

Amanda Cristina Mendes Gusmão

**Elaboração de leite fermentado probiótico contendo *Lactobacillus rhamnosus* e
Lactobacillus plantarum isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas
Gerais**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Maximiliano Soares Pinto

Coorientador: Fernando Eustáquio de Matos Júnior

MONTES CLAROS
2019

Gusmão, Amanda Cristina Mendes.

G982e
2019
Elaboração de leite fermentado probiótico contendo *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas Gerais / Amanda Cristina Mendes Gusmão. Montes Claros, Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA/UFMG, 2019.
32 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Área de concentração em Qualidade de produtos de origem animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador: Maximiliano Soares Pinto.

Banca examinadora: Gilzeane dos Santos Sant'Ana, Otávio Cardoso Filho, Demerson Arruda Sanglard

Inclui referências: f. 25-32.

1. Análises Químicas. 2. Probióticos. 3. Qualidade. I. Pinto, Maximiliano Soares (Orientador). II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Elaboração de leite fermentado probiótico contendo *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas Gerais.

CDU: 637.1(815.1)

ELABORADA PELA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO ICA/UFMG
Josiel Machado Santos / crb-6/2577



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Agrárias
Colegiado de Pós-Graduação em Produção Animal


ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 25 dias do mês de outubro de 2019 às 9:00 horas, sob a Presidência do Professor Maximiliano Soares Pinto, D. Sc. (Orientador/ICA-UFMG) e com a participação dos Professores Gilzeane dos Santos Sant'Ana, D. Sc. (Unimontes), Otávio Cardoso Filho, D. Sc. (IFNMG) e Demerson Arruda Sanglard, D. Sc. (Suplente/ICA-UFMG), reuniu-se a Banca de defesa de dissertação de **AMANDA CRISTINA MENDES GUSMÃO**, aluna do Curso do Mestrado em Produção Animal. O resultado da defesa de dissertação intitulada "ELABORAÇÃO DE LENTE FERMENTADO PROBIÓTICO CONTENDO LACTOBACILLUS PHAMNOSUS E LACTOBACILLUS PLANTARUM ISOLADAS DE QUEIJOS ARTESANAIS DO NORTE DE MINAS GERAIS", foi expresso pelo conceito "A" (nota 90,0), sendo a aluna considerada (aprovada/reprovada) APROVADA. E, para constar, eu, Professor Maximiliano Soares Pinto, Presidente da Banca, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada por mim e pelos demais membros da Banca examinadora.

OBS.: A aluna somente receberá o título após cumprir as exigências do ARTIGO 64 do regulamento do Curso do Mestrado em Produção Animal, conforme apresentado a seguir:

Art. 64 – Para dar andamento ao processo de efetivação do grau obtido, o candidato deverá, após a aprovação de sua Dissertação e da realização das modificações propostas pela banca examinadora, se houver, encaminhar à secretaria do colegiado do Curso, com a anuência do orientador, no mínimo 3 (três) exemplares impressos e 1 (um) exemplar eletrônico da dissertação, no prazo de 60 (sessenta) dias.

Montes Claros, 25 de outubro de 2019.


Maximiliano Soares Pinto
Orientador


Gilzeane dos Santos Sant'Ana
Membro


Otávio Cardoso Filho
Membro


Demerson Arruda Sanglard
Suplente

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus e ao meu filho Bento que mesmo nos seus primeiros meses de vida teve que compreender que a mamãe estaria ausente em alguns momentos e pelo privilégio em tê-lo como filho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me sustentado nos momentos de fraqueza, só Ele sabe o quão difícil foi. Ao meu Filho Bento por ter me dado força nessa reta final. Ao meu esposo Rodrigo, pela compreensão, apoio e força nos momentos que mais precisei.

Ao meu orientador Prof^o. Max, pela orientação e contribuição. À Fernando Eustáquio pela ajuda com as análises laboratoriais e pela assistência prestada. Ao prof. Marcelo por ceder às bactérias. À Katchuce e Cintya pela ajuda nos laboratórios e disponibilidade com meu filho nos dias em que precisei levá-lo.

À Lílian pela ajuda na realização de algumas análises laboratoriais, pelas palavras de carinho e incentivo e pelo apoio durante essa jornada. E à Paula por ter me incentivado a entrar no Mestrado e por toda ajuda e dúvidas quando precisei. Amigas que sempre levarei comigo.

Aos meus pais João e Rose, e aos meus irmãos, pelo amor, incentivo e apoio em todas as minhas decisões e pela disponibilidade principalmente com Bento. Amo vocês.

EPÍGRAFE

“Tudo posso naquele que me fortalece.”
(Filipenses, 4:13)

RESUMO

Os leites fermentados com bactérias probióticas tem sido alvo de vários estudos, por apresentar efeitos benéficos para a saúde, além de terem boa aceitação sensorial e valor nutritivo. Verifica-se que o consumo de produtos probióticos está em constante crescimento entre a população. Objetivou-se avaliar o potencial probiótico *in vitro* no leite fermentado contendo *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isolados do queijo minas artesanal do Norte de Minas Gerais. As cepas isoladas dos *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* foram ativadas, e adicionadas no leite, iniciando-se o processo de fermentação. Foram aferidos o pH, a acidez total titulável (% ácido láctico), avaliou-se o teor de gordura, proteína, lactose, cinzas, umidade e realizou-se a susceptibilidade aos antimicrobianos *in vitro*, utilizando o antibiograma. Para as análises de proteína, cinzas e umidade, estas variáveis não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (efeito simples) e não houve interação significativa entre os fatores. O leite fermentado elaborado pode ser considerado como desnatado (<0,5% em relação ao teor de gordura), e apresentou-se dentro dos padrões estabelecidos (>10⁸ UFC/g). As cepas testadas apresentaram sensibilidade a três dos seis antibióticos testados, apresentando sensibilidade moderada a ciprofloxacina, e resistência a gentamicina e estreptomicina. As bactérias lácticas foram verificadas no produto final, podendo observar o potencial probiótico do leite fermentado elaborado.

Palavras-chave: análises químicas, probióticos; qualidade.

ABSTRACT

Milk fermented with probiotic bacteria has been the subject of several studies, as it has beneficial effects on health, as well as having good sensory acceptance and nutritional value. The objective was to evaluate the potential probiotic in vitro in fermented milk containing *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isolated from artisanal minas cheese from the north of Minas Gerais. The isolated strains of *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus plantarum* were activated and added to the milk, starting the fermentation process. The pH and total titratable acidity (% lactic acid) were measured, the content of fat, protein, lactose, ash and moisture were evaluated and susceptibility to antimicrobials was performed in vitro, using the antibiogram. For the analysis of protein, ash and moisture, these variables did not show statistical difference between treatments (simple effect) and there was no significant interaction between the factors. Elaborate fermented milk can be considered as skimmed (<0.5% in relation to the fat content), and was presented within the established standards (>10⁸ CFU/g). The strains tested showed sensitivity to three of the six antibiotics tested, presenting moderate sensitivity to ciprofloxacin, and resistance to gentamicin and streptomycin. The lactic bacteria were verified in the final product and the probiotic potential of the fermented milk was observed.

Keywords: chemical analysis; probiotics; quality.

LISTA DE TABELAS

Revisão de Literatura.....	15
Tabela 1 – Composição média dos leites de cabra, ovelha, vaca e leite humano.....	20
Tabela 2 – Utilização do leite fermentado em diferentes tipos de patologias.....	29
Artigo 1 – Elaboração de leite probiótico contendo <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus plantarum</i> isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas Gerais.....	43
Tabela 1 – Resultados obtidos nas análises físico-químicas do leite fermentado utilizando os <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus plantarum</i>	46
Tabela 2 – Resultados obtidos nas análises de acidez e pH do leite fermentado utilizando os <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus plantarum</i>	48
Tabela 3 – Perfil de susceptibilidade a antimicrobianos da amostra dos <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus plantarum</i> isolados de queijo minas artesanal do Norte de Minas Gerais.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
UFC	Unidade Formadora de Colônia
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
WHO	<i>World Health Organization</i>
pH	Potencial Hidrogeniônico
BAL	Bactérias ácido lácticas ou Bactérias lácticas
ANVISA	Agência Nacional da Vigilância Sanitária
UI	Unidade Internacional
µg	Microgramas
HDL	Lipoproteínas de Alta Densidade
LDL	Lipoproteínas de Baixa Densidade
Ágar MRS	Ágar De Man, Rogosa e Sharpe
Caldo MRS	Caldo De Man, Rogosa e Sharpe
°C	Grau Celsius
mL	Mililitro
UHT	<i>Ultra High Temperature</i>
UFC	Unidade Formadora de Colônia
FOS	Fruto-oligossacarídeos
GOS	Galacto-oligossacarídeos
XOS	Xilo-oligossacarídeos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1	Alimentação saudável.....	15
3.2	Alimento funcional.....	16
3.3	Leite.....	18
3.4	Bactérias Ácido Lácticas (BAL).....	21
3.5	Probióticos.....	22
3.6	Probióticos X Prebióticos.....	24
3.7	Leite Fermentado com Probiótico.....	27
	Referências.....	32
4	ARTIGO	42
4.1	Artigo 1 – Elaboração de leite probiótico contendo <i>Lactobacillus rhamnosus</i> e <i>Lactobacillus plantarum</i> isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas Gerais.....	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57

1 INTRODUÇÃO

O leite é um produto que proporciona nutrientes necessários, tais como as proteínas, com uma elevada quantidade de aminoácidos indispensáveis para o organismo humano, além de carboidratos, lipídeos, vitaminas e minerais, sendo que entre os minerais que compõem o leite destaca-se o cálcio, que é essencial para o desenvolvimento de uma vida saudável (CABRAL *et al.*, 2016). O desenvolvimento de novos produtos alimentícios que sejam saudáveis e atrativos está cada vez mais desafiador (KOMATSU *et al.*, 2008), uma vez que se deve atender as expectativas do consumidor que deseja produtos saborosos e saudáveis (SANTOS *et al.*, 2012). A tendência do consumidor atualizado de buscar por uma alimentação balanceada leva à precisão de adequação da indústria na procura de alimentos que acrescentem uma qualidade nutricional ao produto final (MOURA *et al.*, 2016).

Nos últimos anos os alimentos funcionais vêm fazendo parte da alimentação de muitas pessoas que se preocupam em alimentação saudável, pois além de satisfazer as atividades nutricionais, promovem saúde reduzindo o risco de doenças. De acordo com o centro de controle e prevenção de doenças (CDC), 250 diferentes tipos de doenças são causados pelos alimentos caracterizados como inseguros. As estimativas mostram que anualmente em média 48 milhões de pessoas adoecem em razão das DTA's, a falta de segurança dos alimentos e o elevado número de doenças causadas por estes são considerados um problema de saúde pública (BRASIL, 2019).

Os probióticos possuem potencial para promover a saúde por meio de mecanismos não previstos na nutrição convencional, mais é importante ressaltar que esse efeito promove a prevenção da saúde e não a cura de doenças. Os laticínios são os produtos que atendam essas necessidades, sendo grande parte destes produtos leites fermentados adicionados de bactérias probióticas (SANTOS *et al.*, 2012).

Os leites fermentados com bactérias probióticas tem sido alvo de vários estudos, por apresentar efeitos benéficos e uma alta aceitação sensorial, também manifestam valor nutritivo expressivo. Os probióticos são definidos como microrganismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas confere benefícios ao hospedeiro (MAESTRI *et al.*, 2014). De acordo com Costa *et al.* (2013) os probióticos para conferir efeito funcional aos alimentos precisam apresentar de 10^8 a 10^9 UFC em 100g do produto.

As cepas das bactérias probióticas têm sido amplamente estudadas com relação a suas propriedades promotoras à saúde, sendo frequentemente empregadas como probióticos em alimentos industrializados. A possibilidade de se desenvolver um produto alimentício funcional que tem a adição de culturas probióticas, que apresente sabor, textura e boa aceitação pelos consumidores é bastante promissora (BURITI; CARDARELLI; SAAD, 2008).

Neste contexto, o objetivo do estudo foi avaliar o potencial probiótico *in vitro* no leite fermentado contendo *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isoladas do queijo minas artesanal do Norte de Minas Gerais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o potencial tecnologico *in vitro* no leite fermentado contendo *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus plantarum* isoladas do queijo minas artesanal do Norte de Minas Gerais.

2.2 Objetivos Específicos

- Produzir o leite probiótico contendo as bactérias ácido lácticas isoladas de queijos artesanais do Norte de Minas;
- Caracterizar o leite fermentado produzido quanto à composição bromatológica, pH e acidez;
- Quantificar as bactérias lácticas viáveis nos produtos estocados sob refrigeração após o 1º, 7º, 14º e 21º dias de processamento;
- Avaliar a susceptibilidade *in vitro* das bactérias lácticas (BAL) a antimicrobianos e determinar a capacidade de inibição das BAL contra microrganismos patogênicos por métodos de antagonismo *in vitro*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Alimentação saudável

A alimentação é um ato presente em todo contexto histórico da humanidade, na qual a caça, a pesca, a coleta de raízes e frutas era intrínseca ao homem. Posteriormente, surge à agricultura e o plantio de cereais e, a partir disso, observam-se os relatos das primeiras comunidades formadas (CASCUDO, 2017). Todavia, a alimentação tem uma simbologia que vai além do simples fato de “matar a fome”, pois, representa a cultura, sentimentos, desejos, prazeres e relações de um povo (CARNEIRO, 2017).

A alimentação saudável começa desde o nascimento, a partir do aleitamento materno, após este período, na infância inicia-se a introdução de alimentos nutritivos, visando garantir hábitos saudáveis na vida adulta, proporcionando ao indivíduo bem-estar e qualidade de vida (PHILIPPI *et al.*, 2015). Neste contexto, os hábitos alimentares adequados proporcionam uma melhor qualidade de vida, e auxilia na longevidade dos indivíduos (KANAUCHI; KANAUCHI, 2018).

Entre os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas (2015), muitos objetivos relevantes para a alimentação exigem uma parceria multifatorial. A indústria alimentícia tem um papel no sistema alimentar, em como os alimentos são produzidos, armazenados, processados, acessados e consumidos (PEREZ-ESCAMILLA, 2017). O mercado brasileiro apresenta extensa diversidade dos produtos alimentícios fornecendo uma série de opções (MELO *et al.*, 2016). E ocupa lugar no *ranking* em cenários nacionais e internacionais apresentando consequente crescimento de demandas, fato este que estimula as fabricantes brasileiras a aprimorarem na qualidade e eficiência dos produtos ofertados (RAIMUNDO; BATALHA; TORKOMIAN, 2017).

3.2 Alimento funcional

O termo “alimentos funcionais” e nutracêuticos surgiram primeiramente no Japão por volta dos anos 80, também chamados alimentos para uso específico de saúde, do inglês *Foods for Specified Health Use*. Originado de um programa financiado pelas autoridades do Japão com o intuito de diminuir os recursos financeiros destinados para a saúde pública, acabando com os avanços de doenças crônicas. Não há um conceito aceito mundialmente, para a expressão “alimentos funcionais” e a maioria dos países não têm uma descrição oficial (SILVA *et al.*, 2016).

No Brasil, a legislação atual, aprovada em 1999, pela ANVISA, não utiliza a expressão “alimentos funcionais”, porém a alegação de uma função que é inerente ao metabolismo e a fisiologia do nutriente tem sobre as funções vitais e normais do organismo, bem como sobre a declaração de especialidade no benefício destaca-se ser a que recomenda ou implica a possível associação entre a preparação ou componente com a patologia ou outra situação relacionada com a saúde (BRASIL, 2008).

Os nutracêuticos possuem na composição substâncias bioativas que desencadeiam ações no metabolismo e na fisiologia do organismo acarretando em menores chances de desenvolvimento de patologias (RANIERI; DELANI, 2014). Nos últimos anos, têm se destacado o aumento do interesse pela busca hábitos de vida saudáveis como, por exemplo, baixo consumo de alimentos ultraprocessados e a prática regular de exercícios físicos. Essa alta demanda é notada pelos avanços nas pesquisas que apontam relações entre costumes alimentares ou componentes alimentares específicos e o risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, que recentemente prevalecem e são consideradas um dos principais fatores causadores de óbito no mundo (CARNAUBA; BAPTISTELLA; PASCHOAL, 2018). Nesse sentido, têm surgido várias estratégias baseadas na implementação de ingredientes que possuem alguma propriedade funcional sendo pesquisadas com o objetivo de ocasionar alterações favoráveis nos hábitos alimentares dos comensais (SILVA *et al.*, 2016).

Grandes investimentos em insumos e materiais têm sido realizados por parte de organizações empresariais gerando atributos diferenciados aos produtos, com destaque, para os alimentos funcionais (GIANEZINI *et al.*, 2012). Devido ao sabor peculiar e alto potencial de identidade gastronômica e cultural tem se alavancado a procura por constituintes alimentares que promovam o desenvolvimento de novos alimentos (MELO *et al.*, 2016). A inovação de um produto desenvolvido traz uma nova abordagem mercadológica diferenciada dos produtos tradicionais, promovendo novos sabores com benefícios nutricionais diferenciados (GAZOLA *et al.*, 2016).

Devido à facilidade de acesso a informações e avanços da ciência, a população vem adquirindo motivação para o consumo de alimentos saudáveis e com características organolépticas, justificando a procura e o interesse por alimentos com propriedades nutricionais, tais como os probióticos e os prebióticos (REIS *et al.*, 2014). Assim, tornam-se mudanças consideráveis na rotina das pessoas, dessa forma a nutrição precisa se adequar aos novos conceitos, por meio de maneiras de assegurar tanto a saúde quanto ao bem-estar, diminuindo assim os riscos de doenças ao longo da vida (CARVALHO *et al.*, 2017).

A fibra alimentar é benéfica à saúde nos seres humanos, pois está associada ao bom funcionamento intestinal (SILVA *et al.*, 2016), na prevenção e no tratamento da obesidade, da atenuação do colesterol sanguíneo, na regulação da glicemia pós-prandial e ainda, diminui o risco de doenças cardiovasculares e diabetes (GAVANSKI; BARATTO; GATTI, 2015). Neste contexto, os alimentos funcionais podem ser caracterizados por alimentos que possuem características medicinais, por proporcionarem múltiplos benefícios à saúde na prevenção e no tratamento de doenças (GIANEZINI *et al.*, 2012). Além das funções básicas de fornecimento de nutrientes, atuam nas funções fisiológicas para uma melhor qualidade de vida e redução de riscos para doenças crônicas (SILVA *et al.*, 2016).

3.3 Leite

O Brasil está entre o quarto maior produtor de leite do mundo, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registram 34,3 bilhões de litros de leite. O Estado do Rio Grande do

Sul é o segundo maior produtor nacional, com 4,5 bilhões de litros de leite. Dentre os principais entraves para o setor estão à baixa eficiência produtiva e qualidade do leite, alicerçadas na falta de investimento e assistência técnica (MILANI *et al.*, 2016).

Estimativas apontam que para o ano de 2023 o Brasil terá em média 216 milhões de habitantes e de acordo com os órgãos competentes, a quantidade de leite produzida para abastecer o mercado é de 45,3 bilhões de litros. Com tudo, para essa mesma data projeta-se a exportação de aproximadamente 150 milhões de leite ao ano (EMBRAPA, 2019).

O leite possui uma composição rica em proteínas, gorduras, carboidratos, sais minerais, e vitaminas sendo considerado como um dos alimentos mais nobres (MÜLLER, 2002). É geralmente considerado uma importante fonte de proteína na dieta humana, fornecendo aproximadamente 32g de proteína/L. Sua fração protéica pode ser dividida em proteínas solúveis e insolúveis. As proteínas solúveis, denominadas proteínas de soro de leite, representam 20% da fração protéica do leite, enquanto as insolúveis, ou seja, caseínas representam 80% (HAUG; HØSTMARK; HARSTAD, 2007). Ambos são classificados como proteínas de alta qualidade, considerando os requisitos de digestibilidade e biodisponibilidade para os aminoácidos (SÉVERIN; WENSHUI, 2005).

De fato, as proteínas do leite são frequentemente consideradas a melhor fonte de proteínas, levando em consideração o escore de aminoácidos essenciais e o escore de aminoácidos corrigido pela digestibilidade das proteínas. O perfil de aminoácidos é bem diferente entre as duas frações: o soro de leite é especialmente rico em aminoácidos de cadeia ramificada, ou seja, leucina, isoleucina e valina, além de lisina, enquanto a caseína tem uma proporção maior de histidina, metionina e fenilalanina (BOYE; WIJESINHA-BETTONI; BURLINGAME, 2012).

Embora o leite de vaca seja provavelmente o mais consumido, também pode ser encontrado no leite de ovelha e no de cabra. Ao comparar o leite de vaca com o leite humano, considerado o alimento perfeito para bebês (JOHNSTON *et al.*, 2012), algumas diferenças podem ser apontadas. Em revisões comparativas, Park *et al.* (2006), Jandal (1996) e Raynal *et al.* (2008) relataram que o leite de ovelha pode ser distinguido por seu maior teor de proteínas e gorduras, enquanto o leite de cabra apresentou maior quantidade de vitaminas A, B₁ e B₁₂, além de cálcio e fósforo, quando comparado ao leite de vaca e ovelha, esses dados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Composição média dos leites de cabra, ovelha, vaca e leite humano.

	Leite de cabra	Leite de ovelha	Leite de vaca	Leite humano
Gordura (%)	3,8	7,9	3,6	4,0
Lactose (%)	4,1	4,9	4,7	6,9
Proteína (%)	3,4	6,2	3,2	1,2
Energia (kcal/100mL)	70	105	69	68
Cálcio (mg/100g)	134	193	122	33
Fósforo (mg/100g)	121	158	119	43
Vitamina A (UI)	185	146	126	190
Vitamina D (UI)	2,3	0,18 (µg)	2,0	1,4

Fonte: Adaptado de Park *et al.* (2007); Jandal (1996).

O controle de qualidade tem se restringido à prevenção da adulteração do produto *in natura* baseado na determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado. A partir dos anos 90, algumas cooperativas do Brasil, iniciaram a implantação de programas de pagamentos do leite por qualidade. A qualidade do leite *in natura* sofre várias influências, podendo citar os fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite. A época do ano, o ambiente, o número de dias em lactação, a idade, a sanidade dos animais, o binômio tempo/temperatura de armazenamento do leite e a higiene da ordenha também são fatores que interferem na qualidade do leite (TAKAHASHI; CASSOLI; MACHADO, 2012).

3.4 Bactérias Ácido Lácticas (BAL)

As bactérias ácido lácticas (BAL) constituem um grupo composto por 13 gêneros de bactérias Gram-Positivas podendo elencar: *Carnobacterium*, *Oenococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Paralactobacillus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactoshaepa*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, *Vagococcus* e *Weissela*. Apresentam a forma de coco, coco-bacilos ou bastonetes, são caracterizadas como ácido tolerantes não esporuladas, nutricionalmente fastidiosas (HERMANNNS *et al.*, 2014). Todavia, a principal característica é a capacidade de fermentar lactose, para dar sabor e textura. As BAL desempenham um papel importante na multiplicação microbiana indesejável pela capacidade de diminuir o pH, consequência da produção de ácido orgânico e devido a produção de agentes antimicrobianos, como as bacteriocinas, além de serem responsáveis pela segurança microbiológica dos alimentos (DORES; FERREIRA, 2012).

Muitas bactérias lácticas têm sido caracterizadas como probióticas sendo os *Lactobacillus* e os *Bifidobacterium* as mais relatadas. As BAL de forma positiva no qual foi inserido no produto, o que são denominadas de microrganismos probióticos, essas bactérias devem ser resistentes a vários antibióticos, devem sobreviver ao pH do estômago e colonizar o intestino por meio da adesão ao epitélio intestinal (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

As BAL têm mostrado efeito antagonista contra microrganismos indesejáveis em diversos alimentos. Guedes Neto *et al.* (2005) mostraram inibição de cepas de *Staphylococcus* spp. e *E. coli* CM2M17 isoladas de queijo de coalho. Andrade *et al.* (2014) também mostraram inibição *in vitro* de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* por amostras de *Lactobacillus* spp. que foram isoladas de queijo minas artesanais. De acordo com a legislação a quantidade mínima de cultura de microrganismos viáveis deve ser entre 10^8 e 10^9 UFC por porção do produto (ANVISA, 2008). Estes microrganismos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2019).

3.5 Probióticos

A Organização Mundial da Saúde – OMS, define probióticos como “organismos vivos” que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2001). O consumo de probióticos deu início no Oriente Médio sendo prescritos iogurtes e leites fermentados para uso terapêutico, usados para infecções gastrointestinais e para estimular o apetite (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013).

Os benefícios dos probióticos têm sido demonstrados tanto *in vitro* quanto *in vivo*, em diversas patologias como: diarreias, infecções do sistema urinário, distúrbios imunológicos, intolerância a lactose, alergias alimentares e alguns tipos de câncer. Entretanto para que se possa ser considerado probiótico é necessário serem fermentados por microrganismos que permaneçam vivos no intestino após a ingestão. Outro aspecto importante é que apresentem tolerância a substâncias antimicrobianas, porém não deve ser capaz de transferir essa resistência a outras bactérias comensais ou oportunistas, além de apresentar resistência a sais biliares e ao pH do estômago. O consumo regular dos probióticos pode resultar na diminuição de doenças causadas por microrganismos patogênicos (REDONDO, 2008).

Os probióticos mais comumente usados incluem os lactobacilos e as bifidobactérias (BASU *et al.*, 2018). Espécies de *Streptococcus*, *Saccharomyces cerevisiae* (BURGAIN *et al.*, 2011), outras bactérias (*Propionibacterium freudenreichii*, *Enterococcus*, *Escherichia coli*) (GUPTA; GARG, 2009)

O consumo de produtos probióticos está em constante crescimento entre a população. Comercialmente, muitas formulações foram desenvolvidas e estão prontas para serem incorporadas nos produtos alimentares. Os produtos lácteos fermentados, especialmente o iogurte probiótico, é um dos produtos contendo *Lactobacilli* spp. que ajudam a manter o trato gastrointestinal saudável. Os prebióticos também são bem conhecidos como ingredientes alimentares não-digeríveis que afetam positivamente a saúde do hospedeiro ao estimular seletivamente a atividade e / ou o crescimento de bactérias específicas presentes no cólon e, assim, aumentar a atividade de saúde. Além destes, uma combinação de suplementos nutricionais compostos de probióticos e prebióticos chamados simbióticos mostrou efeitos promissores na prevenção de doenças e na manutenção da saúde normal (MARKOWIAK; ŚLIŻEWSKA, 2017; O'BRYAN *et al.*, 2013; YOUNIS *et al.*, 2015).

Os probióticos aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária são: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei var rhammnosus*, *Lactobacillus casei var defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animalis*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum* e *Enterococcus faecium*, *Bacillus coagulans* (ANVISA, 2017).

3.6 Probióticos X Prebióticos

A Associação Científica Internacional para Probióticos e Prebióticos (ISAPP) define um prebiótico como um substrato que é usado seletivamente por microrganismos hospedeiros que conferem um benefício para a saúde (MOHANTY *et al.*, 2018). Essa definição expande o conceito de prebióticos para incluir substâncias não-carboidratadas, aplicações em outros locais do corpo que não o trato gastrointestinal e diversas categorias além do alimento. A definição consensual também se

aplica aos prebióticos para uso em animais, nos quais as estratégias focadas na microbiota para manter a saúde e prevenir a doença são igualmente relevantes como nos seres humanos (GIBSON *et al.*, 2017).

Os alimentos funcionais apresentam-se como uma alternativa possível e benéfica para manutenção da saúde, visto que, além de desempenharem papel importante na nutrição do indivíduo, são capazes de promover a saúde com os seus componentes/ingredientes biologicamente ativos (RAIMUNDO; BATALHA; TORKOMIAN, 2017). Incluem-se nesse aspecto os prebióticos e os probióticos, que estão sendo consumidos por proporcionarem mudanças tanto na microbiota intestinal quanto nas atividades desempenhadas pelas bactérias (KHANGWAL; SHUKLA, 2019).

Prebióticos são constituintes alimentares não ativos que se movem para o cólon e são seletivamente fermentados. São alimentos colônicos que entram no intestino grosso (cólon) e servem como substratos para bactérias colônicas endógenas; principalmente bactérias bifidogênicas e ácido láctico no trato gastrointestinal (TGI) para fornecer ao hospedeiro nutrientes essenciais e energia (ASHWINI *et al.*, 2019). Prebióticos são carboidratos não-digeríveis que irão gerar propagação de bactérias do cólon e também na determinação de compostos em alimentos vegetais (CHARALAMPOPOULOS; RASTALL, 2012).

A principal ação dos prebióticos é estimular o crescimento e/ou ativar o metabolismo de algum grupo de bactérias benéficas do trato gastrointestinal. As características gerais dos prebióticos são de possuir a capacidade de alterar a microflora intestinal (JAEKEL *et al.*, 2010). Melhoram a saúde do hospedeiro e são antagônicos aos organismos patogênicos que limitam sua proliferação. Assim, a abordagem prebiótica utiliza a administração de entidades não viáveis. Os prebióticos têm a capacidade de melhorar a sobrevivência, o crescimento, o metabolismo e as atividades benéficas de saúde dos probióticos no sistema digestivo (KHANGWAL; SHUKLA, 2019).

Os prebióticos têm sido associados a uma variedade de benefícios à saúde, incluindo um aumento na biodisponibilidade de minerais, particularmente cálcio, modulação do sistema imunológico, prevenção da incidência ou melhora na gravidade e duração das infecções gastrointestinais, como diarreia grave, diarreia aguda e diarreia associada a antibióticos, além da modificação de condições inflamatórias, como a síndrome do intestino irritável (SII), colite ulcerativa e doença inflamatória intestinal (DII), regulação de distúrbios metabólicos relacionados à obesidade e redução do risco de câncer. Deve-se notar que as evidências dos benefícios acima variam significativamente (CHARALAMPOPOULOS; RASTALL, 2012).

Os prebióticos mostram várias características nutricionais, podendo ser incorporados aos alimentos para aumentar o crescimento da microflora no trato gastrointestinal, melhorando assim a qualidade dos alimentos, além de fornecerem mais frescura nos alimentos e os mantêm úmidos por um longo período (WICHIENTHOT *et al.*, 2010). Podem ser formulados em pó ou xarope e comercializados como suplementos ou incorporados em produtos alimentares (por exemplo, iogurtes e pães). O leite materno contém naturalmente prebióticos (oligossacarídeos) em um nível de 10-12g/L que favorecem o crescimento de bifidobactérias no cólon de bebês (RAO; SRINIVASJOIS; PATOLE, 2009).

Alimentos prébióticos funcionais incluem biscoitos, bolos, molhos, pães, massas, salgadinhos, produtos dietéticos, iogurte congelado, creme, sobremesas, adoçante de mesa, doces, refrigerantes, sucos de frutas, bebidas de bactérias lácticas, café e bebidas (DOUGLAS; SANDERS, 2008). A demanda global de prebióticos cresceu sensivelmente nos últimos 10 anos para aproximadamente 500.000 toneladas/ano. Neste contexto, verificam-se alguns exemplos utilizados de prebióticos: Dissacarídeos como lactulose e lactitol; Oligossacarídeos, como fruto-oligossacarídeos (FOS), Galacto-oligossacarídeos (GOS), Xilo-oligossacarídeos (XOS), Isomalto-oligossacarídeos, oligossacarídeos de soja e oligossacarídeos pécticos; e os polissacarídeos como inulina e os amidos resistentes (MOHANTY *et al.*, 2018).

Neste contexto verifica-se a importância de inserir os alimentos funcionais na alimentação, em especial os prebióticos e os probióticos, uma vez que os mesmos promovem benefícios para a saúde humana. Observa-se que pelo processo de transição nutricional e das várias atividades ao longo do dia, a alimentação torna-se desfavorecida, às vezes pela falta de tempo, ou até mesmo pela questão econômica. Logo, procurar estratégias para melhorar a alimentação, que seja uma opção fácil e rápida, torna-se importante uma vez que as pessoas buscam por estratégias que ofereçam benefícios nutricionais em um único alimento. Sendo assim, a indústria tenta se adaptar as novas exigências de uma parcela da população, ofertando alimentos completos nutricionalmente e com preços mais acessíveis.

3.7 Leite Fermentado com Probiótico

Atualmente tem crescido o interesse por produtos alimentícios saudáveis, várias pesquisas tem mostrado a importância do uso de produtos lácteos na dieta humana, uma vez que são alimentos caracterizados como funcionais e tem como função o aumento do sistema imune, isso se dá pelo fato de atuarem na modulação e ativando os processos metabólicos, melhorando as condições de saúde (BRASIL, 2019).

Os leites fermentados começaram a ser utilizados no século XX. São considerados alimentos funcionais devido à presença de culturas probióticas, podendo também ser definidos como um leite que sofre fermentação e modifica as características sensoriais (NITHYA; HALAMI, 2013).

O processo de fermentação modifica o aroma e sabor que estão associados às atividades fermentativas dos microrganismos. De acordo com a legislação brasileira esse produto deve atender aos padrões de qualidade, garantindo ao consumidor um produto seguro, com uma estocagem longa, praticidade de transporte e armazenamento. Uma boa alternativa para manter a qualidade do produto e o armazenamento é o envase a quente, que é um processo de custo baixo e permite o produto ser armazenado a temperatura ambiente (WENDLING; WESCHENFELDER, 2013).

Segundo Rodas *et al.* (2001) o uso de culturas lácticas também aumenta a vida de prateleira do produto, uma vez que ocorre a formação de componentes metabólicos como ácido láctico, ácido propiônico, diacetil que inibem as bactérias Gram-negativas responsáveis pela deterioração do produto. São vários os benefícios causados pelos alimentos que contenham microrganismo

probióticos incluindo, redução do risco das doenças crônicas não degenerativas, tais como: hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose, coronariopatias (tabela 2).

Tabela 2. Utilização do leite fermentado em diferentes tipos de patologias.

Referências	Resultados
Hata <i>et al.</i> (1996)	Quando os efeitos hipotensos dos leites fermentados feitos com várias BAL foram comparadas em ratos hipertensos, apenas o leite fermentado por <i>L. helveticus</i> apresentou redução da pressão sanguínea. O efeito
Turpeinen <i>et al.</i> (2011)	hipotensor do leite fermentado por <i>L. helveticus</i> está relacionado com a forte atividade proteolítica desta cultura láctica em comparação com outras BAL.
Hirota <i>et al.</i> (2011)	Leites fermentados apresentam atividades anti-hipertensivas eficazes em muitos ensaios clínicos, além de demonstrar funções endoteliais vasculares melhoradas.
Nakamura <i>et al.</i> (2011)	O hidrolisado de caseína contendo os dois tripéptidos mostrou reduzir a rigidez arterial em alguns ensaios clínicos
Yoshizawa <i>et al.</i> (2009)	O leite fermentado testado melhorou a pressão arterial sistólica central e a velocidade da onda do pulso braquial, em 70 indivíduos hipertensos entre 50 e 69 anos, com hipertensão estágio 1 não tratada.
Boyle <i>et al.</i> (2011)	Num ensaio controlado randomizado de 250 grávidas que transportavam bebês com elevado risco de doença alérgica, o <i>Lactobacillus reuteri</i> LGG não conseguiu reduzir o risco de eczema, ou induzir alterações nos marcadores imunitários do cordão umbilical, mas esteve associado à diminuição dos níveis de CD14 e IgA solúveis no leite materno.
Davidson <i>et al.</i> (2011)	Um estudo piloto randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, mostrou que o tratamento com <i>L. reuteri</i> LGG durante 28 dias após a administração da vacina da gripe atenuada viva aumentou a proteção contra o vírus. Assim, a estirpe LGG tem potencial como um adjuvante importante para melhorar a imunogenicidade da

	vacina da gripe.
Martins <i>et al.</i> (2009) Ribeiro; Simões; Jurkiewicz (2009)	Inibição de micro-organismos patogênicos; aumento e modulação da resposta imunológica.
Reid <i>et al.</i> (2001)	Balanço da microbiota normal.
Goldin (1992)	Recuperação da microbiota intestinal.
Gilliland (1989) Vesa <i>et al.</i> (2000)	Redução à intolerância da lactose.
Goldin; Gorbach (2008)	Alívio dos sintomas da síndrome do intestino irritável e alívio da constipação intestinal.
Doron (2008)	Prevenção da diarreia.
Wolloswski <i>et al.</i> (1999) Hirayama; Rafter (2000)	Prevenção do câncer de cólon.
Bayona <i>et al.</i> (1990) Busscher; Mulder; Van Der Mei (1999)	Prevenção de cáries dentárias.
Teitelbaum; Walker (2002)	Redução do colesterol do soro.
Ferreira (2001)	O ácido láctico nos produtos fermentados tem a propriedade de melhorar a utilização do cálcio, fósforo e ferro, além de estimular a secreção do suco gástrico.
De Vrese; Schrezenmeir (2008)	Redução das enzimas fecais responsáveis pelo início do desenvolvimento de alguns tipos de cânceres e prevenção de infecções do trato respiratório e outras doenças infecciosas assim como tratamento de infecções urogenitais.

Beena; Prasad (1997)	As bactérias probióticas promovem um aumento notável no HDL e diminuem a quantidade de LDL.
Martins (2008)	Recomposição da microbiota após tratamentos com antibióticos de amplo espectro, durante o curso de vários tipos de diarreias e outros usos.
Asahara <i>et al.</i> (2001)	A ingestão de <i>L. casei</i> var. Shirota foi eficiente no combate de infecção de <i>Escherichia coli</i> no trato urinário.

Referências

- ANDRADE, C. R. G. *et al.* Propriedades probióticas in vitro de *Lactobacillus* spp. isolados de queijos minas artesanais da Serra da Canastra - MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1592-1600, 2014.
- ASAHARA, T. *et al.* Antimicrobial activity of intraurethrally administered probiotic *Lactobacillus casei* in a murine model of 15 *Escherichia coli* urinary tract infection. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 45, p. 1751-1760, 2001.
- ASHWINI, A. *et al.* Reactive mechanism and the applications of bioactive prebiotics for human health: Review. **Journal of Microbiological Methods**, v. 159, p. 128-137, 2019.
- BAYONA, A. G. *et al.* Prevención de caries por lactobacilos (resultados finales de un ensayo clínico sobre caries dental con lactobacilos muertos [estreptococos y lactobacilos] por via oral). **Practica Odontológica**, v. 11, p. 37-39, 1990.
- BEENA, A.; PRASAD, V. Effect of yogurt and bifidus yogurt fortified with skim milk powder, condensed whey and lactose-hydrolyzed condensed whey on serum cholesterol and triacylglycerol concentration in rats. **The Journal of Dairy Research**, v. 64, p. 453-457, 1997.
- BOYE, J.; WIJESINHA-BETTONI, R.; BURLINGAME, B. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. Suppl, p. S183–S211, 2012.
- BOYLE, R. J. *et al.* *Lactobacillus GG* treatment during pregnancy for the prevention of eczema: a randomized controlled trial. **Allergy**, v. 66, p. 509-516, 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Probióticos: Construção da Lista de Linhagens Probióticas**. Brasília: Anvisa, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>>. Acesso em: 08 set 2019.
- BURGAIN, J. *et al.* Encapsulation of probiotic living cells: from laboratory scale to industrial applications. **Journal of Food Engineering**, v. 104, n. 4, p. 467-483, 2011.

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 1, p. 75-84, 2008.

BUSSCHER, H. J.; MULDER, A. F.; VAN DER MEI, H. C. In vitro adhesion to enamel and in vivo colonization of tooth surfaces by Lactobacilli from a bio-yoghurt. **Caries Research**, v. 33, p. 403-404, 1999.

CABRAL, B. E. M. *et al.* Variação no conteúdo de cálcio e proteína entre leite e bebida láctea e suas implicações ao consumidor. **Revista Científica da Faminas**, v. 4, n. 2, p. 51-63, 2016.

CARNAUBA, R. A.; BAPTISTELLA, A. B.; PASCHOAL, V. Nutrição clínica funcional: uma visão integrativa do paciente. **Diagnóstico e Tratamento**, v. 23, n. 1, p. 28-32, 2018.

CARNEIRO, H. **Comida e sociedade: uma história da alimentação**. 7° ed. RJ: Elsevier Brasil, 186p, 2017.

CARVALHO, F. L. O. *et al.* Probióticos e prebióticos: benefícios acerca da literatura. **Revista de Saúde UniAGES**, v. 1, n. 1, p. 58-87, 2017.

CASCUDO, L. C. **História da alimentação do Brasil**. 4°ed. São Paulo: Global Editora e Distribuidora Ltda, 542p, 2017.

CHARALAMPOPOULOS, D.; RASTALL, R. A. Prebiotics in foods. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 23, p. 187-191, 2012.

COSTA, H. H. S. *et al.* Potencial probiótico in vitro de bactérias ácido-láticas isoladas de queijo-de-minas artesanal da Serra da Canastra, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 6, p. 1858-1866, 2013.

DAVIDSON, L. E. *et al.* Lactobacillus GG as an immune adjuvant for live-attenuated influenza vaccine in healthy adults: a randomized double-blind placebo-controlled trial. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 4, p. 501–507, 2011.

DE VRESE, M.; SCHREZENMEIR, J. Probiotics, prebiotics and synbiotic. **Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology**, v. 111, p. 1-66, 2008.

DORES, M. T.; FERREIRA, C. L. L. F. Queijo Minas Artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 2, n. 2, p. 26-34, 2012.

DORON, S. I.; HIBBERD, P. L.; GORBACH, S. L. Probiotics for prevention of antibiotic associated diarrhea. **The Journal of Clinical Gastroenterology**, v. 42, p. 558-563, 2008.

DOUGLAS, L. C.; SANDERS, M. E. Probiotics and prebiotics in dietetics practice. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, p. 510-521, 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário Leite 2019**. Disponível em: <embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 08 set 2019.

FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados (aspectos bioquímicos e tecnológicos). **Caderno Didáticos**, 2 ed.; Editora UFV, 2001.

GAVANSKI, D. S.; BARATTO, I.; GATTI, R. R. Avaliação do hábito intestinal e ingestão de fibras alimentares em uma população de idoso, **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 9, n. 49, p. 3-11, 2015.

GAZOLA, M. B. *et al.* Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 34, n. 2, p. 1-14, 2017.

GIANEZINI, M. *et al.* Diferenciação de produto e inovação na indústria agroalimentar: a inserção de alimentos funcionais no Brasil. **RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 11, n. 1, p. 9-26, 2012.

GIBSON, R. G. *et al.* The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 14, p. 491-502, 2017.

GILLILAND, S. E. Acidophilus milk products: a review of potential benefits to consumers. **Journal of Dairy Science**, v. 72, p. 2483-2494, 1989.

GOLDIN, B. R. *et al.* Survival of Lactobacillus species (strain GG) in human gastrointestinal tract. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 37, p. 121-128. 1992.

GOLDIN, B. R.; GORBACH, S. L. Clinical Indications for probiotics: an overview. **Clinical Infectious Diseases**, v. 46, p. 96-100, 2008.

GUEDES NETO, L.G.; SOUZA, M.R.; NUNES, A.C. *et al.* Atividade antagonista de bactérias isoladas de queijos de coalho artesanal e industrial frente a microrganismos indicadores. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, supl. 2, p. 245-250, 2005.

GUPTA, V.; GARG, R. Probiotics. **Indian Journal of Medical Microbiology**, v. 27, n. 3, p. 202-209, 2009.

HATA, Y. *et al.* A placebo-controlled study of the effect of sour milk on blood pressure in hypertensive subjects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 5, p. 767-771, 1996.

HAUG A.; HØSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – a review. **Lipids in Health and Diseases**, v. 6, p. 1-16, 2007.

HERMANNNS, G. *et al.* Evaluation of probiotic characteristics of lactic acid bacteria isolated from artisan cheese. **Journal of Food Safety**. 34, p. 380-387, 2014.

HIRAYAMA, K.; RAFTER, J. The role of probiotic bacteria in cancer prevention. **Microbes and Infection**, v. 2, n. 6, p. 681-686, 2000.

HIROTA, T. *et al.* Milk casein-derived tripeptides, VPP and IPP induced NO production in cultured endothelial cells and endothelium-dependent relaxation of isolated aortic rings. **Heart Vessels**, v. 26, p. 549-556, 2011.

JAEKEL, L. Z. *et al.* Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 30, n. 2, p. 542-348, 2010.

JANDAL, J. M. Comparative aspects of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 22, p. 177-185, 1996.

JOHNSTON, M. *et al.* Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 129, p. e827–841, 2012.

KANAUCHI, M.; KANAUCHI, K. The World Health Organization's Healthy Diet Indicator and its associated factors: A cross-sectional study in central Kinki, Japan. **Preventive Medicine Reports**, v. 12, p. 198-202, 2018.

KHANGWAL, I.; SHUKLA, P. Potential prebiotics and their transmission mechanisms: Recent approaches, **Journal of Food and Drug Analysis**, <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2019.02.003>

KOMATSU, T. R. *et al.* Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 3, p. 329-347, 2008.

MAESTRI, B. *et al.* Avaliação do impacto da adição de inulina e de maçã em leite fermentado probiótico concentrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 1, p. 58-66, 2014.

MARKOWIAK, P.; ŚLIŻEWSKA, K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. **Nutrients**, v. 9, n. 1021, p. 1-30, 2017.

MARTINS, F. S. **Efeito de dois probióticos, *Saccharomyces boulardii* e *Saccharomyces cerevisiae* linhagem UFMG 905, na resposta inflamatória induzida por *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sorovar. Typhimurium.** 2008. (Tese / Doutorado).

MARTINS, F. S. *et al.* Comparative study of *Bifidobacterium animalis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus casei* and *Saccharomyces boulardii* probiotic properties. **Archives of Microbiology**, v. 191, n. 8, p. 623-630, 2009.

MELO, T. A. *et al.* Levantamento e caracterização dos produtos probióticos disponíveis no mercado varejista da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, v. 10, n. 1, p.1-13, 2016.

MILANI, M. P. *et al.* Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, ano e estação climática. **Revista brasileira de ciência veterinária**, v. 23, n. 3,4, p. 206-211, 2016.

MOHANTY, D. *et al.* Prebiotics and synbiotics: Recent concepts in nutrition. **Food Bioscience**, v. 26, p. 152-160, 2018.

MOURA, L. C. *et al.* Influence of refrigeration and cassava starch biofilm use on enzymatic browning in mangaba fruit (*Hancornia speciosa*). **Científica**, v. 44, n. 2, p. 131-137, 2016.

MÜLLER, E. E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** In: SUL-LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: 2002. p. 206-217.

NAKAMURA, T. *et al.* Casein hydrolysate containing Val-Pro-Pro and Ile-Pro-Pro improves central blood pressure and arterial stiffness in hypertensive subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Atherosclerosis**, v. 219, n. 1, p. 298-303, 2011.

O'BRYAN, C. A. *et al.* The role of prebiotics and probiotics in human health. **Journal of Probiotics and Health**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2013.

OLIVEIRA, M. N. *et al.* Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 1, p. 1-21, 2002.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA – FAO. **Joint FAO/WHO Working Group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food.** London, Ontario, Canada; 2002.

PARK, Y. W. *et al.* Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, p. 88-113, 2007.

PEREZ-ESCAMILLA, R. Food security and the 2015 to 2030 Sustainable Development Goals: from human to planetary health. **Current Developments in Nutrition**, v. 1, n. 7, p. 1-8, 2017.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmides dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição.** 2º ed. Barueri- SP. Manole Ltda, 394p, 2015.

RAIMUNDO, L. M. B.; BATALHA, M. O.; TORKOMIAN, A. L. V. Dinâmica tecnológica da indústria brasileira de alimentos e bebidas (2000-2011). **Revista Gestão e Produção**, v. 24, n. 2, p. 423-436, 2017.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. D. E. O. Banana verde (*Musa* spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 3, p. 43-49, 2014.

RAO, S.; SRINIVASJOIS, R.; PATOLE, S. Prebiotic supplementation in full-term neonates: A systematic review of randomized controlled trials. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v. 163, p. 755-764, 2009.

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

REDONDO, N. C. **Avaliação in vitro de características probióticas do *Enterococcus faecium* CRL183 e do *Lactobacillus henveiticus* spp. *jugurti*.** Araraquara: 2008. 109p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

REID, G. *et al.* Oral probiotics can resolve urogenital infections. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v. 30, p. 49-52, 2001.

REIS, D. L. *et al.* Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina produzidos no Distrito Federal, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3161-3172, 2014.

RIBEIRO, E. P.; SIMÕES, L. G.; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo minas frescal adicionado de *Lactobacillus acidophilus* produzido a partir de retentados de ultrafiltração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 19-23, 2009.

RODAS, M. A. B. *et al.* Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 304-309, 2001.

SANTOS, G. *et al.* Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do leite fermentado probiótico desnatado adicionado de jenipapo desidratado osmoticamente. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 388, n. 67, p. 61-67, 2012.

SÉVERIN, S.; WENSHUI, X. Milk biologically active components as nutraceuticals: review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 45, p. 645-656, 2005.

SILVA, A. C. C. *et al.* Alimentos Contendo Ingredientes Funcionais em sua Formulação: Revisão de Artigos Publicados em Revistas Brasileiras. **Revista Conexão Ciência**, v. 11, n. 2, p. 133-144, 2016.

TAKAHASHI, F. *et al.* Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 99-107, 2012.

TEITELBAUM, J. E.; WALKER, W. A. Nutritional impact of pre- and probiotics as protective gastrointestinal organisms. **The Annual Review of Nutrition**, v. 22, p. 107-138, 2002.

Turpeinen, A.M., *et al.* Ile-Pro-Pro and Val-Pro-Pro tripeptide-containing milk product has acute blood pressure lowering effects in mildly hypertensive subjects. **Clinical and Experimental Hypertension**, v. 33, p. 388-396, 2011.

VESA, T.; MARTEAU, P.; KORPELA, R. Lactose intolerance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 19, p. 165S-175S, 2000.

WENDLING, L.K.; WESCHENFELDER, S. Probiotics and fermented dairy foods - a review. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, p. 49-57, 2013.

WICHENCHOT, S.; JATUPORNPIPAT, M.; RASTALL, R. A. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chemistry**, v. 120, p. 850-857, 2010.

WOLLOSWSKI, I. *et al.* Bacteria used for the production of yogurt inactivate carcinogens and prevent DNA damage in the colon of rats. **The Journal of Nutrition**, v. 129, p. 77-82, 1999.

YOSHIZAWA, M. *et al.* Additive beneficial effects of lactotripeptides and aerobic exercise on arterial compliance in postmenopausal women. **The American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 297, p. H1899-H1903, 2009.

YOUNIS, K.; AHMAD, S.; JAHAN, K. Health benefits and application of prebiotics in foods. **Journal of Food J Processing & Technology**, v. 6, n. 4, p. 1-7, 2015.