20 abr. 2021.

DENIPOTE, F. G.; TRINDADE, E. B. S. M.; BURINI, R. C. Probióticos e Prebióticos na Atenção Primária ao Câncer de Cólon. **Arq Gastroenterol**, São Paulo, v.47 n.1, p. 93-98, jan./mar., 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-28032010000100016&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em: 18 mar. 2021.

DIAS, A. G.; VARANIS, L. F. M.; ALVES, L. K. S.; RAINERI, C. Percepção de consumidores sobre produtos de origem caprina na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. **Braz J Anim Environ Res**, Curitiba, v.1, n.1, p. 99-114, jul./set., 2018. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/734/619> Acesso em: 11 jun. 2021

DUMONT, F.; MARECHAL, P.-A.; GERVAIS, P. Cell size and water permeability as determining factors for cell viability after freezing at different cooling rates. **Appl Environ Microbiol**, Washington, v.70, n.1, p. 268-272, jan., 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC321282/> Acesso em: 13 mar. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário Leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuário-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro> Acesso em: 29 abr. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. **Produção Mundial - Dados numéricos, gráficos e cartográficos da evolução mundial do efetivo de rebanho ovino/caprino, produção de carne ovina/caprino, produção de leite de ovelha/leite de cabra e produção de lã ovina**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-mundial> Acesso em: 13 nov. 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dados de Produção da FAO STAT. **Live Animals**. 2021a. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize> Acesso em: 17 mai. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dados de Produção da FAO STAT. **Livestock Primary**. 2021b. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL/visualize> Acesso em: 17 mai. 2021.

FERNANDES, O. C. **Perspectivas e desafios na comercialização de queijo de leite de cabra na região de Sousa-PB**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, p. 33, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/3246/1/OZAEL%20DA%20COSTA%20FERNANDES%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20PPGSA%20-%20PROFISSIONAL%202018.pdf> Acesso em: 28 jan. 2021.

FLESCH, A. G. T.; POZIOMYCH, A. K.; DAMIN, D. C. O uso terapêutico dos simbióticos. **ABCD: Arq Bras Cir Dig**, São Paulo, v.27, n.3, p. 206-209, set., 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-67202014000300206&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em: 14 jan. 2021.

FLORESTA, F. A. **Condições para indução do estado viável não cultivável (VNC) em *Salmonella* e *Escherichia coli***. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p. 55, 2006. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/5332> Acesso em: 23 fev. 2021.

GAMA, J. S. L. - **Elaboração e caracterização de queijo petit-suisse caprino com potencial funcional adicionado de *L. acidophilus* e extrato de yacon (*Smallanthus***

sonchifolius). Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Curso de Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, p. 85, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7383> Acesso em: 25 fev. 2021.

GARCIA, R. V.; TRAVASSOS, A. E. R. Leite fermentado caprino sabor umbu: elaboração e aceitabilidade. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.71, n.1, p. 134-139, 2012. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/RIAL/article/view/32402/31233> Acesso em: 13 mar. 2021.

GEMECHU, T. Review on lactic acid bacteria function in milk fermentation and preservation. **Afr J Food Sci**, Mizan-Tepi, v.9, n.4, p. 170-175, abr., 2015. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.5897/ajfs2015.1276> Acesso em: 09 abr. 2021.

GIRAFFA, G.; CARMINATI, D. Molecular techniques in food fermentation: principles and applications. *In*: COCOLIN, L.; ERCOLINI, D. **Molecular techniques in the microbial ecology of fermented foods**. New York: Springer, 2008. cap. 1, p. 1-30.

GONÇALVES, A. A.; EBERLE, I. R. Frozen yogurt com bactérias probióticas. **Ver Aliment Nutr**, Araraquara, v.19, n.3, p. 291-297, jul./set., 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/633/531> Acesso em: 29 mar. 2021.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; VIEIRA, R. A. M.; HENRIQUE, D. S.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na região sudeste do Brasil. **R Bras Zootec**, Viçosa, v.37, n.2, p. 366-376, fev., 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982008000200025 Acesso em: 04 jul. 2020.

GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 72, 2001. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf> Acesso em: 23 nov. 2020.

GUERRA, I. C. D.; OLIVEIRA, C. E. V.; MAIA, J. M.; LIMA, F. A.; QUEIROGA, R. C. R. E.; OLIVEIRA, M. E. G.; BARBOSA, J. C.; FERNANDES, M. F.; SOUZA, E. D.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S. Análise Comparativa da Composição Centesimal de Leite Bovino, Caprino e Ovino. *In*: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 10., 2007, João Pessoa. **Anais[...]** João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2007, p. 6.

HALL, P. A.; LEDENBACH, L.; FLOWERS, R. Acid-producing microorganisms. *In*: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. 4.ed., p. 203-205.

HERMANN, G. **Potencial bacteriocinogênico e probiótico de bactérias ácido lácticas isoladas de leite e queijos artesanais**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 100, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3391#:~:text=Dentre%20a%20variada%20gama%20de,flavor%20e%20textura%20dos%20produtos>. Acesso em: 22 abr. 2021.

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nat Rev Gastroenterol Hepatol**, v.11, n.8, p. 506–514. 2014. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1038/nrgastro.2014.66> Acesso em: 10 jun. 2021.

HUANG, S.-Y.; CHEN, L.-H.; WANG, M.-F.; HSU, C.-C.; CHAN, C.-H.; LI, J.-X.; HUANG, H.-Y. *Lactobacillus paracasei* PS23 delays progression of age-related cognitive decline in senescence accelerated mouse prone 8 (SAMP8) mice. **Nutrients**, v.10, n.7, p. 894-906, jul., 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/7/894> Acesso em: 28 fev. 2021.

HUANG, Y.; ADAMS, M. C. *In vitro* assessment of the upper gastrointestinal tolerance of potential probiotic dairy propionibacteria. **Int J Food Microbiol**, v.91, n.3, p. 253-260, mar., 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14984773/> Acesso em: 05 abr. 2021.

IKEDA, D. M.; WEINERT JÚNIOR., E.; CHANG, K. C. S.; MCGINN, J. M.; MILLER, S. A.; KELIIHOOMALU, C.; DUPONTE, M. W. Natural farming: lactic acid bacteria. **Sustainable Agric**, Honolulu, v.8, p. 3-4, ago., 2013. Disponível em: <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/SA-8.pdf> Acesso em: 16 fev. 2021.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: review 1968–1979. **J Dairy Sci**, Saint Paul, v.63, n.10, p. 1605-1630, 1980. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.3168/jds.s0022-0302\(80\)83125-0](https://sci-hub.se/10.3168/jds.s0022-0302(80)83125-0) Acesso em: 20 jan. 2021.

JUAREZ, M.; RAMOS, M. Physico-chemical characteristics of goat milk as distinct from those of cow milk. *In: SEMINAR PRODUCTION AND UTILIZATION OF EWE'S AND GOAT'S MILK*, 1986, Atenas. **Proceedings**[...] Atenas: International Dairy Federation, 1986, Boletim 202, p. 54–67.

KOMATSU, T. R; BURITI, F. C. A; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Rev Bras Ciênc Farma**, São Paulo, v.44, n.3, p. 329-347, set., 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322008000300003&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 06 abr. 2021.

KRUGER, M. F. **Caracterização de bacteriocina produzida por *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* MK02R isolado de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) e avaliação do seu potencial probiótico utilizando o modelo dinâmico TIM-1**. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 117, 2010. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-28082013-164445/en.php> Acesso em: 14 abr. 2021.

LAGUNA, L. E.; SANTOS, K. M. O.; BARCELOS, S. C.; SALLES, H. O.; EGITO, A. S. Queijo artesanal caprino maturado e defumado adicionado de cultura láctica probiótica. **Comunicado Técnico N° 197**, Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, p. 13, dez., 2019.

LEAL, G. S.; SAMPAIO, D. O.; BESSEGATO, L. F. Avaliação econômico-financeira de produção de leite caprino na zona da mata mineira. **Rev Vianna Sapiens**, Juiz de Fora, v.9, n.1, p. 91-114, jan./jun., 2018. Disponível em: <https://www.viannasapiens.com.br/revista/article/view/269> Acesso em: 27 jan. 2021.

LIMA, F. T. de et al. Estudo exploratório do mercado das potencialidades de consumo do leite de cabra e seus derivados entre paulistanos. **Rev IEA**, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 30-38, 2015. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/ie/2015/tec03-0615.pdf> Acesso em: 11 jun. 2021.

LIN, C.-H.; LIN, C.-C.; SHIBU, M. A.; LIU, C.-S.; KUO, C.-H.; TSAI, F.-J.; TSAI, C.-H.; HSIEH, C.-H.; CHEN, Y.-H.; HUANG, C.-Y. Oral *Lactobacillus reuteri* GMN-32 treatment reduces blood glucose concentrations and promotes cardiac function in rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus. **Br J Nutr**, v.111, n.4, p. 598–605, set., 2013. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1017/s0007114513002791> Acesso em: 12 fev. 2021.

LYTHGOE, H. C. Composition of goat milk of known purity. **J Dairy Sci**, v.23, n.11, p. 1097–1108, mai., 1940. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030240955977> Acesso em: 16 mar. 2021.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V.; ARAÚJO, W. P. Características físico-químicas e celulares do leite de cabras Saanen, Alpina e Toggenburg. **R Bras Ci Vet**, v.24, n.1, p. 39-43, jan./mar., 2017. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2017.008> Acesso em: 15 mai. 2021.

MARKOWIAK, P.; SLIZEWSKA, K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. **Nutrients**, v.9, n.9, p. 1021-1050, set., 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5622781/pdf/nutrients-09-01021.pdf> Acesso em: 06 mai. 2021.

MARTINS, P. S. **Spin-offs da ciência: terras raras do empreendedorismo acadêmico brasileiro?** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 213, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-26122014-114837/publico/dissertacao_Paula_Salomao_Martins.pdf Acesso em: 27 mai. 2021.

MEDEIROS, A. C. L. **Iogurte caprino probiótico em pó: estudo do processo de secagem, da caracterização do pó e da viabilidade do probiótico.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia de Alimentos) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Pirassununga, p. 70, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74132/tde-22052013-102129/publico/ME7488713COR.pdf> Acesso em: 18 mai. 2021.

MEIRA, Q. G. S. **Produção e caracterização de ricota caprina adicionada de bactérias probióticas.** Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 140, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7906?locale=pt_BR Acesso em: 04 mai. 2021.

MEIRA, S. M. M. **Potencial probiótico de bactérias lácticas e atividades biológicas de leite e queijos de ovelha.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 107, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/28859> Acesso em: 16 mai. 2021.

MENDES, R. A. **Estado viável não cultivável em *Salmonella enterica*: indução, perfil de proteínas intracelulares e detecção de mRNA.** Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p. 107, 2009. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1542/1/texto%20completo.pdf> Acesso em: 28 fev. 2021.

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento de iogurte caprino com potencial probiótico: características tecnológicas e avaliação do efeito protetor da matriz alimentar.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 105, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9394?locale=pt_BR Acesso em: 19 fev. 2021.

MORGAN, F.; BONNIN, V.; MALLEREAU, M. P.; PERRIN, G. Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture, ripening and storage of soft lactic cheese made from raw goat milk. **Int J Food Microbiol**, v.64, n.1-2, p. 217-221, fev., 2001. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.1016/s0168-1605\(00\)00452-9](https://sci-hub.se/10.1016/s0168-1605(00)00452-9) Acesso em: 15 abr. 2021.

NASCIMENTO, L. C. S. **Seleção de novas linhagens de bactérias ácido-láticas probióticas e aplicação de *E. faecium* em leite.** Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. São José do Rio Preto, p. 131, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150768> Acesso em: 21 mai. 2021.

NOH, D. O.; KIM, S. H.; GILLILAND, S. E. Incorporation of cholesterol into the cellular membrane of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 43121. **J Dairy Sci**, Stillwater, v.80, n.12, p. 3107-3113, jul., 1997. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.3168/jds.s0022-0302\(97\)76281-7](https://sci-hub.se/10.3168/jds.s0022-0302(97)76281-7) Acesso em: 16 mar. 2021.

OLIVEIRA, C. P.; SILVA, J. A. Leite fermentado probiótico e suas implicações na saúde. **Rev Verde Agro Desenvol Sustent**, Mossoró, v.6, n.3, p. 25-31, jul./set., 2011. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/739/654> Acesso em: 13 mai. 2021.

OLIVEIRA, M. C. L. A.; REIS, F. J. C.; CHAGAS, A. J.; BRASILEIRO FILHO, G.; BAHIA, M.; SILVA, L. D.; PENNA, F. J. Estudo de doenças de má absorção intestinal como causa de baixa estatura monossintomática. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v.74, n.3, p.

213-216, 1998. Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/98-74-03-213/port.pdf>
Acesso em: 08 mai. 2021.

ORDÓÑEZ, J. A.; MURAD, F.; JONG, E. V. **Tecnologia de alimentos**. Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005, v.2, p. 279. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1843943/mod_resource/content/1/Topico%203.pdf Acesso em: 03 mar. 2021.

PANDEY, K. R.; NAIK, S. R.; VAKIL, B. V. Probiotics, prebiotics and synbiotics - a review. **J Food Sci Technol**, Mumbai, v.52, n.12, p. 7577-7587, dez., 2015. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4648921/pdf/13197_2015_Article_1921.pdf Acesso em: 12 fev. 2021.

PARK, Y. W.; JUÀREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Rumin Res**, Georgia, v.68, n.1-2, p. 88-113, mar., 2007. Disponível em: <https://scihub.se/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448806002549> Acesso em: 05 jan. 2021.

PERDIGÃO, N. R. O. F.; OLIVEIRA, L. S.; CORDEIRO, A. G. P. C. Sistemas de produção de caprinos leiteiros. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE CAPRINOS NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA, 13., 2016, Coronel Pacheco. **Anais[...]** Coronel Pacheco: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2016, v.119, p. 11.

PEREIRA, D. I. A.; MCCARTNEY, A. L.; GIBSON, G. R. An *in vitro* study of the probiotic potential of a bile-salt-hydrolyzing *Lactobacillus fermentum* strain, and determination of its cholesterol-lowering properties. **Appl Environ Microbiol**, Reading, v.69, n.8, p. 4743-4752, ago., 2003. Disponível em: <https://scihub.se/10.1128/aem.69.8.4743-4752.2003> Acesso em: 02 fev. 2021.

PIMENTEL FILHO, N.; FERREIRA, R.; LIMA, A.; SOARES, C. Consumo do leite de cabra como problema de marketing: picolé de leite de cabra como alternativa para o consumo. **Rev ILCT**, Juiz de Fora, v. 61, n. 351, p. 119-121, jul./ago. 2006.

PIMENTEL, T. C. Probióticos e benefícios à saúde. **R Saúde e Pesquisa**, Londrina, v.4, n.1, p. 101-107, jan./abr., 2011. Disponível em: <http://177.129.73.3/index.php/saudpesq/article/view/1276/1209> Acesso em: 22 nov. 2019.

POFFO, F.; SILVA, M. A. C. Caracterização taxonômica e fisiológica de bactérias ácido-láticas isoladas de pescado marinho. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.31, n.2, p. 303-307, jun., 2011. Disponível em: <https://sci-hub.do/10.1590/s0101-20612011000200004> Acesso em: 24 nov. 2020.

RABINOVITCH, L.; OLIVEIRA, E. J. **Coletânea de procedimentos técnicos e metodologias empregadas para o estudo de bacillus e gêneros esporulados aeróbios correlatos**. 1.ed., Rio de Janeiro: Montenegro Comunicação, 2015.

RAMÍREZ RAMÍREZ, J. C.; ROSAS ULLOA, P.; VELÁZQUEZ GONZÁLEZ, M. Y.; ULLOA, J. A.; ARCE ROMERO, F. Bacterias lácticas: importância en alimentos y sus

efectos em la salud. **Rev Fuente**, Tepic, ano 2, n.7, abr./jun., 2011. Disponível em: <http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/436> Acesso em: 13 out. 2020.

RANADHEERA, C. S.; EVANS, C. A.; BAINES, S. K.; BALTHAZAR, C. F.; CRUZ, A. G.; ESMERINO, E. A.; FREITAS, M. Q.; PIMENTEL, T. C.; WITTEWER, A. E.; NAUMOVSKI, N.; GRAÇA, J. S.; SANT'ANA, A. S.; AJLOUNI, S.; VASILJEVIC, T. Probiotics in goat milk products: delivery capacity and ability to improve sensory attributes. **Compr Rev Food Sci Food Saf**, v.18, n.4, p. 867-882, mai., 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12447> Acesso em: 10 set. 2020.

RAZMPOOSH, E.; JAVADI, M.; EJTAHED, H.-S.; MIRMIRAN, P. Probiotics as beneficial agents in the management of diabetes mellitus: a systematic review. **Diabetes Metab Res Rev**, Teerã, v.32, n.2, p. 143–168, fev., 2015. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1002/dmrr.2665> Acesso em: 14 ago. 2020.

RIBEIRO, J. L. **Potencia tecnológico, probiótico e antagonista da microbiota láctica de leite de búfalas**. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília. Brasília, p. 50, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35837/1/2019_JaquelineLamounierRibeiro.pdf Acesso em: 07 mai. 2021.

ROADHOUSE, C. L.; HENDERSON, J. L. **The market-milk industry**. New York: McGraw-Hill Book Co., 2ª ed., 1950.

ROLIM, F. R. L.; SANTOS, K. M. O.; BARCELOS, S. C.; RIBEIRO, T. S.; CONCEIÇÃO, M. L.; OLIVEIRA, M. E. G.; MAGNANI, M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Avaliação *in vitro* do potencial probiótico de queijo coalho caprino adicionado de *Lactobacillus rhamnosus*. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS, 12.; IAFP's LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON FOOD SAFETY; SIMPÓSIO INTERNACIONAL ABRAPA DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS, 13.; SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL COMMISSION ON FOOD MYCOLOGY, 2014, Foz do Iguaçu. **Proceedings[...]** São Paulo: Blucher Food Science Proceedings, 2014. p. 431-432.

RUAS-MADIEDO, P.; HUGENHOLTZ, J.; ZOON, P. An overview of the functionality of exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria. **Int Dairy J**, v.12, n.2-3, p. 163-171, 2002. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.1016/s0958-6946\(01\)00160-1](https://sci-hub.se/10.1016/s0958-6946(01)00160-1) Acesso em: 10 mai. 2021.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Rev Bras Ciênc Farma**, São Paulo, v.42, n.1, p. 1-16, mar., 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf> Acesso em: 06 abr. 2021.

SALVUCCI, E.; LEBLANC, J. G.; PÉREZ, G. Technological properties of lactic acid bacteria isolated from raw cereal material. **LWT Food Sci Technol**, v.70, p. 185-191, jul., 2016. Disponível em: <https://sci-hub.do/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816301220> Acesso em: 08 jan. 2021.

SAMPELAYO, M. R. S.; CHILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P.; BOZA, J. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Rumin Res**, v.68, n.1-2, p. 42–63, mar., 2007. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448806002586> Acesso em: 18 fev. 2021.

SANTANA, C. M. **Queijo petit-suisse caprino adicionado de *L. acidophilus*: avaliação *in vitro* de potencial probiótico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, p. 54, 2015. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/8644> Acesso em: 25 fev. 2021.

SANTOS, J. V. I. **Avaliação da qualidade do leite de cabra na Fazenda Padre Cícero no município de Monteiro – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande. Sumé, p. 41, 2020. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/17037> Acesso em: 20 jan. 2021.

SANTOS, J. V. I.; JUNIOR, A. C. L.; ARAÚJO, T. G. P.; FARIAS, B. J. P.; LISBOA, A. C. C. Avaliação da qualidade do leite de cabra em uma propriedade no município de Monteiro – PB. **Rev Craibeiras Agro**, v.4, n.1, p. e7682, 2019b. Disponível em:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/7682> Acesso em: 24 mar. 2021.

SANTOS, K. M. O.; BARCELOS, S. C.; EGITO, A. S.; BENEVIDES, S. D.; OLIVEIRA, I. C. Processamento de queijo caprino cremoso probiótico com *Lactobacillus rhamnosus*. **Comunicado Técnico N° 136**, Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, p. 5, jul., 2013b.

SANTOS, K. M. O.; OLIVEIRA, I. C.; LINHARES, J. M. R.; BARCELOS, S. C.; TONUCCI, L. B.; CABRAL, L. M. C. Processamento de leite caprino fermentado probiótico com suco de uva. **Comunicado Técnico N° 137**, Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, p. 5, nov., 2013a.

SANTOS, K. M. O.; VIEIRA, A. D. S.; BURITI, F. C. A.; LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. Elaboração de queijo caprino cremoso potencialmente probiótico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4.; FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 3., 2009, João Pessoa. **Anais[...]** João Pessoa: EMEPA-PB, 2009. 3 p.

SANTOS, M. J. A. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e sensorial de iogurte caprino probiótico adicionado de geleia de acerola (*Malpighia marginata*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Unidade Acadêmica de Saúde, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, p. 54, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7253> Acesso em: 08 mai. 2021.

SANTOS, S. F.; BOMFIM, M. A. D.; CÂNDIDO, M. J. D.; GALVANI, D. B.; QUEIROGA, R. C. R. E. Produção e composição do leite de cabras alimentadas com dietas contendo farelo de mamona extrusado. **R Agr Acad**, v.2, n.1, p. 69-80, jan./fev., 2019a. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1107518/1/cnpc2019Producao.pdf>
f Acesso em: 05 mai. 2021.

SERHAN, M.; CAILLIEZ-GRIMAL, C.; BORGES, F.; REVOL-JUNELLES, A. M.; HOSRI, C.; FANNI, J. Bacterial diversity of Darfiyeh, a Lebanese artisanal raw goat's milk cheese. **Food Microbiol**, v.26, n.6, p.645-652, set., 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19527841/> Acesso em: 09 mai. 2021.

SILVA, E. M. N.; SILVA, G. A.; SOUZA, B. B.; ALCÂNTARA, M. D. B.; CARVALHO, M. G. X. Influência da fase de lactação e do intervalo entre as ordenhas sobre a composição e produção de leite de cabras no semiárido. **R Bras Ci Vet**, v.26, n.3, p. 99-103, jul./set., 2019. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/download/8145/23162/135344> Acesso em: 09 mar. 2021.

SILVA, H. W.; FAVARIN, S. A Importância econômica da criação de cabra leiteira para o desenvolvimento rural. **Rev Científica Rural**, Bagé, v.22, n.1, p. 46-53, 2020. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/3090/pdf> Acesso em: 07 mai. 2021.

SILVA, N. F. **Caracterização *in vitro* de propriedades probióticas de bactérias ácido lácticas (BAL)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, p. 50, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30147> Acesso em: 19 mai. 2021.

SILVA, S. R. **Consumo de leite de cabra e carne de cordeiro durante a exposição agropecuária de Jataí - GO**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. Jataí, p. 50. 2013. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/TCC_Samara_Rosa_da_Silva.pdf Acesso em: 10 jun. 2021.

SLACANAC, V.; HARDI, J.; PAVLOVIC, H.; VUKOVIC, D.; CUTIC, V. Inhibitory effect of goat and cow milk fermented by ABT-2 culture (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium lactis* BB-12 and *Streptococcus thermophilus*) on the growth of some uropathogenic *Escherichia coli* strains. **Ital J Food Sci**, v.16, n.2, p. 227–237, abr., 2004. Disponível em: <https://www.bib.irb.hr/150908> Acesso em: 20 mai. 2021.

SOARES FILHO, G.; MCMANUS, C.; MARIANTE, A. S. Fatores Genéticos e Ambientais que Influenciam Algumas Características de Reprodução e Produção de Leite em Cabras no Distrito Federal. **R Bras Zootec**, Viçosa, v.30, n.1, p. 133-140, fev., 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982001000100020&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em: 13 dez. 2020.

SOBRINO-LÓPEZ, A.; MARTÍN-BELLOSO, O. Use of nisin and other bacteriocins for preservation of dairy products. **Int Dairy J**, v.18, n.4, p. 329- 343, abr., 2008. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1016/j.idairyj.2007.11.009> Acesso em: 19 nov. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Papel dos probióticos na diarreia por antibióticos.** Departamento Científico de Gastroenterologia. Guia Prático de Atualização Nº 5, p. 1-5, set., 2018. Disponível em:

https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/20580d-GPA_-

[Papel probioticos na diarreia por antibioticos.pdf](#) Acesso em: 18 out. 2020.

SUEZ, J.; ZMORA, N.; SEGAL, E.; ELINAV, E. The pros, cons, and many unknowns of probiotics. **Nat Med**, v.25, n.5, p. 716-729, mai., 2019. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1038/s41591-019-0439-x> Acesso em: 12 mai. 2021.

TOMOTAKE, H.; OKUYAMA, R.; KATAGIRI, M.; FUZITA, M.; YAMATO, M.; OTA, F. Comparison between Holstein cow's milk and Japanese-Saanen goat's milk in fatty acid composition, lipid digestibility and protein profile. **Biosci, Biotechnol Biochem**, v.70, n.11, p. 2771-2774, nov., 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17090948/> Acesso em: 20 mai. 2021.

TONUCCI, L. B., SANTOS, K. M. O., FERREIRA, C. L. L. F.; RIBEIRO, S. M. R.; OLIVEIRA, L. L.; MARTINO, H. S. D. Gutmicrobiota and probiotics: focus on diabetes mellitus. **Crit Rev Food Sci Nutr**, Lincoln, v.57, n.11, p. 2296–2309, out., 2015. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1080/10408398.2014.934438> Acesso em: 17 mai. 2021.

TUR, J. A.; BIBILONI, M. M. Functional foods. In: CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TOLDRÁ, F. **Encyclopedia of food and health**. Cambridge: Academic Press, 2016, 1.ed., p. 157-161. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00340-8> Acesso em: 17 mai. 2021.

UECKER, J. N. **Screening de bactérias ácido lácticas isoladas de leite e derivados com potencial probiótico.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, p. 75, 2018. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/4095> Acesso em: 21 mai. 2021.

VIEIRA, A. D. S.; BURITI, F. C. A.; SILVA, L. M. F.; EGITO, A. S.; SANTOS, K. M. O. **Características físico-químicas e avaliação sensorial de queijo minas frescal caprino potencialmente probiótico.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4.; FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 3., 2009, João Pessoa. **Anais[...]** João Pessoa: EMEPA-PB, 2009. 3 p.

VINDEROLA, C. G.; REINHEIMER, J. A. Lactic acid starter and probiotic bacteria: a comparative "in vitro" study of probiotic characteristics and biological barrier resistance. **Food Res Int**, Santa Fé, v.36, n.9-10, p. 895-904, ago., 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096399690300098X> Acesso em: 20 fev. 2021.

WGO. World Gastroenterology Organisation. Diretriz Mundial da WGO. **Probióticos e Prebióticos.** 2017. Disponível em: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-portuguese-2017.pdf> Acesso em: 10 jun. 2021.

WIDYASTUTI, Y.; ROHMATUSSOLIHAT; FEBRISANTOSA, A. The role of lactic acid bacteria in milk fermentation. **Food Nutr Sci**, v.5, n.4, p. 435-442, fev., 2014.

Disponível em:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.862.3847&rep=rep1&type=pdf>

Acesso em: 10 jan. 2021.

YANGILAR, F. As a potentially functional food: goats' milk and products. **J Food Nutr Res**, v.1, n.4, p. 68-81, set., 2013. Disponível em:

<http://article.foodnutritionresearch.com/pdf/JFNR-1-4-6.pdf> Acesso em: 19 mai. 2021.

ZHANG, T.; MCCARTHY, J.; WANG, G.; LIU, Y.; GUO, M. Physiochemical properties, microstructure, and probiotic survivability of nonfat goats' milk yogurt using heat-treated whey protein concentrate as fat replacer. **J Food Sci**, v.80, n.4, p. M788-M794, abr., 2015. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1111/1750-3841.12834> Acesso em: 09 mar. 2021.

ANEXOS

Anexo A. Resultados do crescimento em ágar e caldo MRS, dos testes da catalase e coloração de Gram dos 39 isolados de leite cru caprino crescentes em ágar MRS pH 6,5, e forma das possíveis BAL.

Amostra	Crescimento		Teste de catalase	Coloração de Gram	Forma
	Ágar	Caldo			
1	Sim	Sim	Positivo		
2	Sim	Sim	Positivo		
3	Sim	Sim	Positivo		
4	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
5	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Cocobacilo
6	Sim	Sim	Positivo		
7	Sim	Sim	Positivo		
8	Sim	Sim	Positivo		
9	Sim	Sim	Positivo		
10	Sim	Sim	Positivo		
11	Não	Sim	Positivo		
12	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Bacilo
13	Sim	Sim	Positivo		
14	Sim	Sim	Positivo		
15	Sim	Sim	Positivo		
16	Sim	Sim	Positivo		
17	Sim	Sim	Positivo		
18	Sim	Sim	Positivo		
19	Não	Não			
20	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Bacilo
21	Sim	Sim	Positivo		
22	Sim	Sim	Positivo		
23	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
24	Não	Sim	Positivo		
25	Sim	Sim	Negativo	Negativo	
26	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
27	Sim	Sim	Negativo	Negativo	
28	Sim	Sim	Negativo	Negativo	
29	Não	Não			
30	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
31	Não	Não			
32	Não	Sim	Positivo		
33	Não	Não			
34	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
35	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Coco
36	Sim	Sim	Negativo	Positivo	Bacilo
37	Sim	Sim	Positivo		
38	Sim	Sim	Negativo	Negativo	
39	Sim	Sim	Positivo		