



MICROLAT 2023

1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG)
Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT)

Anais



Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Apoio



Anais

**1º Simpósio de Microbiologia Aplicada
ao Setor de Laticínios - MICROLAT**



Governo do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Thales Almeida Pereira Fernandes

Secretário

EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Nairam Félix de Barros (Presidente)

Otávio Martins Maia

Gladyston Rodrigues Carvalho

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro

Afonso Maria Rocha

Conselho Fiscal

Alisson Maurilio Rodrigues Santos (Presidente)

Camila Pereira de Oliveira Ribeiro

Francisco Antônio de Arruda Pinto

Suplentes

Nicolas Pereira Campos Ferreira

(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

Presidência

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Diretoria de Operações Técnicas

Trazilbo José de Paula Júnior

Diretoria de Administração e Finanças

Leonardo Brumano Kalil

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Sebastião Tavares de Rezende





EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Anais

1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT

Juiz de Fora, MG, 12 de maio de 2023



1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT

Coordenação Geral

Carolina Carvalho Ramos Viana - EPAMIG - ILCT

Elisângela Michele Miguel - EPAMIG - ILCT

Felipe Alves de Almeida - EPAMIG - ILCT

Editoria Técnica dos Trabalhos

Carolina Carvalho Ramos Viana - EPAMIG - ILCT

Elisângela Michele Miguel - EPAMIG - ILCT

Felipe Alves de Almeida - EPAMIG - ILCT

Marissa Justi Cancelli - EPAMIG - ILCT

Comissão Técnica Avaliadora

Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena - EPAMIG - ILCT

Aline Dias Paiva - UFTM

Ana Flávia Coelho Pacheco - EPAMIG - ILCT

Bruno Moreira de Souza - EPAMIG - ILCT

Carolina Carvalho Ramos Viana - EPAMIG - ILCT

Claudéty Barbosa Saraiva - EPAMIG - ILCT

Cristiane Viana Guimarães Ladeira - EPAMIG SEDE

Daniel Arantes Pereira - EPAMIG SUL

Denise Sobral - EPAMIG - ILCT

Elisângela Michele Miguel - EPAMIG - ILCT

Evandro Martins - UFV

Felipe Alves de Almeida - EPAMIG - ILCT

Fernando Antônio Resplande Magalhães - EPAMIG - ILCT

Gisela de Magalhães Machado Moreira - EPAMIG - ILCT

Humberto Moreira Húngaro - UFJF

Isis Rodrigues Toledo Renhe - EPAMIG - ILCT

Jaqueline Flaviana Oliveira de Sá - EPAMIG SEDE

Junio Cesar Jacinto de Paula - EPAMIG - ILCT

Kely de Paula Correa - EPAMIG - ILCT

Luciana Albuquerque Caldeira Rocha - UNIMONTES

Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior - EPAMIG - ILCT

Marissa Justi Cancelli - EPAMIG - ILCT

Paulo Henrique Costa Paiva - EPAMIG - ILCT

Renata Golin Bueno Costa - EPAMIG - ILCT

Robson de Assis Souza - EPAMIG - ITAP

Sebastião Tavares de Rezende - EPAMIG - ILCT

Taline Amorim Santos - EPAMIG - ILCT

Uelinton Manoel Pinto - USP

Vanessa Aglaê Martins Teodoro - UFJF

Wilson de Almeida Orlando Júnior - EPAMIG - ILCT



APRESENTAÇÃO

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Instituto de Laticínios Cândido Tostes (EPAMIG - ILCT) tem relevância e reconhecimento científico pela sua expertise em pesquisa, extensão e ensino, por meio dos cursos, palestras, treinamentos, difusão de tecnologia, cartilhas e publicações científicas, tradicionalmente oferecidos às pessoas de todo o mundo na área de leite e derivados.

Desse modo, professores e pesquisadores da EPAMIG - ILCT elaboraram o “1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT”, juntamente com professores e pesquisadores de outras unidades da EPAMIG (EPAMIG Sede, EPAMIG Sul, EPAMIG - Instituto Tecnológico de Agropecuária de Pitangui (EPAMIG - ITAP)), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e Universidade de São Paulo (USP). A proposta desenhada para o evento foi submetida à Chamada FAPEMIG 006/2022 - Organização de eventos - 2ª entrada da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), sob o código OET 295-22 para financiamento e, aprovada.

O 1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT tem como objetivo apresentar a estudantes, pesquisadores, professores, fiscais, extensionistas e profissionais do setor de laticínios, reciclagem e atualização do conhecimento na área de microbiologia do leite e de seus derivados, bem como, pesquisas científicas e de extensão realizadas nesta área. Dessa forma, a EPAMIG segue como potencializadora da difusão de informações a vários segmentos da cadeia laticinista no Estado de Minas Gerais e também em todo o Brasil.

Este Anais, composto por 50 resumos, é o registro da realização do 1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT.

Sebastião Tavares de Rezende
Chefe da EPAMIG - ILCT



EDITORIAL

O "1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT" foi idealizado com o objetivo de difundir conhecimento na área de microbiologia aplicada ao setor de laticínios, no ambiente da EPAMIG - ILCT e com o intuito de gerar melhorias em toda a cadeia de laticínios, desde a produção até o consumidor. O debate sobre o controle microbiológico do leite e de seus derivados é relevante, uma vez que avalia o risco que estes alimentos podem apresentar para a saúde do consumidor, quando possuem microrganismos patogênicos ou suas toxinas. Os microrganismos deterioradores também devem ser controlados, já que a ação de enzimas produzidas por estes pode comprometer a qualidade e a vida de prateleira do leite e de seus derivados. Além disso, é necessário ter conhecimento acerca de microrganismos intencionalmente adicionados ao leite para produção de novos produtos, tendo em vista a crescente preocupação dos consumidores por produtos que promovam benefícios para a saúde.

A área de Microbiologia de Alimentos engloba estudos relativos a microrganismos importantes para a garantia da inocuidade, da qualidade e da produção dos alimentos, por meio de ferramentas teóricas alinhadas às práticas laboratoriais. Nota-se grande demanda por reciclagem em relação a métodos analíticos para o controle de qualidade de matérias-primas, processo e produto acabado, não só para garantir a saúde e a segurança do consumidor, mas também para que os alimentos produzidos tenham rendimento, vida útil e rentabilidade adequados, sempre em consonância com a legislação vigente. É preciso ressaltar que as exigências de qualidade e higiene para o leite e seus derivados são definidas com base em padrões estabelecidos para a proteção da saúde humana e para a preservação das propriedades nutritivas desses alimentos.

Atualmente, há diversos métodos tradicionais e alternativos que podem ser usados, desde o pequeno produtor até a indústria de pequeno, médio e grande porte, de forma a assegurar a qualidade microbiológica dos produtos fabricados. Ao mesmo tempo, a legislação de alimentos vem passando por mudanças e atualizações, o que gera a necessidade de disseminar informações que possam atender às necessidades de toda a cadeia de laticínios, garantindo assim, a oferta de alimentos seguros à população.

A EPAMIG - ILCT é uma das instituições pioneiras no ensino e difusão de conhecimento na área de leite e derivados. Por isso, tem o compromisso de manter-se atualizada, bem como de oferecer conhecimento científico, práticas inovadoras e soluções sustentáveis para melhor atender ao setor de processamento de leite e derivados e, conseqüentemente, à sociedade.



A Coordenação Geral do 1º Simpósio de Microbiologia Aplicada ao Setor de Laticínios - MICROLAT agradece aos colegas da EPAMIG - ILCT (pesquisadores, professores e colaboradores), à equipe da EPAMIG Sede, aos parceiros das Instituições Públicas e Privadas, e ao público que apoia e prestigia este evento e suas demais atividades. Agradece também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo financiamento do projeto e por estimular a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico de Minas Gerais.

Esta é uma contribuição da EPAMIG - ILCT ao estudantes, professores, pesquisadores, fiscais, extensionistas e profissionais do setor de laticínios.

Carolina Carvalho R. Viana, Elisangela Michele Miguel, Felipe Alves de Almeida
(EPAMIG - ILCT)
COORDENAÇÃO DO 1º MICROLAT



SUMÁRIO

A importância da qualidade microbiológica do leite na indústria de laticínios Tatiane Teixeira Tavares, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale, Lorena Evangelista Fernandes, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior, Ana Flávia Coelho Pacheco, Paulo Henrique Costa Paiva	13
Adição de óleos essenciais em filmes e coberturas para extensão da vida útil de queijos – Uma revisão Danielle Cristine Mota Ferreira, Kely de Paula Correa, Isis Rodrigues Toledo Renhe	14
Aplicabilidade de bacteriófagos no controle de qualidade de lácteos Júlia da Costa Carneiro Cruz, Ana Carolina Nascimento, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos	15
Aplicações tecnológicas e funcionais das comunidades microbianas em produtos lácteos de diferentes espécies Bruna Boaretto Durço, Adriana Cristina de Oliveira Silva, Mônica Marques Pagani, Adriano Gomes da Cruz, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte, Erick Almeida Esmerino	16
Atividade do óleo essencial <i>Pimpinella anisum</i> in vitro sobre <i>Staphylococcus aureus</i> Alessandra Pereira Sant’Anna Salimena, Juliene Duarte Silva Ayupp, Ana Carolina de Oliveira Tavares, Junio César Jacinto de Paula, Maria das Graças Cardoso, Roberta Hilsdorf Piccoli.....	17
Atuação das bactérias ácido lácticas frente a microrganismos patogênicos Lara Beatriz Oliveira Mateus, Eduarda Caroline Pereira, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos	18
Avaliação comparativa de aspectos microbiológicos do queijo Minas Artesanal do Campo das Vertentes com sua versão industrial Lorena Evangelista Fernandes, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior, Sarah Pereira Lima, Renata Golin Bueno Costa, Denise Sobral, Junio César Jacinto de Paula.....	19
Avaliação da qualidade microbiológica de doce de leite em massa aromatizado com óleo essencial de tangerina ponkan (<i>Citrus reticulata</i>) Raick Alves Ribeiro, Sandy Gabrielly Gomes Barbosa, Bruna Emanuelle Neves, Lara Figueiredo Silva, Jucenir dos Santos, Daniela Caetano.....	20
Avaliação da resistência à digestão gastrointestinal in vitro de sorvete adicionado de probiótico <i>Lacticaseibacillus casei</i> Daniela Aparecida Ferreira Souza, Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto, Augusto Aloísio Benevenuto Júnior, Eliane Maurício Furtado Martins, Roselir Ribeiro da Silva, Rodrigo Stephani.....	21
Avaliação de bactérias lácticas no desenvolvimento de bebida de kefir à base de permeado de ultrafiltração Julienne Duarte Silva Ayupp, Alessandra Pereira Sant’Anna Salimena, Junio César Jacinto de Paula, Renata Golin Bueno Costa, Denise Sobral, Humberto Moreira Húngaro.....	22
Avaliação microbiológica de requeijão elaborado com aproveitamento de queijo Minas Artesanal Julienne Duarte Silva Ayupp, Junio César Jacinto de Paula, Renata Golin Bueno Costa, Denise Sobral, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Yuri Tom Keith F. Feliciano	23



Avanços na legislação referente aos parâmetros microbiológicos do leite Ana Carolina de Oliveira Tavares, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale, Juliene Duarte Silva Ayupp, Kely de Paula Correa, Carolina Carvalho Ramos Viana.....	24
Bactérias presentes nos biofilmes em estabelecimentos beneficiadores de leite e derivados Eduarda Caroline Pereira, Lara Beatriz Oliveira Mateus, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos.....	25
Caracterização de queijo Minas Padrão adicionado de probióticos Camila Horta Gaudereto Rodrigues, Juscelinele Francisca Vieira Calsavara, Patrícia Rodrigues Condé, Roselir Ribeiro da Silva, Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior, Maurílio Martins Lopes.....	26
Comunidades microbianas presentes em leites de diferentes espécies Bruna Boaretto Durço, Adriana Cristina de Oliveira Silva, Mônica Marques Pagani, Adriano Gomes da Cruz, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte, Erick Almeida Esmerino.....	27
Contagem padrão em placas do leite cru refrigerado produzido em duas regiões no interior do estado de Minas Gerais Vanessa Cominato, Mariana dos Santos Silva, Sheila Kreutzfeld de Farias, Lílian dos Santos Ribeiro, Fábíola Fonseca Ângelo, Vanessa Aglaê Martins Teodoro.....	28
<i>Coxiella burnetii</i> em queijos artesanais no Brasil: Um problema de saúde pública Letícia Scafutto de Faria, Ana Carolina de Oliveira Tavares, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Sara Pereira Lima, Denise Sobral, Marcio Roberto Silva.....	29
Desenvolvimento e caracterização microbiológica do iogurte em barra Jucenir dos Santos, Alessandra Almeida Castro Pagani.....	30
Diversidade de populações bacterianas em leite cru com baixa e alta contagem padrão em placas no estado de Goiás Vanessa Pereira de Abreu, Carla Daniela Suguimoto Leite, Maria Aparecida Batista Arantes, Valéria Quintana Cavicchioli, Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro, Cíntia Minafra.....	31
Efeito da temperatura de coagulação na contagem de bactérias lácticas do queijo Minas Artesanal Marlúcia Pereira da Silva, Renata Golin Bueno Costa, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Crislaine Carbonaro, Junio César Jacinto de Paula, Denise Sobral.....	32
Embalagem de queijos como importante fator de proteção microbiológica: Revisão Marina dos Santos Martins, Maria Cecília Oggioni Borges, Junio César Jacinto de Paula, Denise Sobral, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Renata Golin Bueno Costa.....	33
Estudo de estabilidade do crescimento de bactérias probióticas em iogurte sabor morango: produto da merenda escolar do município de Pouso Alegre-MG Angélica Aparecida Vieira Adami, Gabriel da Silva Rezende.....	34
Fungos em queijo Minas Artesanal: Revisão Cássia Cantarino da Silveira, Bruna Moura da Luz, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Denise Sobral, Junio Cesar Jacinto de Paula.....	35
Impactos causados pelas NSLAB na indústria do queijo Bruna Moura da Luz, Cássia Cantarino da Silveira, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Renata Golin Bueno Costa, Junio Cesar Jacinto de Paula.....	36



Incidência de microrganismos causadores de mastite em um rebanho leiteiro em Wisconsin - EUA Marcel Gomes Paixão, Renata Golin Bueno Costa, Luisa Cordeiro de Oliveira, Ana Carolina de Oliveira Tavares, Sandra Maria Pinto, Luiz Ronaldo de Abreu.....	37
Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite Beatriz Andrade Marchiori, Isabela Ricardo da Silva, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos.....	38
Influência da radiação UV-C no tratamento de queijo Minas Frescal fatiado inoculado com estirpes patogênicas Laura Ribeiro Cerqueira de Oliveira, Gabriel Cicalese Bevilaqua, Neila Mello dos Santos Cortez Barbosa, Adriano Gomes da Cruz, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte.....	39
Influência do tempo de maturação na contagem de bactérias lácticas em queijos parmesão Marlúcia Pereira da Silva, Renata Golin Bueno Costa, Denise Sobral, Junio César Jacinto de Paula, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado.....	40
Inovações tecnológicas para a determinação da qualidade microbiológica do leite Ana Carolina de Oliveira Tavares, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Letícia Scafutto de Faria, Marcel Gomes Paixão, Kely de Paula Correa, Carolina Carvalho Ramos Viana.....	41
Kefir pode ser considerada uma bebida probiótica? Mariana Hallak Ferreira, Júlia da Costa Carneiro Cruz, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa.....	42
<i>Listeria monocytogenes</i>: prevalência em produtos lácteos Júlia da Costa Carneiro Cruz, Ana Carolina Nascimento, Mariana Hallak Ferreira, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Gisela de Magalhães Machado Moreira	43
Microrganismos presentes nos sistemas alagados construídos utilizados para tratamento de efluentes: uma revisão sistemática da literatura Liz Marques Souza Duque, Mariana Campos Lima, Clarice Coimbra Pinto, Claudety Barbosa Saraiva, Lorena Evangelista Fernandes, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior	44
Padrão de infecção da mastite subclínica e clínica em um rebanho da raça holandesa mantido em sistema de <i>Compost Barn</i> túnel de vento Ana Flávia Novaes Gomes, Marcilene Daniel Damasceno, Fúlvia de Fátima Almeida de Castro, Alessandro de Sá Guimarães, Carla Christine Lange, Guilherme Nunes de Souza.....	45
Pesquisa sobre nível de conhecimento e hábitos de consumo do kefir como bebida probiótica Pamela Rodrigues da Silva, Vitória Krepke Gomes, Larissa Pereira Ribeiro, Josete Amadeu A. Lavorato.....	46
Potencial probiótico do iogurte caprino Maria Cecília Oggioni Borges, Marina dos Santos Martis, Gisela de Magalhães Machado Moreira	47
Principais microrganismos indesejáveis do soro do leite e seus impactos na saúde pública Isabela Ricardo da Silva, Beatriz Andrade Marchiori, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos... ..	48
Produção de etanol a partir da fermentação do soro do queijo por <i>Kluyveromyces marxianus</i>: uma revisão sistemática Clarice Coimbra Pinto, Lorena Evangelista Fernandes, Claudety Barbosa Saraiva, Mariana Campos Lima, Liz Marques Souza Duque, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior.....	49



Produtos lácteos probióticos na prevenção e no tratamento da endometriose Luisa Cordeiro de Oliveira, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Sebastião Tavares de Resende, Juliene Duarte Silva Ayupp, Marcel Gomes Paixão	50
Qualidade bacteriológica e resistência antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp. e <i>Escherichia coli</i> isolados de queijo Minas Frescal orgânico e convencional Mariana Marques Saleh, Luiza Cristina Pinto Vieira Alves, Laura Ribeiro Cerqueira de Oliveira, Luiz Antônio Moura Keller, Robson Maia Franco, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte	51
Qualidade da água utilizada em agroindústrias produtoras de queijo Minas Frescal em Juiz de Fora - MG Luana Gerhein, Árina Oliveira Reis da Paixão, Larissa da Costa Teodoro, Marcelo Silva Silvério, Humberto Moreira Húngaro	52
Qualidade do leite: importância dos aspectos microbiológicos Danielly Aparecida de Souza, Jeferson Silva Cunha, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale, Flaviana Coelho Pacheco, Fábio Ribeiro dos Santos, Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior	53
Queijos adicionados de culturas de kefir e sua capacidade probiótica: uma revisão Bianca Cristina Rocha de Oliveira, Maria Eduarda Marques Soutelino, Tainá Pansini Sartório dos Santos, Eliane Teixeira Mársico, Erick Almeida Esmerino, Adriana Cristina de Oliveira Silva.....	54
Relação entre Enterobacteriaceae e a formação de aminas biogênicas em queijos Sarah Pereira Lima, Gisela de Magalhães Machado Moreira, Renata Golin Bueno Costa, Denise Sobral, Junio César Jacinto de Paula, Vanessa Aglaê Martins Teodoro	55
Resistência a antimicrobianos, formação de biofilmes e efetividade de sanitizantes contra bactérias isoladas na produção de queijo Minas Frescal Larissa da Costa Teodoro, Luana Gerhein, Árina Oliveira Reis da Paixão, Patrícia Guedes Garcia, Mirian Pereira Rodarte, Humberto Moreira Húngaro	56
Secagem de probióticos pela técnica de <i>spray drying</i> Marcel Gomes Paixão, Luisa Cordeiro de Oliveira, Ana Carolina de Oliveira Tavares, Letícia Scafutto de Faria, Tatiane Teixeira Tavares, Renata Golin Bueno Costa.....	57
Ultrassom de alta intensidade: uma tecnologia promissora para a inativação microbiana e outros parâmetros de qualidade de iogurte concentrado adicionado de fruta Júlia Barros de Sousa, Adriana Cristina de Oliveira Silva, Mônica Marques Pagani, Adriano Gomes da Cruz, Mônica Queiroz de Freitas, Erick Almeida Esmerino.....	58
Uso do aquecimento ôhmico para inativação microbiana de leites e derivados Wanessa Pires da Silva, Mônica Marques Pagani, Adriana Cristina de Oliveira Silva, Eliane Teixeira Mársico, Adriano Gomes da Cruz, Erick Almeida Esmerino.....	59
Utilização da microbiologia preditiva na indústria de laticínios Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale, Tatiane Teixeira Tavares, Luisa Cordeiro de Oliveira, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Ana Carolina de Oliveira Tavares, Isis Rodrigues Toledo Renhe.....	60
Utilização de probióticos na remoção de aflatoxina M1 em produtos lácteos Ana Carolina Nascimento, Júlia da Costa Carneiro Cruz, Rafaela Assis Machado, Emília Maricato Pedro dos Santos	61
Viabilidade da utilização do aquecimento ôhmico em alimentos probióticos Wanessa Pires da Silva, Mônica Marques Pagani, Adriana Cristina de Oliveira Silva, Eliane Teixeira Mársico, Adriano Gomes da Cruz, Erick Almeida Esmerino.....	62



A importância da qualidade microbiológica do leite na indústria de laticínios

Tatiane Teixeira Tavares^{1}, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale¹, Lorena Evangelista Fernandes¹, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior¹, Ana Flávia Coelho Pacheco¹, Paulo Henrique Costa Paiva¹*

¹EPAMIG - ILCT

*tatiteixeiratavares@gmail.com

A indústria de laticínios utiliza microrganismos para o aprimoramento das propriedades físico-químicas, nutricionais, sensoriais, reológicas e/ou de textura de derivados lácteos como leites fermentados e queijos. Entretanto, deve-se destacar a possibilidade de desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, incluindo patógenos que ofereçam risco à saúde do consumidor. O leite é um alimento rico em nutrientes e, portanto, uma matriz alimentar atrativa para o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos. Conseqüentemente, as indústrias de laticínios são constantemente desafiadas a identificar e realizar um rígido controle microbiológico do leite a fim de eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir, a níveis aceitáveis, as contagens de deterioradores. A Federação Internacional de Laticínios (FIL) estabeleceu que valores acima de 500.000 células.mL⁻¹ para contagem de células somáticas (CCS) e 300.000 UFC.mL⁻¹ para contagem padrão em placas (CPP) indicam que o leite foi obtido em condições higiênicas insatisfatórias, enquanto valores inferiores apontam que a higiene foi adequada durante a ordenha e as manipulações posteriores. O objetivo do presente trabalho foi investigar se a matéria prima utilizada pelas indústrias de laticínios, no cenário atual, vem atendendo às exigências estabelecidas pela legislação brasileira (IN 76 e IN 77, de 26/11/2018, MAPA). Para este trabalho, foi realizada uma busca sistematizada na base de dados *Google Scholar*, por artigos publicados entre 2022 e 2023. Utilizaram-se os termos microbiologia AND leite AND “células somáticas” AND (“contagem total de bactérias” OR “contagem padrão em placas”) AND legislação. Após a triagem dos resultados, 13 artigos foram selecionados, dos quais 86% apresentaram um dos índices (CPP ou CCS) acima dos valores estabelecidos pela IN 76, portanto, não atendendo aos requisitos de qualidade microbiológica. Constata-se que a implementação de medidas higiênico-sanitárias é necessária para diminuir a contaminação microbiológica do leite cru, que afeta diretamente a identidade e qualidade do leite e seus derivados e, conseqüentemente, o bem-estar do consumidor. Neste contexto, é importante o contínuo estudo, treinamento e implementação das boas práticas de fabricação ao longo da cadeia produtiva do leite, destacando-se o papel dos órgãos de fiscalização, de modo a garantir a qualidade e segurança dos produtos lácteos disponíveis no mercado.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Adição de óleos essenciais em filmes e coberturas para extensão da vida útil de queijos – Uma revisão

Danielle Cristine Mota Ferreira^{1*}, Kely de Paula Correa¹, Isis Rodrigues Toledo Renhe¹

¹EPAMIG - ILCT
*danimotaferreira@gmail.com

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse no uso de compostos naturais, tais como os óleos essenciais (OEs), que possuem propriedades antimicrobianas, utilizadas na preservação de alimentos. No entanto, apesar dos resultados promissores de sua aplicação em alimentos, eles podem afetar negativamente características, como textura, propriedades sensoriais e físico-químicas do produto final. Assim, uma abordagem alternativa para solucionar esses defeitos de qualidade consiste na aplicação de OEs em filmes e coberturas como revestimento em queijos. Nesse sentido, a presente revisão avaliou diferentes estudos quanto à eficácia do uso de OEs aplicados em filmes e coberturas como revestimento em queijos. Uma busca eletrônica foi realizada nos bancos de dados *ScienceDirect*, *PubMed*, *Web of Science* e *Taylor & Francis*, com restrição do ano de publicação (2018-2023), utilizando como descritores “*essential oil*” e “*cheese*” e operador booleano “*and*”. Um total de 25 estudos foram encontrados e durante a triagem 7 estudos foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão ou por serem duplicatas. Portanto, 18 estudos foram incluídos na análise qualitativa. Todos os estudos analisados apresentaram redução das contagens microbianas nos queijos revestidos com adição de OE, sendo os microrganismos mais afetados *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*. Os resultados da presente revisão mostram que a incorporação de OEs em filmes e coberturas aplicados em diferentes tipos de queijos ajudam a prolongar a vida de prateleira dos mesmos, através do atraso da deterioração microbiológica, e a manter a qualidade geral ao longo do armazenamento, sem afetar negativamente as características sensoriais. Alguns dos fatores críticos que influenciam a eficácia dos materiais de revestimento dependem do tipo de queijo; o que inclui suas características intrínsecas (teor de água, estágio de maturação, estabilidade mecânica), da composição química dos materiais de embalagem, do modo de incorporação do OE, das propriedades físico-químicas (solubilidade, densidade, viscosidade, tensão superficial, permeabilidade, transparência, taxa de perda de água) e mecânicas de filmes, do método de aplicação de revestimentos, das características de superfície da embalagem e do queijo (hidrofobicidade ou hidrofiliabilidade), das condições de armazenamento (temperatura e umidade relativa), entre outros.



Aplicabilidade de bacteriófagos no controle de qualidade de lácteos

Júlia da Costa Carneiro Cruz^{1*}, Ana Carolina Nascimento¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*julia9carneiro@hotmail.com

A cadeia produtiva do leite está sujeita a contaminação por microrganismos patogênicos e deteriorantes. Dessa forma, é crucial adotar medidas a fim de mitigar a presença destes agentes nos alimentos, visando garantir um produto seguro e com prazo de validade longo. Nesse sentido, uma alternativa para reduzir a carga microbiana dos alimentos é por meio da utilização intencional de bacteriófagos (fagos), que são vírus, amplamente distribuídos pelo ambiente, capazes de infectar e destruir bactérias. Portanto, uma revisão sistemática de literatura foi realizada, em março de 2023, a fim de determinar: quais as vantagens da utilização de bacteriófagos no controle de qualidade para produção de lácteos? Para tal, utilizou-se as palavras-chave “*bacteriophage*”, “*dairy*”, “*phage*”, “*food safety*” para pesquisa bibliográfica nas bases de dados *PubMed*, *ScienceDirect* e Portal CAPES/MEC. Obteve-se 8.240 trabalhos, em língua inglesa, publicados de 2017 a 2023. A seleção das pesquisas baseou-se nos títulos, que deveriam envolver produtos lácteos e bacteriófagos, sendo excluídos os trabalhos sobre outros alimentos e sobre outras aplicabilidades dos bacteriófagos. Assim, 28 publicações foram selecionadas para leitura, discussão e síntese do tema. De modo geral, os bacteriófagos têm ação bactericida de curto espectro devido à alta especificidade de resposta ao microrganismo. Assim, para ampliar seu espectro de ação, é recomendado utilizar um coquetel de bacteriófagos. Dentre os seus principais benefícios pode-se citar a destruição rápida de bactérias, além de não serem tóxicos, não causarem efeitos residuais e não alterarem a microbiota natural do alimento. Já foi comprovada a aplicabilidade de bacteriófagos, em leite e derivados, para a lise de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas fluorescens* e *Clostridium perfringens*, que são agentes veiculadores de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Aliado a isso, o emprego dos bacteriófagos também se demonstra como uma ferramenta eficiente para a redução da formação de biofilmes em equipamentos. Em suma, os bacteriófagos podem ser aplicados no controle de qualidade de produtos lácteos a fim de reduzir a carga microbiana dos alimentos, principalmente de patógenos, garantindo a qualidade microbiológica dos mesmos. Sendo, assim, possível obter produtos seguros e com prazo de validade estendido, mantendo suas características sensoriais e nutricionais.



Aplicações tecnológicas e funcionais das comunidades microbianas em produtos lácteos de diferentes espécies

Bruna Boaretto Durço^{1*}, Adriana Cristina de Oliveira Silva¹, Mônica Marques Pagani², Adriano Gomes da Cruz³, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹, Erick Almeida Esmerino^{1,3}

¹UFF; ²UFRRJ; ³IFRJ
*bruna.durco@faa.edu.br

O interesse pelo desenvolvimento de produtos lácteos com alegações nutricionais e sensoriais tem questionado qual a aplicação das comunidades microbianas do leite de diferentes espécies com ações funcionais e tecnológicas nos diferentes produtos. Neste sentido, objetivou-se elaborar uma revisão sistemática de literatura com aplicações tecnológicas e funcionais das microbiotas indígenas do leite de diferentes espécies em produtos lácteos, utilizando a base de dados no portal Periódico Capes, no período de março de 2023. Empregou-se como palavras-chave os termos “microbiologia”, “comunidade microbiana” e “leite” acompanhado da denominação das espécies e do produto lácteo, associados pelo operador booleano “AND (E)”, e foram selecionados estudos, a partir do ano de 2018, que após uma avaliação de conteúdo estivessem condizentes com a ideia/tema central da proposta. Os resultados evidenciam que independente da espécie, a presença e quantidade, em nível composicional da comunidade microbiana, são determinantes para expressar as funcionalidades e características tecnológicas nos produtos. No leite de algumas espécies como búfalas, vacas e cabra, cepas de *Lactococcus lactis* e *Leuconostoc mesenteroides* demonstraram potencial inibitório através da produção de bacteriocinas, comprovados diante de patógenos como *L. monocytogenes* e *S. aureus*. Tais apresentações probióticas foram enfatizadas no leite de búfala, cujas características estruturais da gordura, colaboram para fabricação de lácteos tradicionalmente empregados como veículos em formulações probióticas, como queijos e iogurtes. Adicionalmente, observou-se potencial de bactérias autóctones, principalmente lactobacilos do leite de cabra e vaca, como culturas iniciadoras para a fermentação em produtos lácteos fermentados, devido ao seu potencial de acidificação e ao baixo período de latência. Também, essas desempenham papel fundamental na biossíntese de compostos aromáticos como o diacetil, no desenvolvimento de sabor, textura e na atividade da enzima aminopeptidase. A capacidade proteolítica, identificada em *L. parabuchneri* e *L. paracasei*, mostrou-se promissora para a melhoria de textura e aroma de queijos, assim como algumas cepas de *L. paracasei* e *L. plantarum* apresentaram poder antioxidante. Deste modo, conclui-se que o uso de bactérias indígenas do leite de diferentes espécies se apresenta como uma estratégia promissora para o desenvolvimento de derivados lácteos com distintas propriedades funcionais, físico-químicas e sensoriais.

Agradecimento: À CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.



Atividade do óleo essencial *Pimpinella anisum* in vitro sobre *Staphylococcus aureus*

Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena^{1*}, Juliene Duarte Silva Ayupp¹, Ana Carolina de Oliveira Tavares¹, Junio César Jacinto de Paula¹, Maria das Graças Cardoso², Roberta Hilsdorf Piccoli²

¹EPAMIG - ILCT; ²UFLA

*alessandrasalimena@yahoo.com.br

Pesquisas microbiológicas realizadas com queijo Minas frescal têm permitido o isolamento de inúmeros patógenos de importância em saúde pública a partir desse produto que, em diferentes ocasiões, causam diversos prejuízos para as indústrias alimentícias. Dentre eles, destacam-se *Staphylococcus aureus*, o de maior ocorrência. Em alguns países, incluindo o Brasil, *S. aureus* tem sido indicado como microrganismo frequentemente relacionado por ocasionar surtos a partir de leite cru e queijos, tendo origem em matérias-primas obtidas de vacas com mastite ou em fontes humanas. Para garantir a redução do número de microrganismos deterioradores presentes nos alimentos, conservantes são utilizados visando à saúde do consumidor. Nos últimos anos, a demanda crescente dos consumidores por produtos “não químicos”, tem levado a indústria alimentícia incorporar conservantes naturais. Este trabalho foi realizado no intuito de determinar: o rendimento, composição química do óleo essencial de *Pimpinella anisum*; atividade antibacteriana deste óleo sobre *S. aureus* ATCC 25923; a Concentração Mínima Inibitória (MIC) desse óleo essencial sobre *S. aureus*. A extração do óleo essencial foi realizada por hidrodestilação utilizando-se aparelho de Clevenger modificado. O efeito antibacteriano de diferentes concentrações do óleo essencial puro foi avaliado pela técnica de difusão em ágar. *Pimpinella anisum* apresentou MIC de 25,00%. O rendimento, em base livre de umidade, foi de 0,54% e o componente majoritário encontrado foi trans-anetol. Devido ao grande número de diferentes grupos de componentes químicos presentes em óleos essenciais, a atividade antimicrobiana não pode ser relacionada a um único mecanismo específico, mas sim a vários alvos na célula microbiana. Estudos sobre os mecanismos de ação dos óleos essenciais na célula microbiana mostram que estes compostos podem levar ao vazamento de metabólitos intracelulares devido à sua atividade nas membranas celulares, parecendo ser este o principal mecanismo de ação. Além disso, após a penetração nas células, eles podem interagir com sítios intracelulares e causar a morte da célula. Dessa forma, óleos essenciais constituem alternativas de antimicrobianos naturais a serem realizados no controle de microrganismos patogênicos e deterioradores, por exemplo, *S. aureus*, presentes na indústria alimentícia.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Atuação das bactérias ácido lácticas frente a microrganismos patogênicos

Lara Beatriz Oliveira Mateus^{1*}, Eduarda Caroline Pereira¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*lara.beatriz@estudante.ufjf.br

Bactérias ácido lácticas (BAL) são Gram-positivas, não esporuladas e anaeróbias, tendo como característica a produção de ácido lático a partir da fermentação dos carboidratos presentes no meio em que estão inseridas. Devido a isto, são amplamente utilizadas na indústria de alimentos, especialmente na fabricação de derivados lácteos. Durante o seu beneficiamento, no entanto, estes alimentos estão sujeitos à contaminação por patógenos que podem culminar na ocorrência de doenças nos consumidores. Isso se deve, muitas vezes, às más condições de higiene envolvidas no processo produtivo, assim como à utilização de matérias-primas não pasteurizadas. Considerando que as BAL possuem propriedades que podem inibir o crescimento de outros microrganismos, objetivou-se abordar quais seriam os mecanismos de inibição destes microrganismos frente a patógenos. Executou-se uma pesquisa de revisão sistemática da literatura a partir da questão norteadora “Como as BAL podem atuar contra microrganismos patogênicos presentes em produtos lácteos?”. Utilizou-se como base de dados às plataformas digitais SciELO, Periódicos Capes, Redalyc e LILACS, com definição do período de publicação de 2018 a 2023 e coleta de dados em março de 2023. Fez-se uso dos descritores “Bactérias lácteas” e “patógenos”, utilizando-se a expressão “AND” para cruzamento de dados, considerando apenas trabalhos completos publicados em revistas científicas. Ao todo, foram encontrados 13 trabalhos, dos quais quatro foram selecionados para a síntese das informações e discussão do tema. O processo de fermentação láctica tem como produtos ácidos orgânicos que ocasionam a diminuição do pH do meio, sendo este o mecanismo principal que inibe o crescimento de outros microrganismos. Além disso, compostos produzidos em menor quantidade, como peróxido de hidrogênio (H₂O₂), enzimas bacteriológicas e bacteriocinas, atuam como antagonistas de bactérias patogênicas. Em um estudo realizado no México com *cream cheese*, 82 das 203 cepas de BAL analisadas apresentaram capacidade de inibir o crescimento de sete cepas patogênicas, incluindo *Listeria monocytogenes* e 121 cepas analisadas foram capazes de inibir até um patógeno. BAL possuem propriedades que inibem o crescimento de patógenos, entretanto faz-se necessária a realização de mais estudos, a fim de ampliar a utilização destes microrganismos e, em contrapartida, diminuir a utilização de antimicrobianos convencionais nos alimentos.



Avaliação comparativa de aspectos microbiológicos do queijo Minas Artesanal do Campo das Vertentes com sua versão industrial

Lorena Evangelista Fernandes^{1*}, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior^{2*}, Sarah Pereira Lima^{1*},
Renata Golin Bueno Costa^{2*}, Denise Sobral^{2*}, Junio César Jacinto de Paula^{2*}

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*lorenafernandes2@gmail.com, splima07@gmail.com, luizcarlos@epamig.br, renata.costa@epamig.br,
denisesobral@epamig.br, junio@epamig.br

O Campo das Vertentes, reconhecido oficialmente como região produtora de queijo Minas Artesanal (QMA), conta com um grande número de produtores que preservam a produção artesanal com emprego de leite cru. Assim como ocorre em países europeus, sua tecnologia foi adaptada para fabricação de uma versão a partir do emprego de leite pasteurizado. Este trabalho teve como objetivo comparar aspectos microbiológicos do QMA fabricado na região em suas versões artesanal e industrial para atestar a qualidade higiênico-sanitária do produto final e sua adequação à legislação vigente. Amostras de QMA provenientes de uma queijaria tradicional (leite cru) e de um laticínio parceiro (elaborado com leite pasteurizado e fermentos industriais) foram avaliadas aos 02 e aos 60 dias de maturação, em 4 repetições, no laboratório de pesquisa da EPAMIG - ILCT. Coliformes totais foram analisados pelo método AOAC 991.14 e *Staphylococcus aureus* pelo método de contagem AOAC 2003.08. As análises de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. foram realizadas conforme descrito pela ISO 6579 e AOAC 996.14, respectivamente. Os resultados para coliformes totais apresentaram contagens de 1,5 log UFC/g aos 02 dias de maturação, em ambos os tratamentos, e 1,025 log UFC/g nos queijos artesanais e 1,05 log UFC/g nos industriais, aos 60 dias, atendendo aos padrões estabelecidos para comercialização (Portaria IMA nº 2.033/2021). Não houve diferença entre os tratamentos na contagem de *Staphylococcus aureus*, visto que não foi observado crescimento em diluições acima de 10⁻⁴, estando em conformidade com a IN nº161, de 1º de julho de 2022. Observou-se ausência de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. em 25g de amostra nos tempos estudados atendendo aos requisitos da Portaria nº 2.033/21. Nesse sentido, a tecnologia não influenciou o aspecto microbiológico dos queijos analisados, visto que ambos atenderam aos padrões legais. Apesar do emprego do leite cru, o uso de matéria-prima de qualidade aliado às boas práticas de fabricação resultam em um queijo artesanal de qualidade microbiológica equivalente à versão industrial, assegurando um produto final livre de patógenos.

Agradecimento: À FAPEMIG pelo financiamento do projeto e concessão de bolsas.



Avaliação da qualidade microbiológica de doce de leite em massa aromatizado com óleo essencial de tangerina ponkan (*Citrus reticulata*)

Raick Alves Ribeiro^{1}, Sandy Gabrielly Gomes Barbosa¹, Bruna Emanuelle Neves¹, Iara Figueiredo Silva¹, Jucenir dos Santos², Daniela Caetano¹*

¹IF Norte MG, Campus Salinas; ²UFV
*ribeiroraick@gmail.com

É clássico que o Brasil é um país que se destaca no cenário mundial no âmbito das produções agrícolas que tem apresentado cada vez mais crescimento, tornando-se este um dos principais fatores de desenvolvimento econômico. Associada à produção agrícola tem-se a geração de resíduos passíveis de aproveitamento em processos secundários que se tornam muitas vezes inutilizados. As frutas cítricas frequentemente apresentam este aspecto, visto que há descarte e desuso de cascas. Estas por sua vez, possuem grande quantidade de compostos bioativos, sobretudo de óleos essenciais que apresentam interessantes propriedades aromáticas e antimicrobianas. Dito isto, visando a utilização de cascas de tangerina descartadas pelo refeitório do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais *campus* Salinas, realizou-se a extração do seu óleo essencial, por meio da hidrodestilação, que foi posteriormente inoculado em 3 formulações de doce de leite em massa em quantidade de 0,5, 1,0 e 1,5% (m/v), respectivamente, e avaliada sua qualidade microbiológica quanto a bolores e leveduras, microrganismos mesófilos aeróbios facultativos e coliformes totais adotando as metodologias descritas pela Instrução Normativa SDA - 62, de 26/08/2003. Todas as contagens foram conduzidas em triplicata para as diluições 10^{-1} , 10^{-3} e 10^{-5} (m/v). Os resultados obtidos apresentaram contagens visivelmente inferiores aos números de referência contidos na normativa. É sabido que a aplicação de óleos essenciais em alimentos é realizada a nível industrial com objetivo do aumento da durabilidade de produtos, justificada principalmente pela atividade citotóxica no combate e impedimento do desenvolvimento de fungos e bactérias. Desta maneira, tem-se a possibilidade da incorporação de óleos essenciais em formulações de doces de leite em massa a fim da promoção da aromatização e aumento da durabilidade do produto quanto à deterioração microbiológica, abrindo margem a ensaios deste tipo em outros derivados lácteos.



Avaliação da resistência à digestão gastrointestinal *in vitro* de sorvete adicionado de probiótico *Lactocaseibacillus casei*

Daniela Aparecida Ferreira Souza^{1*}, Wellingtona Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto², Augusto Aloísio Benevenuto Júnior², Eliane Maurício Furtado Martins², Roselir Ribeiro da Silva², Rodrigo Stephani²

¹IFSudeste MG, Campus Rio Pomba; ²UFJF

*daniela.ferreira72@hotmail.com

Alimentos probióticos apresentam rápido crescimento entre os alimentos funcionais, sendo amplamente aceitos pelos consumidores. Estudos sobre a tolerância gastrointestinal dos microrganismos probióticos adicionados aos alimentos são indispensáveis para verificar a possibilidade das células vivas alcançarem o cólon intestinal em números suficientes para conferirem benefícios à saúde do hospedeiro. Este trabalho teve por objetivo avaliar a sobrevivência de *Lactocaseibacillus casei* em quatro diferentes formulações de sorvete, elaborados com adição de biomassa de banana verde (BBV) como substituta de gordura, após simulação *in vitro* das condições gastrointestinais nos tempos 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento congelado (-18°C). Os quatro tratamentos empregados na elaboração do sorvete foram: controle (sem adição de BBV) e com substituição de 2, 4 e 6% de gordura por BBV. Em todas as formulações foram adicionados *L. casei* em contagem inicial de aproximadamente 7 log UFC.g⁻¹ de sorvete. A viabilidade de *L. casei* foi avaliada entre as diferentes fases (gástrica, entérica I e entérica II) de simulação ao estresse gastrointestinal nos tempos 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento. No ensaio *in vitro*, verificou-se que ao final de 90 dias de armazenamento, a contagem média de *L. casei* na fase entérica II foi de 5,32, 5,11, 4,14 e 3,92 log UFC.g⁻¹ para os tratamentos controle e contendo 2, 4 e 6% de BBV, respectivamente. Os resultados demonstraram que o consumo de uma porção mínima de aproximadamente 100 g dos sorvetes contendo *L. casei*, representa quantidade suficiente, preconizados por alguns autores como sendo da ordem de 6 a 7 log UFC.g⁻¹, para promover benefícios ao hospedeiro. Os sorvetes apresentam-se como bons carreadores de *L. casei*, uma vez que os mesmos atenderam aos pré-requisitos de sobrevivência do probiótico aos sais biliares *in vitro*, com quantidades necessárias para transpassar as barreiras do trato gastrointestinal e chegarem viáveis ao intestino grosso simulado.



Avaliação de bactérias lácticas no desenvolvimento de bebida de kefir à base de permeado de ultrafiltração

Julienne Duarte Silva Ayupp^{1}, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹, Junio César Jacinto de Paula¹, Renata Golin Bueno Costa¹, Denise Sobral¹, Humberto Moreira Húngaro²*

¹EPAMIG - ILCT; ²UFJF

*juliened@gmail.com

O consumo regular de produtos lácteos probióticos causam alterações favoráveis na microbiota intestinal, impactando positivamente na saúde do consumidor. Sabe-se que algumas bactérias lácticas são consideradas probióticas, desde que um número suficiente de microrganismos viáveis esteja presentes durante toda a vida de prateleira do produto, para que os efeitos benéficos sejam verificados. Vários estudos têm sido desenvolvidos utilizando coprodutos da indústria láctea como matéria-prima para elaboração de bebidas funcionais. Nesse contexto, o trabalho objetivou avaliar a viabilidade de bactérias lácticas de uma bebida elaborada à base de soro permeado de ultrafiltração, pasteurizada, fermentada por grãos de kefir e carbonatada. Após a fabricação, a bebida foi envasada e estocada em estufa B.O.D sob refrigeração (5 ± 1 °C) para a realização das análises microbiológicas, em cinco diferentes tempos de armazenamento (1, 10, 20, 35 e 48 dias), visando verificar a estabilidade da bebida e a viabilidade das bactérias lácticas em todos os tempos estudados. A contagem de bactérias ácido-lácticas não apresentou diferença significativa de crescimento durante todo o período de armazenamento avaliado, permanecendo viáveis e ativas, variando entre 6,39 e 7,02 log UFC/mL e atendendo ao critério estabelecido pela legislação. De acordo com a Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005 do MAPA, os microrganismos utilizados para a fermentação devem permanecer viáveis e ativos e na mesma concentração durante todo o prazo de validade do produto, conforme foi observado no presente estudo. A IN também expõe que as bebidas lácteas fermentadas devem apresentar uma contagem total de bactérias lácticas viáveis de no mínimo 10^6 UFC/mL. Dessa forma, a bebida elaborada atendeu a este critério estabelecido pela legislação para bebidas lácteas fermentadas. O consumo de produtos contendo microrganismos probióticos, como as bactérias ácido-lácticas, traz benefícios quando consumidos em alimentos e bebidas que contenham entre 6 e 7 log UFC de microrganismos viáveis por grama de produto. Logo, a bebida elaborada pode trazer benefícios à saúde do consumidor uma vez que, além de auxiliar na nutrição, contribui para o consumo de microrganismos probióticos englobando o grupo de bactérias ácido-lácticas que estão naturalmente presentes no kefir.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Avaliação microbiológica de requeijão elaborado com aproveitamento de queijo Minas Artesanal

Julienne Duarte Silva Ayupp^{1*}, Junio César Jacinto de Paula¹, Renata Golin Bueno Costa¹,
Denise Sobral¹, Gisela de Magalhães Machado Moreira¹, Yuri Tom Keith F. Feliciano²

¹EPAMIG - ILCT; ²UFJF

*juliened@gmail.com

A forma tradicional de produzir o queijo artesanal permite algumas contaminações, que fazem parte das propriedades sensoriais e físico-químicas, caracterizando o queijo Minas Artesanal de cada uma das regiões reconhecidas, favorecendo a percepção da influência de fatores ambientais e tradicionais, o *Terroir*, termo que compreende características específicas do lugar, clima, solo e a manipulação humana. O queijo artesanal, por se tratar de um produto com leite cru produzido artesanalmente, é perfeitamente compreensivo o aparecimento de defeitos que muitas vezes não apareceriam em uma produção industrial. Portanto, considera-se relevante o desenvolvimento de tecnologias e inovações que representem alternativas para a destinação de uma produção que não atingiu os padrões necessários para a comercialização, mas que ainda possa ser aproveitada com segurança, já que o aproveitamento destes queijos constitui uma alternativa para evitar o descarte ou simplesmente a venda com valores reduzidos. O trabalho objetivou elaborar um requeijão aproveitando o queijo artesanal fora do padrão comercial e analisar microbiologicamente grupos de microrganismos patogênicos e deteriorantes após o tratamento térmico durante a elaboração do requeijão em barra. Os queijos artesanais fora do padrão comercial, apresentando defeitos de aparência, de textura e mofos superficiais foram selecionados para elaboração do produto. O processo de fusão foi conduzido de forma que o produto atingisse 85 a 90 °C, para garantir a total eliminação das contaminações microbiológicas, o que foi constatado posteriormente nas análises realizadas. Para a realização das análises microbiológicas, utilizou-se as técnicas de contagem em placas *Petrifilm*, de acordo com a metodologia e o material determinados pelo fabricante, sendo indicadas para análises em leite e produtos lácteos. As contagens realizadas no produto final apresentaram ausência de *Listeria* sp. e *Salmonella* sp.. Coliformes a 30 e a 45 °C apresentaram contagens <10 UFC/g e os grupos estafilococcus coagulase positiva, enterobactérias e fungos filamentosos e leveduras apresentaram-se ausentes. Sendo assim, conclui-se que o requeijão elaborado com aproveitamento de QMA fora do padrão comercial, mostrou-se seguro microbiologicamente e o tratamento térmico aplicado durante a elaboração do produto, aliado à maturação do queijo foi suficiente para eliminar os microrganismos patogênicos a níveis aceitáveis.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Avanços na legislação referente aos parâmetros microbiológicos do leite

Ana Carolina de Oliveira Tavares^{1}, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹,
Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale¹, Juliene Duarte Silva Ayupp¹, Kely de Paula Correa¹,
Carolina Carvalho Ramos Viana¹*

¹EPAMIG - ILCT
*a.caroltavares@yahoo.com.br

A preocupação com a qualidade do que ingerimos não se restringe apenas às boas práticas agropecuárias e/ou às boas práticas de fabricação, são necessárias também leis que regulamentem a indústria alimentícia. Em 1772, por exemplo, o Governador da Capitania de Minas Gerais decretou uma Portaria que tratava da inspeção dos gêneros alimentícios que passavam pelos postos fiscais. Tratando especificamente do leite, um alimento de amplo consumo, é preciso que as normas referentes à sua produção e processamento sejam rigorosas e garantam sua qualidade e estabilidade. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e compilar dados da literatura, bem como as legislações, a fim de revisar os textos referentes ao tema. As buscas foram feitas nas bases de dados dos sites do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e da Câmara dos Deputados, e literatura desde 2018 até a presente data. Em 1952 foi aprovado o Decreto nº 30.691, sancionando o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), um verdadeiro marco histórico, pois foi a publicação do primeiro código higiênico-sanitário do país. Em 2002, a IN (Instrução Normativa) 51/ MAPA aprovou os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite, além de sua refrigeração e transporte a granel. Além de auxiliar na divulgação das boas práticas e estabelecer padrões mínimos de qualidade, esta Instrução abriu precedentes para a IN 62 de 2011. Esta ampliou a data de vigor de limites mais rígidos de CCS (Contagem de Células Somáticas) e CPP (Contagem Padrão em Placas), os quais não eram atendidos por uma parcela significativa de produtores, por depender principalmente de maior controle higiênico-sanitário. Já em 2018 publicou-se a IN 76, que fixou os padrões de identidade e qualidade do leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite tipo A, garantindo assim um beneficiamento mais rigoroso. Ademais, se estabeleceram os parâmetros máximos de CPP (300.000 UFC/mL) e CCS (500.000 CS/mL). As alterações contidas no RIISPOA 2020 tratam, dentre outros temas, das responsabilidades dos estabelecimentos sobre a qualidade dos produtos primários recebidos, inclusive medidas de melhoria. Conclui-se que a legislação se atualiza constantemente, pois a garantia de um alimento seguro requer normas robustas que norteiam a atividade leiteira pelo país.

Agradecimento: EPAMIG - ILCT.



Bactérias presentes nos biofilmes em estabelecimentos beneficiadores de leite e derivados

Eduarda Caroline Pereira^{1*}, Lara Beatriz Oliveira Mateus¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*eduardapereira056@gmail.com

Biofilme consiste em um ecossistema de microrganismos que se encontram aderidos a uma superfície de forma organizada. Esta organização permite a adesão a superfícies inertes ou orgânicas conferindo um caráter protetor, dificultando a ação dos sanitizantes. A presença do biofilme em estabelecimentos beneficiadores de leite representa uma ameaça significativa à qualidade e segurança dos alimentos. Objetivou-se com o presente trabalho identificar as principais bactérias que compõem os biofilmes encontrados na indústria láctea. Trata-se de um trabalho de revisão sistemática da literatura, com a questão norteadora “Quais as bactérias prevalentes no ecossistema microbiológico dos biofilmes em plantas de processamento de leite e derivados?” Utilizou-se como base de dados às plataformas *ScienceDirect*, *Capex* e *Redalyc* e os descritores “*Biofilm*” e “*Dairy*” em março de 2023. A escolha dos artigos foi limitada ao período de 2018 a 2023, excluindo-se capítulos de livros e monografias. A partir do total de 5.460 artigos, quatro foram selecionados para a síntese das informações e discussão do tema. Observou-se que vários estudos identificaram bactérias formadoras de biofilmes em equipamentos industriais, no leite e seus derivados. Destas, o gênero *Bacillus* spp. representou o maior número dos isolados, seguido de *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Proteobacteria* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptococcus* spp., *Enterobacter* spp. e *Acinetobacter* spp.. Cerca de um quinto dos microrganismos isolados são de diferentes espécies, evidenciando a ampla gama de espécies bacterianas presentes nas unidades de beneficiamento de leite e produtos derivados. Já em um estudo em que analisou bactérias formadoras de biofilme no processamento de leite em pó, foi detectada uma predominância do gênero *Streptococcus* spp., no momento anterior ao tratamento térmico do produto, e do gênero *Pseudomonas* spp. após a realização do tratamento térmico. Ademais, observou-se que 96,59% das amostras coletadas na etapa do leite cru apresentavam *Pseudomonas* spp., sendo este o microrganismo predominante no estudo. Evidencia-se a existência de uma ampla gama de espécies bacterianas em biofilmes na indústria láctea, incluindo microrganismos patogênicos, sendo necessário intensificar a prevenção e controle a fim de se evitar a formação de biofilmes e mitigar a contaminação do leite e derivados.



Caracterização de queijo Minas Padrão adicionado de probióticos

Camila Horta Gaudereto Rodrigues^{1*}, Juscinele Francisca Vieira Calsavara¹, Patrícia Rodrigues Condé¹,
Roselir Ribeiro da Silva¹, Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior², Maurílio Martins Lopes¹

¹IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba; ²UFV

*camilahortagau89@gmail.com

Os queijos são considerados boas matrizes para carrear probióticos. Assim, objetivou-se avaliar as características físico-químicas, cor e textura instrumental, características microbiológicas, viabilidade e resistência dos probióticos ao trato gastrointestinal (TGI) simulado *in vitro* e as características sensoriais de queijo Minas Padrão controle ou adicionado de *Lactobacillus acidophilus* L10, *Lactocaseibacillus casei* L26 ou de *Bifidobacterium lactis* B94. As análises foram realizadas ao longo do armazenamento, entre 0 e 100 dias, dos queijos entre 7 °C e 10,0 °C. A adição de probióticos e o tempo de armazenamento não influenciaram ($p>0,05$) às características físico-químicas. Constatou-se aumento ($p<0,05$) dos índices de extensão e profundidade de maturação nos queijos dos tratamentos controle e adicionados de *L. acidophilus* L10 ou de *B. lactis* B94. Não houve diferença ($p>0,05$) na cor instrumental dos queijos, ao longo do armazenamento. Entretanto, a adesividade dos queijos adicionados de *L. casei* L26 aumentou ($p<0,05$) e a elasticidade reduziu ($p<0,05$) nos tratamentos contendo *L. acidophilus* L10 ou *L. casei* L26. Os queijos atenderam os padrões microbiológicos exigidos pela legislação. A contagem de bactérias do fermento mesofílico no tratamento controle reduziu ($p<0,05$) ao longo do armazenamento e a contagem média de *L. acidophilus* L10 ou de *L. casei* L26 ficou acima de 7,99 log UFC/g nos queijos adicionados desses microrganismos. A contagem média de *B. lactis* B94 aumentou ($p<0,05$) ao longo do tempo. Os três microrganismos quando veiculados individualmente em queijo Minas Padrão e submetidos à simulação do TGI *in vitro* não apresentaram contagem suficiente para exercerem o papel de probióticos. De acordo com a avaliação sensorial, o tratamento adicionado de *B. lactis* B94 apresentou melhores notas para impressão global e intenção de compra aos 20 dias, enquanto o queijo adicionado de *L. acidophilus* L10 foi o menos aceito aos 20 e 40 dias. No entanto, os quatro tratamentos apresentaram índice de aceitabilidade acima de 70%, o que é considerado satisfatório em relação às características sensoriais. Portanto, a escolha de probióticos a serem utilizados no queijo Minas Padrão deve ser realizada com cautela, pois os mesmos devem resistir ao TGI e não ocasionar alterações indesejáveis nesse queijo que é popular no Brasil.



Comunidades microbianas presentes em leites de diferentes espécies

Bruna Boaretto Durço^{1*}, Adriana Cristina de Oliveira Silva¹, Mônica Marques Pagani²,
Adriano Gomes da Cruz³, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹, Erick Almeida Esmerino^{1,3}

¹UFF; ²UFRRJ; ³IFRJ
*bruna.durco@faa.edu.br

Dentre estudos que abordam a microbiologia do leite, patógenos estão entre os assuntos mais investigados, entretanto, aumentam a busca em entender qual a composição das comunidades indígenas e suas propriedades no leite de diferentes espécies. Assim, este estudo teve por objetivo levantar informações sobre as comunidades bacterianas, com ênfase nas bactérias ácido-láticas, presentes no leite de diferentes espécies. A pesquisa utilizou a base de dados contida no portal Periódico Capes, durante o mês de março de 2023, empregando como palavras-chave os termos “microbiologia”, “comunidade microbiana” e “leite”, acompanhado da denominação das espécies, associados pelo operador booleano “AND (E)”, sendo selecionados os estudos a partir de 2018, que após avaliação estivessem condizentes com a ideia central. Observou-se que os estudos convergem em evidenciar a diversidade de composição e o ambiente para determinar a funcionalidade de microrganismos, tais como: produção de proteases, acidificação, particular formação de sabor, atividade antibacteriana e atividade antifúngica. Salientam que, os filos Proteobacteria e Firmicutes são os mais encontrados entre as comunidades bacterianas, enquanto Ascomycota, nas comunidades de leveduras, no entanto, notou-se grande diversidade dentre cepas e outros filos que compõem diferentes leites das espécies estudadas. A predominância de cocos mesófilos foi revelada na maioria dos estudos, contudo, são os *Lactobacillus* que apresentaram maiores potenciais funcionais e antifúngicos nos distintos leites avaliados. O leite bovino e de cabra apresentaram uma gama de gêneros bacterianos, tais como *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Staphylococcus* e *Micrococcus* e um indicativo maior de estabilidade pós-pasteurização. Já o leite de búfala, também demonstrou grande variação de espécies entre estudos, mas com maior predominância probióticas, como *L. lactis*, *E. faecium*, *S. thermophilus* e *L. delbrueckii*. Já o leite de ovelha, demonstrou predominância de espécies da família Streptococcaceae, entre diferentes regiões. Dessa forma, nota-se uma gama significativa e variável de cepas que, se exploradas corretamente, podem fornecer características interessantes aos derivados lácteos e contribuir para o desenvolvimento de características físico-químicas e sensoriais destes produtos. Por fim, conclui-se que apesar das potencialidades detectadas, mais estudos sobre leites de diferentes espécies devem ser conduzidos para identificar tais parâmetros e suas variações.

Agradecimento: À CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.



Contagem padrão em placas do leite cru refrigerado produzido em duas regiões no interior do estado de Minas Gerais

Vanessa Cominato^{1*}, Mariana dos Santos Silva², Sheila Kreutzfeld de Farias³, Lílian dos Santos Ribeiro⁴, Fabíola Fonseca Ângelo¹, Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹

¹UFJF; ²UFV; ³UNIPAC; ⁴Prefeitura de Juiz de Fora;
*vanessacominato@hotmail.com

A indústria de laticínios busca produzir produtos nutritivos, de qualidade e livres de contaminantes, entretanto, o grande desafio ainda é a alta contaminação da matéria-prima. O estudo teve como objetivo verificar a qualidade higiênico-sanitária, por meio da contagem padrão em placas (CPP), do leite cru refrigerado de diferentes rebanhos, de cidades da Zona da Mata Mineira e de Campo das Vertentes - MG. Foram coletados dados de produção do leite de 321 produtores, armazenados em tanques individuais e comunitários, no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022. Todos os produtores forneciam leite para indústrias de laticínios registradas no Serviço de Inspeção Federal (SIF). As amostras foram coletadas mensalmente e avaliadas em laboratório credenciado no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), para avaliação da CPP. O resultado por produtor no período variou de 5.000 UFC.mL⁻¹ a 12.071.000 UFC.mL⁻¹, com média geométrica de 316.000 UFC.mL⁻¹, sendo que 35% das amostras estavam acima do preconizado pela Instrução Normativa n° 76, de 26 de novembro de 2018, que determina a contagem máxima de 300.000 UFC/mL⁻¹. Os resultados obtidos não refletem os dados divulgados pelo MAPA acerca da média geométrica nacional e do estado de Minas Gerais que, em 2020, aproximou-se, respectivamente, de 72.000 UFC.mL⁻¹ e 100.000 UFC.mL⁻¹. A divergência pode ser explicada por se tratar de uma avaliação restrita a regiões específicas, refletindo a realidade na qual aqueles produtores encontram-se inseridos, sem os efeitos de diluição que envolve os dados nacionais e estaduais. Os valores de CPP podem ser atribuídos ao nível de implementação do Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite (PQFL) pelas indústrias que processam esse leite, onde propriedades com menor grau de execução do PQFL apresentavam maiores índices de CPP. A atuação do governo na avaliação da qualidade do leite cru produzido no Brasil, bem como a determinação de novas ações para a melhoria da qualidade da matéria-prima devem considerar as características distintas de cada região, a fim de representar a realidade do País. Agradecimento: Às indústrias de laticínios pelo fornecimento de dados e participação no estudo.



Coxiella burnetii em queijos artesanais no Brasil: Um problema de saúde pública

Letícia Scafutto de Faria^{1*}, Ana Carolina de Oliveira Tavares^{1*}, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena^{1*}, Sara Pereira Lima^{1*}, Denise Sobral^{1*}, Marcio Roberto Silva^{2*}

¹EPAMIG - ILCT; ²EMBRAPA

*lescafutto@gmail.com, a.caroltavares@yahoo.com.br, alessandrasalimena@yahoo.com.br, saraplima07@gmail.com, denisesobral@epamig.br, marcio-roberto.silva@embrapa.br

A produção de queijo artesanal é caracterizada pela utilização de leite cru, o que pode representar um risco à saúde dos consumidores, por ser uma matéria-prima potencialmente veiculadora de microrganismos zoonóticos como, por exemplo, *Coxiella burnetii* que no ser humano causa uma doença denominada febre Q. O objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento da ocorrência de *C. burnetii* em queijos artesanais do Brasil. Para este trabalho foram realizadas buscas sistematizadas nas bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed* e *SciELO*, por meio dos seguintes descritores: *artisanal cheese*, *queijo artesanal* e *Coxiella burnetii*. Após triagem foram selecionadas três publicações para discussão e síntese das informações. A análise dos resultados aponta que apesar dos poucos estudos que analisaram a presença dessa bactéria em queijos artesanais brasileiros todos os trabalhos encontrados detectaram a presença deste patógeno em diferentes porcentagens: 4,6% (4 positivas em 87 amostras analisadas), 9,43% (5 positivas em 53 amostras analisadas) e 25,9% (21 positivas em 81 amostras analisadas). Os resultados da presente revisão alertam os setores da agricultura e da saúde para a necessidade de controle das zoonoses para que os queijos artesanais sejam seguros ao consumidor. Esta integração de setores facilita uma visão global da produção e comercialização de queijos artesanais, nas quais deve haver um equilíbrio dos aspectos sócio econômicos, histórico-culturais, nunca deixando de lado a prevenção e a defesa da saúde do consumidor.

Agradecimento: À FAPEMIG pelo financiamento do projeto e concessão de bolsas.



Desenvolvimento e caracterização microbiológica do iogurte em barra

Jucenir dos Santos^{1*}, Alessandra Almeida Castro Pagani²

¹UFV; ²UFS

*jucenir.santos@ufv.br

O iogurte é o leite fermentado mais consumido no mundo, apresenta alta densidade nutricional e características sensoriais que agradam o paladar do mais diversificado público. Devido as suas características intrínsecas como atividade de água, nutrientes e bactérias vivas, o iogurte precisa ser mantido sob refrigeração desde a sua produção até o consumidor final, sendo dependente da cadeia do frio para manter a sua qualidade. A fim de propor uma alternativa para a retirada do iogurte da cadeia do frio, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma forma sólida de iogurte, pronto para consumo e sem necessidade de refrigeração desde o transporte até consumidor final. Inicialmente foi desenvolvido o iogurte natural, após produção foi preparado 4 formulações: F1: Apenas os ingredientes provenientes da fermentação do iogurte; F2: ingredientes de F1, acrescida de 10% de maltodextrina; F3: ingredientes de F1, acrescida de 0,2% de lecitina e F4: ingredientes de F1, acrescida de 10% de maltodextrina e 0,2% de lecitina. Foi realizada a secagem de todas as formulações em liofilizador de bandeja por 48 horas. Em seguida, foram trituradas e moldadas em forma de barra. Após a elaboração do iogurte em barra, foi realizada a contagem de *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, bolores e leveduras, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*. Todas as formulações apresentaram contagem de bactérias lácticas superior a 10⁷ UFC/g classificando-as como iogurte. Nenhuma formulação apresentou contagem de *Salmonella*, *E. coli*, bolores e leveduras acima do estabelecido pela RDC 331/2019, evidenciando ausência de contaminação. Dessa forma, todas as formulações assim como o método de secagem foram satisfatórios para obtenção do iogurte em barra. Com enorme caráter inovador, o iogurte em barra é uma alternativa no setor de lácteos que ao mesmo tempo em que oferece praticidade para o consumidor final, também reduz os custos operacionais de manutenção da cadeia do frio.



Diversidade de populações bacterianas em leite cru com baixa e alta contagem padrão em placas no estado de Goiás

Vanessa Pereira de Abreu^{1*}, Carla Daniela Suguimoto Leite¹, Maria Aparecida Batista Arantes¹, Valéria Quintana Cavicchioli¹, Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro¹, Cíntia Minafra¹

¹UFG

*vanessaabreu@ufg.br

A análise de contagem padrão em placas (CPP) é um dos principais parâmetros de qualidade do leite, contudo atualmente as técnicas de sequenciamento de nova geração permitem obtermos informações mais precisas com relação à diversidade das populações de microrganismos presentes no leite preconizados pelas legislações do Ministério da Agricultura e Pecuária que de acordo com a Instrução Normativa 76 de 2018, fixa valores de CPP de no máximo 300.000 UFC/mL. Diante dessas informações, o objetivo deste trabalho foi comparar a abundância das populações bacterianas em amostras de leite de tanques, coletadas em Goiás, considerando a CPP. As amostras de leite cru refrigerado, conservadas com azidiol (n=54), foram analisadas por citometria de fluxo, pelo Laboratório de Qualidade do Leite (LQL/CPA/EVZ/UFG) e selecionadas compondo dois grupos: baixa CPP, as amostras com CPP inferior a 100.000 UFC/mL e alta CPP, aquelas com CPP superior a 1.000.000 UFC/mL. Em seguida, foi realizado o sequenciamento de nova geração para a identificação dos gêneros bacterianos, utilizando regiões V3 e V4 do gene *16S rRNA*. As identificações taxonômicas foram com o blastn v.2.6.0+, usando como referência banco de dados proprietário (Neopropecta[®]). Para a comparação entre os grupos, utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon, realizado no MicrobiomeAnalyst 2.0. Observou-se que houve similaridade dos gêneros presentes nos dois grupos, contudo pela análise da árvore de calor, pode-se observar diferenças na abundância (OTUs) das populações bacterianas. Os gêneros *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Lactococcus*, *Pantoea* e *Streptococcus* diferiram entre os grupos (p-valor < 0.05). Os gêneros *Klebsiella*, *Pantoea*, *Enterobacter* e *Lactococcus* apresentaram em maior quantidade nas amostras do grupo de baixa CPP, enquanto *Streptococcus* e *Enterococcus* foram maiores no grupo de alta CPP. Algumas sequências não foram atribuídas a nenhum gênero específico e foram agrupadas como não definidas (n.d. Enterobacteriaceae). Os gêneros *Shigella* e *Macroccoccus* não diferiram (p-valor > 0.05) entre os grupos. Apesar do grupo de alta CPP possuir maior abundância de bactérias consideradas patogênicas e deteriorantes, pode-se observar que existem neste grupo, em menor abundância, bactérias benéficas, como por exemplo, o gênero *Lactococcus*, que podem ser utilizadas na indústria de alimentos.

Agradecimento: À FAPEG, ao CNPq, à CPA, EVZ e UFG.



Efeito da temperatura de coagulação na contagem de bactérias lácticas do queijo Minas Artesanal

Marlúcia Pereira da Silva^{1}, Renata Golin Bueno Costa², Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹,
Crislaine Carbonaro¹, Junio César Jacinto de Paula², Denise Sobral²*

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*marlucia.pereira@estudante.ufjf.br; denisesobral@epamig.br

O estado de Minas Gerais apresenta grande destaque na fabricação de queijos, com dez regiões tradicionalmente reconhecidas. A tecnologia de fabricação do queijo Minas artesanal (QMA) é passada de geração em geração, mantendo a tradição da cultura local e uma forma de sobrevivência dos pequenos produtores rurais. O QMA é definido como um queijo produzido com leite integral, fresco e cru em propriedade com atividade de pecuária leiteira, sem tratamento térmico do leite ou da massa. Nos períodos mais frios, como no outono e inverno, a temperatura do leite diminui entre ordenha e o momento de coagulação, podendo causar problemas nos queijos produzidos, como afetar a taxa de fermentação e multiplicação das bactérias lácticas presentes no leite e no pingo. Consequentemente, poderiam ocorrer diferenças na maturação e nas características sensoriais. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da temperatura de coagulação na contagem de bactérias lácticas presentes no QMA maturado por um período de 22 dias. Os QMA foram fabricados com as temperaturas de coagulação simulando o leite no inverno (a 28°C) e verão (a 35°C), com 2 tratamentos e 3 repetições. Após a fabricação do queijo e maturação de 22 dias, foram feitas contagens de bactérias lácticas presentes nos QMA utilizando ágar MRS, incubando a 37°C por 24 horas, em anaerobiose. Os dados foram submetidos as análises estatísticas pelo teste t e ao final, verificou-se que a temperatura de coagulação não influenciou na contagem de bactérias lácticas do queijo, sendo que a média para o queijo fabricado com temperatura de coagulação a 28°C foi de 7,9 log UFC/g e o queijo fabricado a 35°C foi de 7,6 log UFC/g. Portanto, as temperaturas do leite no momento da coagulação dos QMA não influenciam na contagem de bactérias lácticas presentes no queijo.

Agradecimento: À FAPEMIG e ao CNPq.



Embalagem de queijos como importante fator de proteção microbiológica: Revisão

Marina dos Santos Martins^{1*}, Maria Cecília Oggioni Borges¹, Júnio César Jacinto de Paula^{2*},
Denise Sobral², Gisela de Magalhães Machado Moreira², Renata Golin Bueno Costa²

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*marina25jan@gmail.com; junio@epamig.br

Queijo é um derivado lácteo obtido a partir da separação parcial do soro do leite ou soros lácteos coagulados. É um produto de elevado valor nutritivo e altamente consumido pelos brasileiros. Em razão do destaque no cenário nacional, este trabalho objetivou ressaltar a importância da embalagem na conservação microbiológica do queijo, através de uma revisão sistemática. Para isso, foi feita uma pesquisa em bases de dados definindo como estratégia de busca “*Cheese AND pack AND microbiology control*”. Os trabalhos selecionados contemplavam o tema e publicações a partir do ano de 2019. Sendo assim, os estudos analisados salientaram a adoção de boas práticas durante o processo de fabricação, maturação e armazenamento para garantir a segurança do consumidor e prolongar o tempo de vida de prateleira dos queijos. Um dos periódicos enfatiza a contaminação do produto e posterior análise da embalagem verificando a não propagação para o material utilizado na embalagem, entretanto, houve formação de filme entre o queijo e proteção primária. Os autores ainda realçaram o papel da embalagem na redução de reações físico-químicas e microbiológicas, do mesmo modo, a inserção de novas tecnologias no auxílio à redução de deterioração. Nesse cenário, embalagens ativas foram destaque por permitirem adição de diferentes agentes antimicrobianos. Embalagens de atmosfera modificada também receberam visibilidade por se mostrar altamente eficaz na proteção contra agentes contaminantes. Os patógenos comumente pesquisados nos estudos foram *Salmonella* sp., *E. coli*, *Listeria* sp. e *Staphylococcus* sp. e os resultados encontrados mostraram a eficácia da embalagem na proteção contra esses agentes. Contudo, os estudos deixaram lacunas relacionadas aos problemas ambientais originários do setor de embalagens, sendo necessárias novas buscas a fim de equilibrar segurança dos consumidores e saúde ambiental. Logo, os estudos foram enfáticos na eficácia das embalagens quanto à preservação do queijo.

Agradecimento: À FAPEMIG e à EPAMIG - ILCT.



Estudo de estabilidade do crescimento de bactérias probióticas em iogurte sabor morango: produto da merenda escolar do município de Pouso Alegre-MG

Angélica Aparecida Vieira Adami¹, Gabriel da Silva Rezende¹

¹Centro Universitário UNA
*angelica.adami@prof.una.br

Iogurte é a denominação dada a um produto derivado do leite, proveniente do processo de fermentação e da ação de bactérias lácticas, sendo elas lactobacilos e estreptococos. Durante o processo de fermentação do preparo as bactérias lácticas fabricam ácidos orgânicos, o que gera um produto chamado ácido láctico que, por sua vez, irá fazer a acidificação do material, resultando na alteração do pH do leite. Essa modificação do pH inibirá a proliferação de bactérias com ação deteriorante. O presente estudo teve como objetivo identificar a presença das bactérias lácticas que são consideradas probióticas, e que devem se manter vivas e viáveis para o consumo humano. Para o estudo, foi utilizado um iogurte da empresa Cooperativa dos Morangueiros Pantanense (COOMPA), que é fornecido a merenda escolar do município de Pouso Alegre - MG, fazendo parte do Projeto da Agricultura Familiar. Após a fabricação do produto foi avaliado a estabilidade do probiótico através de plaqueamento em meio MRS (Man Rogosa Sharpe) nos tempos de validade do produto: tempo 0, 7, 14 e 28 dias; seguida da análise morfológica das colônias através de coloração de Gram. Foi analisado ainda os perfis de pH, Brix e produção de etanol do produto. O resultado demonstrou que o iogurte em questão conteve, durante toda sua validade, a presença de bactérias probióticas, apresentando-se vivas e viáveis, conforme a legislação específica. Entretanto, durante o primeiro plaqueamento a amostra apresentou uma quantidade maior de colônias, comportamento já esperado pela curva de crescimento microbiano, mas manteve o valor de 10^7 UFC/mL. O produto pode contribuir para a saúde dos alunos que recebem este alimento, uma vez que há estudos que demonstram a relação entre saúde intestinal e consumo de probióticos.



Fungos em queijo Minas Artesanal: Revisão

Cássia Cantarino da Silveira^{1*}, Bruna Moura da Luz¹, Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹,
Gisela de Magalhães Machado Moreira², Denise Sobral², Junio Cesar Jacinto de Paula²

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*cassia.cantarino@estudante.ufjf.br

O queijo Minas Artesanal (QMA) é aquele elaborado a partir de leite cru, integral, normalmente produzido em pequenas propriedades rurais com mão-de-obra familiar, sendo o modo de fabricação tradicional e regionalizado. Os queijos artesanais mineiros têm se destacado nacionalmente e internacionalmente nos últimos anos, com diversificação da sua produção. A diversidade da sua microbiota contribui para a variabilidade de suas características sensoriais. Recentemente, o governo de Minas Gerais publicou a resolução de nº 42, de 27 de dezembro de 2022, reconhecendo o QMA na variedade de Casca Florida, que possui predominância de fungos filamentosos em sua superfície. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre a presença de fungos em QMA. Em março de 2023, foram selecionadas as bases de dados “Google Acadêmico”, “PubMed”, “SciELO”, “ScienceDirect” e “Scopus”, para a pesquisa de artigos publicados entre 2019 e 2023, usando o termo “*fungi and yeast in artisanal minas cheeses*”. Foram encontrados 388 resultados, em português e inglês, sendo selecionados 30 artigos que possuíam conteúdo relevante sobre o tema. Os microrganismos que compõem a microbiota de QMA são específicos das condições climáticas e geográficas, garantindo sua identidade e os diferenciando dos queijos industrializados. Os fungos agregam valor, contribuem para as características sensoriais, para a preservação de tradições culinárias regionais e para a fabricação de produtos únicos e exclusivos. Podem ser empregados no soro-fermento (pingo) e na maturação. *Kluyveromyces lactis* têm ótima capacidade de fermentar a lactose; *Torulasporea delbrueckii* e *Candida intermedia* auxiliam no consumo de galactose, glicose e na produção de etanol, garantindo notas alcoólicas, frutadas e acéticas. Também são importantes para a produção de compostos aromáticos voláteis relevantes, promovendo aroma e sabor característicos. Atuam na textura do produto final, pela ação enzimática, e são capazes de estimular o crescimento de bactérias ácido-lácticas, podendo inibir o desenvolvimento microbiano indesejável. Além de aumentar o pH durante a formação da casca do queijo e produzir fatores de crescimento, como a vitamina B. Apesar dos benefícios, os estudos sobre a atuação e a identificação de fungos em QMA precisam ser ampliados, sempre com o objetivo de garantir a segurança dos consumidores.



Impactos causados pelas NSLAB na indústria do queijo

Bruna Moura da Luz^{1*}, Cássia Cantarino da Silveira¹, Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹,
Gisela de Magalhães Machado Moreira², Renata Golin Bueno Costa¹, Junio Cesar Jacinto de Paula²

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*bruna.moura@estudante.ufjf.br

O leite cru e diversos tipos de queijos apresentam em sua microbiota as bactérias do ácido láctico (BAL), que podem ser adicionadas ou naturais e, também, as bactérias não iniciadoras do ácido láctico (NSLAB). Essas culturas iniciadoras (BAL) - chamadas de *starter* - são responsáveis pelas características sensoriais que resultam da maturação do queijo, conferindo sabor, aroma, valor nutricional, textura, além de contribuir para a segurança microbiológica. As NSLAB têm demonstrado sua importância, devido aos seus impactos no produto final. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura brasileira e internacional, acerca dos impactos causados pelas NSLAB na indústria do queijo, nos últimos três anos (2020 a 2023). A busca baseou-se nos descritores NSLAB, bactérias do ácido láctico, qualidade do queijo e maturação. Para a seleção dos trabalhos científicos, foi estabelecido o critério de correlação entre NSLAB e produção do queijo. Resultados que não incluíram queijo, classificação, benefícios, prejuízos e tempo de maturação foram desconsiderados. O levantamento dos dados foi realizado a partir da consulta de 40 trabalhos das bases eletrônicas: *ScienceDirect*, Periódicos Capes, *Scopus*, *SciELO*, BDTD e Google Acadêmico. As culturas *starter* são muito importantes na maturação dos queijos, por garantir características sensoriais desejáveis. Todavia, também foi demonstrado o potencial das NSLAB como contaminantes, visto que essas bactérias podem estar presentes no chão e em equipamentos das propriedades rurais e das indústrias, formando biofilmes, além de apresentarem resistência ao tratamento térmico. Fazem parte das NSLAB espécies de lactobacilos mesofílicos (*L. casei*, *L. paracasei*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*) e termodúricos (*Bacillus* spp.). Apesar de seus benefícios, quando não controladas, essas bactérias causam alterações negativas no queijo, como sabor amargo ou ácido, mau odor, rancidez, alteração da cor, perda da viscosidade, produção de gás e estufamento, representando um problema para a indústria. Fica evidente a importância do emprego de programas de qualidade em toda a cadeia e do cumprimento da legislação. É imprescindível a realização de novas pesquisas que possibilitem atualização sobre as interações das NSLAB, para melhor aproveitamento de seus benefícios e redução dos impactos negativos na indústria do queijo.



Incidência de microrganismos causadores de mastite em um rebanho leiteiro em Wisconsin – EUA

Marcel Gomes Paixão^{1*}, Renata Golin Bueno Costa¹, Luisa Cordeiro de Oliveira¹, Ana Carolina de Oliveira Tavares¹, Sandra Maria Pinto², Luiz Ronaldo de Abreu²

¹EPAMIG - ILCT; ²UFLA
*marcelgpaixao@gmail.com

A mastite clínica impacta diretamente na renda de fazendas leiteiras, principalmente devido ao leite descartado, perdas na produção e na qualidade do leite, custos com tratamentos e perdas no desempenho reprodutivo. Os impactos econômicos para os laticínios também são descritos na literatura e estão associados principalmente à alteração das características de composição dos produtos lácteos por meio do aumento da contagem de células somáticas do leite. Objetivou-se com o presente trabalho verificar a incidência dos microrganismos causadores de mastite clínica em vacas leiteiras de um rebanho comercial em Wisconsin, EUA, tanto antes do tratamento contra mastite, quanto após o tratamento. Todas as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade de Wisconsin-Madison. Um dia após a visita e coleta asséptica das amostras, todas as amostras de leite de quartos individuais congeladas foram descongeladas em temperatura ambiente, usadas para inocular em ágar para identificação dos patógenos. Todas as análises microbiológicas foram feitas de acordo com os protocolos do *National Mastitis Council*. A contaminação foi definida com base no crescimento de 3 ou mais tipos de colônias diferentes de uma única amostra de leite. Os resultados encontrados foram: Logo após a detecção de mastite (n = 59, 100%): Sem crescimento (n = 33, 55,9%); Contaminação (n = 8, 13,6%); Gram-positivos: *Streptococcus* spp. (n = 8, 13,6%), *Staphylococcus* coagulase negativo (n = 3, 5,1%); Gram-negativos: *Klebsiella* spp. (n = 3, 5,1%), *Escherichia coli* (n = 1, 1,7%), *Pasteurella* spp. (n = 1, 1,7%), Enterobacteria spp. (n = 1, 1,7%); Leveduras (n = 1, 1,7%); Após o tratamento de mastite (n = 50, 100%): Sem crescimento (n = 28, 56%); Contaminação (n = 10, 20%); Quartos secos (n = 8, 16%); Gram-positivos: *Streptococcus* ambientais (n = 2, 4%); Gram-negativas: *Pseudomonas* spp. (n = 1, 2%); Leveduras (n = 1, 2%). Nosso estudo está em concordância com outros estudos em grandes rebanhos desta região, onde os *Streptococcus* ambientais foram os microrganismos Gram-positivos primários. A maior incidência desses patógenos ambientais em nosso estudo é típica de rebanhos que utilizam cama à base de esterco (*compost barn*).

Agradecimento: À FAPEMIG.



Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite

Beatriz Andrade Marchiori^{1*}, Isabela Ricardo da Silva¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*beatriz.marchiori@estudante.ufjf.br

Requisitos de qualidade e higiene para o leite e derivados são definidos com base em legislações que determinam as características desses alimentos, objetivando garantir padrão tecnológico aliado à manutenção da sua segurança e consequente proteção à saúde dos consumidores. A qualidade da água é fundamental na cadeia produtiva do leite, tanto para a higienização de equipamentos, instalações e utensílios quanto para a sua utilização como ingrediente. O presente trabalho de revisão sistemática da literatura tem como objetivo verificar a influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite e derivados. Foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados Portal de Periódicos CAPES/MEC, PubMed e SciELO, em março de 2023, utilizando-se os descritores “qualidade microbiológica”, “água” e “leite”, totalizando aproximadamente 85 publicações, no período de 2018 a 2023. Com base na presença dos descritores nos títulos, foram selecionadas cinco publicações para discussões e síntese de informação. Quando se observa baixa qualidade microbiológica da água industrial, a qualidade do leite é afetada diretamente, dificultando a obtenção de derivados lácteos dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira, principalmente no que diz respeito à Contagem Padrão em Placas (CPP). O aumento da CPP indica qualidade inferior do leite, que pode veicular microrganismos patogênicos, representando uma preocupação para a saúde pública. Dentre os microrganismos veiculados pela água destacam-se os coliformes, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* spp.. Ademais, microrganismos psicotróficos estão relacionados à qualidade da água utilizada no armazenamento do leite, já que a água industrial com baixa qualidade microbiológica possui um aumento significativo da contagem desses microrganismos. Tais microrganismos são capazes de se multiplicar em temperatura de refrigeração, degradando proteína e gordura do leite, o que reduz significativamente a qualidade nutricional e sensorial da matéria-prima leite e dos alimentos produzidos a partir dela, além de poder comprometer a segurança dos produtos. Negligenciar a qualidade da água industrial no beneficiamento do leite faz com que essa seja uma fonte de contaminação do alimento e de veiculação de patógenos. Por isso, a qualidade da água industrial é fundamental para a garantia da segurança dos alimentos e manutenção da saúde pública.



Influência da radiação UV-C no tratamento de queijo Minas Frescal fatiado inoculado com estirpes patogênicas

Laura Ribeiro Cerqueira de Oliveira^{1*}, Gabriel Cicalese Bevilaqua², Neila Mello dos Santos Cortez Barbosa³, Adriano Gomes da Cruz⁴, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹

¹UFF; ²UNESP; ³UFMT; ⁴IFRJ

*laurarco98@gmail.com

A radiação ultravioleta (UV-C) é uma tecnologia não térmica reconhecida pela ação germicida, baixos custos de investimento e manutenção comparados aos métodos convencionais de conservação. *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* são microrganismos indicadores de condições higiênicas sanitárias em plantas de processamento de produtos manipulados, como ocorre na produção de queijos, podendo comprometer a inocuidade do alimento. Objetivou-se avaliar a efetividade da radiação UV-C na inativação de *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) inoculados em amostras de queijo Minas Frescal fatiado. A sensibilidade dos microrganismos à UV-C foi previamente testada *in vitro* inoculando-se as cepas em meios de cultura seletivos e submetendo ao tratamento com seis doses diferentes em câmara de luz UV-C. Foi observado redução de até seis ciclos logarítmicos, selecionando-se para o tratamento das fatias de queijo as doses 0,199 j/cm² e 0,326 j/cm², por proporcionarem *in vitro* a redução de maior concentração bacteriana. As fatias de queijo foram inoculadas com concentração inicial de 8,73 ± 0,32 log UFC/g de *E. coli* e 8,64 ± 0,37 log UFC/g de *S. aureus*. Após o tratamento com as doses selecionadas, foram armazenadas a 4°C durante 15 dias para avaliação microbiológica nos dias 0, 24h, 4d, 7d, 10d, 15d. Observou-se que houve diminuição de um ciclo logarítmico nas amostras analisadas e tratadas com 0,199 j/cm² e 0,326 j/cm² UV-C, sendo 7,63 ± 0,17 log e 7,53 ± 0,10 log, respectivamente, para *E. coli*; 7,75 ± 0,20 log e 7,38 ± 0,11 log para *S. aureus*, concentrações que se mantiveram durante o armazenamento, portanto não ocorrendo a fotorreativação bacteriana. Conclui-se que a ação da luz UV-C no queijo Minas Frescal fatiado não foi tão efetiva na diminuição da concentração dos microrganismos estudados quanto *in vitro*. Resultado que provavelmente deve-se à superfície irregular do queijo que interfere na incidência da luz UV-C, comprometendo a eficiência do tratamento.

Agradecimento: À FAPERJ.



Influência do tempo de maturação na contagem de bactérias lácticas em queijos parmesão

Marlúcia Pereira da Silva^{1*}, Renata Golin Bueno Costa², Denise Sobral², Junio César Jacinto de Paula²,
Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹, Gisela de Magalhães Machado^{2*}

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*marlucia.pereira@estudante.ufjf.br; giselammachado@epamig.br

No cenário atual, a produção de queijos no Brasil é crescente e se estende por todo o seu território. O estado de Minas Gerais, por sua vez, apresenta destaque na fabricação desse produto, com 40% da produção nacional e queijos premiados em concursos no Brasil e no exterior. O queijo parmesão é um tipo de queijo que apresenta massa cozida e cura prolongada (maior que 6 meses) e como definição, entende-se que é um queijo maturado que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas complementada pela ação de bactérias lácteas específicas. A pesquisa de bactérias lácticas neste tipo de queijo é importante, pois, esses microrganismos interferem na maturação do queijo, alterando as suas características sensoriais, podendo ser oriundas tanto do fermento inoculado, como de contaminação posterior à produção. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do tempo de maturação na contagem de bactérias lácticas presentes nesse produto. O estudo foi realizado com queijos parmesão que foram fabricados em três repetições na Fábrica Escola da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, em Juiz de Fora, MG. A maturação dos queijos foi realizada por 6 meses em câmara fria (10 - 12 °C) e a contagem de bactérias lácticas foi realizada mensalmente neste período, por contagem em placas usando ágar MRS. Os dados foram submetidos as análises estatísticas pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$) e ao final, verificou-se a diminuição progressiva de bactérias lácticas durante a maturação do queijo, saindo de $7,85 \pm 0,39$ log UFC/g no primeiro mês para $4,34 \pm 0,46$ log UFC/g ao final de 6 meses, valor este já estabilizado aos 120 dias de maturação. Este comportamento pode ser atribuído ao desenvolvimento gradual de condições desfavoráveis ao crescimento microbiano (diminuição da atividade da água e a indisponibilidade de carbono fermentável que restringem o crescimento a um número limitado de cepas).

Agradecimento: À EPAMIG, ao CNPq e à FAPEMIG.



Inovações tecnológicas para a determinação da qualidade microbiológica do leite

Ana Carolina de Oliveira Tavares^{1*}, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹, Leticia Scafutto de Faria¹,
Marcel Gomes Paixão¹, Kely de Paula Correa¹, Carolina Carvalho Ramos Viana¹

¹EPAMIG - ILCT
*a.caroltavares@yahoo.com.br

O leite é um alimento básico, que fornece nutrientes de alto valor para diferentes funções fisiológicas, além de desempenhar papel econômico e social. Diante desse elevado valor nutricional, a cadeia produtiva do leite e o seu processamento industrial passam por diversas transformações. Assim, o uso da tecnologia se volta a favor da melhoria da qualidade desta matéria-prima, desde melhoramento genético, sistemas de criação de bovinos, implantação das ordenhas mecânicas, desenvolvimento de novas legislações até desenvolvimento de testes para caracterização do leite e/ou detecção de fraudes. Dentre as principais frentes da qualidade do leite, a composição microbiológica merece destaque e requer obtenção de resposta em tempo reduzido, a fim de oferecer um alimento seguro para a saúde humana. Diante disto, o presente estudo teve como objetivo fazer uma revisão de literatura buscando tecnologias inovadoras dos últimos cinco anos relacionadas ao tema qualidade microbiológica do leite. A busca foi realizada no site do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, com foco nas inovações tecnológicas na área de leite e derivados. Os termos pesquisados foram “qualidade”, “leite”, “microbiologia”, e quatro resultados foram encontrados, quais sejam: registros de fabricação de kits para coleta de amostras de leite, que buscam garantir a conservação microbiológica das mesmas, compreendendo a etapa de esterilização do frasco e da tampa por radiação UV-G. Foram encontradas ainda duas novas tecnologias para reportar análises microbiológicas em tempo reduzido, trocando meios de cultura convencionais por testes rápidos. Por fim, também encontrou-se o registro de um dispositivo com tecnologia embarcada de sensores olfativos aptos a detectarem contaminantes no leite. Esse desenvolvimento de novas tecnologias busca facilitar a troca de informações e tomadas de decisões em tempo reduzido. Pode-se concluir que os trabalhos atuais focam em testes/análises simples, rápidos, com viabilidade econômica, ambiental e que possam ser aplicados tanto no campo como na indústria, otimizando assim os resultados e consequentemente, contribuindo para maior rendimento da cadeia produtiva do leite.

Agradecimento: À EPAMIG - ILCT.



Kefir pode ser considerada uma bebida probiótica?

Mariana Hallak Ferreira^{1*}, Júlia da Costa Carneiro Cruz¹, Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹,
Gisela de Magalhães Machado Moreira², Denise Sobral², Renata Golin Bueno Costa²

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT
*marianahallak98@gmail.com

Kefir é uma bebida fermentada, alcoólica, de textura cremosa e gosto ácido. Suas características sensoriais são proporcionadas pela fermentação do leite, a partir de grãos de kefir, um aglomerado simbiótico de microrganismos, agrupados em uma matriz de proteínas e de polissacarídeos, denominada kefiran. A microbiota dos grãos de kefir é influenciada por diversos fatores, entretanto, as principais bactérias ácido-láticas encontradas são dos gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus* e *Streptococcus*, além de leveduras como *Candida* e *Saccharomyces*. A rica microbiota dos grãos de kefir, associada aos produtos oriundos do processo fermentativo, considerados substâncias nutracêuticas, vêm despertando o interesse da comunidade científica por promover benefícios à saúde. Nesse contexto, a presente revisão sistemática tem como objetivo verificar se o kefir pode ser considerado uma bebida probiótica. Foram selecionadas as bases de dados “PubMed”, “SciELO”, “ScienceDirect” e “NCBI”, para a pesquisa de artigos publicados entre 2019 e 2023, com as palavras-chave e operadores booleanos “kefir AND probiotic AND microbiology”. Foram encontrados 1.543 trabalhos, em inglês e em português. Após a exclusão de artigos duplicados, publicados em revistas de baixo impacto e com fuga à temática original, foram selecionados 16 trabalhos, sendo 8 revisões de literatura e 8 ensaios clínicos *in vitro* e *in vivo* para leitura. Dentre as funções promotoras de saúde do kefir, destacam-se sua ação anti-hipertensiva, anti-cancerígena, anti-diabética, anti-microbiana, anti-inflamatória, anti-oxidante, anti-viral contra os vírus das hepatites C e B, hepatoprotetora contra a hepatotoxicidade da zearalenona, anti-fúngica e bactericida. Ademais, *Lactobacillus kefiri* isolado de grãos de kefir, mostrou-se um potente coadjuvante no tratamento e na prevenção da colite ulcerativa e na doença de Crohn. Entretanto, o *Codex Alimentarius* e a legislação nacional determinam que o kefir tenha, no mínimo, 10^7 UFC.mL⁻¹ de bactérias lácticas e 10^4 UFC.mL⁻¹ de levedura e, como ainda não existe uma padronização comercial para o kefir, a quantidade de microrganismos probióticos é variável. Além disso, para a alegação de propriedade funcional, é necessária uma contagem mínima de 10^8 UFC.porção⁻¹ do microrganismo considerado probiótico. Dessa forma, o kefir, em geral, consiste em uma bebida promotora de saúde, que contém probióticos.



Listeria monocytogenes: prevalência em produtos lácteos

Júlia da Costa Carneiro Cruz^{1*}, Ana Carolina Nascimento¹, Mariana Hallak Ferreira¹,
Vanessa Aglaê Martins Teodoro¹, Gisela de Magalhães Machado Moreira²

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT
*julia9carneiro@hotmail.com

Listeria monocytogenes é um bacilo Gram-positivo, anaeróbio facultativo e psicrotrófico, que se multiplica em pH de 4,0 a 9,6 e atividade de água de 0,90. Nesse sentido, os produtos lácteos são meios para a ocorrência e veiculação do microrganismo para os seres humanos. A ingestão de alimentos que apresentam dose infectante de *L. monocytogenes* pode causar a listeriose. Dessa forma, o conhecimento sobre a prevalência deste microrganismo em lácteos é válido para estimar o risco associado aos alimentos, tornando possível a aplicação de medidas corretivas e preventivas a fim de garantir a qualidade microbiológica dos produtos. A presente revisão sistemática de literatura tem por objetivo identificar a taxa de prevalência de *L. monocytogenes* em leite e derivados. Para isso, foram realizadas buscas, em março de 2023, nas bases de dados *ScienceDirect*, *SciELO* e *PubMed*, com as palavras-chave “*Listeria monocytogenes*”, “*pathogens*”, “*occurrence*”, “*prevalence*”, “*cow’s milk*”, “*dairy*” e operadores booleanos “*AND*” e “*OR*”. Selecionou-se estudos da língua inglesa, publicados entre 2018 e 2023 e obteve-se 28.912 resultados, dentre os quais, 180 títulos foram previamente selecionados. Posteriormente, foram eleitas pesquisas de campo, revisões sistemáticas e metanálises, que discorriam sobre a prevalência de *L. monocytogenes* em lácteos. Trabalhos sobre outros alimentos ou análises moleculares foram excluídos. Por fim, utilizou-se doze estudos para a discussão do tema. Os produtos mais relatados foram leite cru e queijos, ambos apresentaram heterogeneidade nos locais de coleta, como fazendas, laticínios, mercados e feira livre. Sete estudos relataram a ocorrência do patógeno em leite cru e sete em queijos, a prevalência foi de 3,8% a 9% e 1,82% a 14,23%, respectivamente. Desse modo, em razão de o leite cru ser uma importante fonte de ocorrência de *L. monocytogenes*, medidas cabíveis devem ser tomadas para prevenir a contaminação das instalações industriais e para a garantia do tratamento térmico, a fim de inativar a bactéria nos derivados. Em suma, de acordo com as averiguações, a taxa de prevalência de *L. monocytogenes* nos lácteos é variável, assim como os locais de ocorrência. Programas de qualidade devem ser implementados para garantir a inocuidade dos produtos lácteos.



Microrganismos presentes nos sistemas alagados construídos utilizados para tratamento de efluentes: uma revisão sistemática da literatura

Liz Marques Souza Duque^{1*}, Mariana Campos Lima^{1*}, Clarice Coimbra Pinto^{2*}, Claudety Barbosa Saraiva^{2*}, Lorena Evangelista Fernandes^{2*}, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior^{2*}

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*liz.duque@engenharia.ufjf.br; mariana.lima@engenharia.ufjf.br; claricecoimbrap@gmail.com; claudety@epamig.br; lorenafernandes2@gmail.com; luizcarlos@epamig.br

Os sistemas alagados construídos, ou *wetlands* construídos, consistem em uma técnica de tratamento de efluentes simples, eficiente e de baixo custo, tornando-se promissora no setor laticínista por enquadrar-se na realidade econômica da maioria dos produtores de queijos artesanais e laticínios de pequeno porte. Esse tipo de tratamento proporciona a melhora da qualidade do efluente final utilizando, basicamente, plantas e um material suporte. No meio suporte e nas raízes das plantas, desenvolve-se o biofilme que atua na degradação da matéria orgânica presente na água residual. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de identificar os principais tipos de microrganismos existentes nos sistemas alagados construídos. Foram realizadas pesquisas na base de dados das plataformas *Web of Science*, *SciELO* e *Google Acadêmico* utilizando as seguintes palavras chave: *wetlands*, *microbiology*, *dairy*, *bacteria* e sistema alagado construído, sem restrição de período e idioma. A fim de direcionar os resultados para o tema desejado, após uma triagem, 7 artigos foram selecionados. Os gêneros mais relatados nos estudos foram *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Proteobacteria*, *Nitrosospira* e *Nitrosomonas*, sendo, no caso específico dos *wetlands* que tratam efluentes de laticínios, complementados pelas bactérias dos gêneros *Clostridium*, *Mycoplasma* e *Eubacterium*. Apesar da maioria dos trabalhos encontrados darem ênfase na presença de bactérias, fungos dos gêneros *Trichoderma*, *Fusarium* e *Aspergillus*, também foram relatados. Percebeu-se que a comunidade microbiana em biofilme nos sistemas alagados construídos é dependente das espécies vegetais cultivadas e do tipo de efluente a ser tratado, influenciando na eficiência do sistema.

Agradecimento: À FAPEMIG e ao CNPq.



Padrão de infecção da mastite subclínica e clínica em um rebanho da raça holandesa mantido em sistema de *Compost Barn* túnel de vento

Ana Flávia Novaes Gomes^{1,2*}, Marcilene Daniel Damasceno^{1,3}, Fúlvia de Fátima Almeida de Castro^{1,4}, Alessandro de Sá Guimarães¹, Carla Christine Lange¹, Guilherme Nunes de Souza¹

¹EMBRAPA Gado de Leite; ²UFJF; ³UFLA; ⁴UNIPAC

*anang221294@gmail.com

A mastite é caracterizada por um processo inflamatório da glândula mamária, que causa prejuízos ao produtor e a indústria de lácteos. O diagnóstico dos patógenos da mastite pode ser realizado pelo cultivo microbiológico laboratorial ou pela cultura na fazenda. A cultura na fazenda possibilita a identificação do patógeno pela coloração da sua colônia em até 24 horas. Este método de diagnóstico é importante para o direcionamento do tratamento da mastite, uma vez que não é recomendado tratar mastite causada por bactérias Gram-negativa de grau leve e moderado, já que essas bactérias causam uma resposta imune intensa, capaz de debelar o patógeno. O presente estudo foi realizado na Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, em um rebanho de 90 de vacas em lactação da raça holandesa mantidas no sistema *Compost Barn*. No período de março de 2020 a junho de 2022 foram coletadas amostras de leite do quarto mamário que apresentou sinais clínicos de mastite para realização da cultura na fazenda. No mês de junho de 2022 foram coletadas amostras de leite para diagnóstico microbiológico da mastite subclínica. Os resultados obtidos na cultura laboratorial e na fazenda foram analisados por meio da distribuição de frequência e da estimativa da probabilidade de reincidência. Verificou-se que os patógenos contagiosos mais evidentes no rebanho foram *Staphylococcus coagulase negativo* e *Streptococcus dysgalactiae*, e os ambientais *Escherichia coli* e *Streptococcus uberis*. Foi observado ainda a probabilidade de 35,3% de reincidência do segundo caso e 33,3% do terceiro caso nas infecções por bactérias Gram-negativas. Todavia, verificou-se a probabilidade de 23,5% de reincidência do segundo caso e de 55,6% de reincidência do terceiro caso por bactérias Gram-positivas. A maior probabilidade de reincidência da mastite causada pelos Gram-positivos pode ser explicada pelo fato destas bactérias causarem infecções crônicas, reduzindo a chance de eliminação da infecção intramamária por meio da antibioticoterapia. Diante disso, identificou-se a necessidade de ajustar o programa de controle e prevenção da mastite no rebanho estudado, descartando as vacas com infecção crônica e com reincidência de casos clínicos, a fim de evitar a transmissão das infecções para os animais sadios.



Pesquisa sobre nível de conhecimento e hábitos de consumo do kefir como bebida probiótica

Pamela Rodrigues da Silva¹, Vitória Krepke Gomes¹, Larissa Pereira Ribeiro^{1},
Josete Amadeu A. Lavorato^{1*}*

¹FUPAC

*joseteamadeu@hotmail.com; larissapereirar21@gmail.com

O kefir é uma bebida obtida da fermentação láctica realizada por um microbioma de microrganismos, pertencente ao grupo dos leites fermentados. Este produto apresenta microrganismos que desencadeiam uma série de alterações benéficas no organismo do consumidor, além de nutrir, se enquadrando como um alimento probiótico. Os grãos consistem em uma combinação de bactérias e leveduras de ácido láctico e acético em proporções alternativas, que são mantidas juntas por uma matriz de açúcares complexos formados por uma mistura de um polissacarídeo e caseína em grânulos semiduros. O uso desses grãos complexos diferencia o kefir de outros produtos lácteos fermentados, pois a sinergia da microbiota multicomponente dentro dos grãos, somado às condições de fermentação (temperatura e tempo), conferem ao kefir um sabor e aroma particulares. O avanço das pesquisas demonstra as propriedades benéficas e o potencial deste alimento, o que constitui um amplo e inovador campo a ser desenvolvido nas relações academia-indústria. Os objetivos do trabalho foram apresentar as propriedades do kefir e seus benefícios no organismo humano e promover uma pesquisa através de questionário para entender o nível de conhecimento dos voluntários e seus hábitos de consumo acerca deste alimento. A pesquisa contou com a participação de 55 pessoas, maiores de 18 anos. A maioria dos voluntários apontou que o motivo do interesse no consumo está relacionado à saúde e que já conhece ou ouviu falar sobre o kefir (69,1%). Participantes que disseram não conhecer o kefir, após breve explicação, responderam que consumiriam de alguma forma (91,0%). Esse fato, juntamente com o restante dos dados obtidos, confirma o interesse por produtos considerados saudáveis e acessíveis. Assim, esse estudo demonstra que são viáveis ações de incentivo ao consumo de kefir por ser um alimento probiótico, barato e com características sensoriais aceitas pela maioria dos consumidores.



Potencial probiótico do iogurte caprino

Maria Cecília Oggioni Borges^{1*}, Marina dos Santos Martis¹, Gisela de Magalhães Machado Moreira^{2*}

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*ceciliaoggioni@gmail.com; giselammachado@epamig.br

O interesse do consumidor por produtos alimentícios saudáveis e capazes de prevenir doenças, como alimentos funcionais probióticos, tem aumentado substancialmente nos últimos anos. Os probióticos são microrganismos vivos que, quando consumidos em quantidades suficientes, são benéficos para a saúde do hospedeiro. Uma vez que é reconhecido o uso de iogurte e leites fermentados como veículos de qualidade para microrganismos probióticos e que produtos de leite caprino têm sido cada vez mais buscados pelos consumidores devido às suas características peculiares, o presente trabalho apresenta uma revisão sistemática sobre o potencial probiótico do iogurte caprino. Foram selecionadas as bases de dados “*Google Scholar*” e “*Periódico CAPES*”, com as palavras-chave “iogurte caprino”, “composição microbiológica probiótica do iogurte caprino” e “diferencial microbiológica entre iogurte feito a partir de leite caprino e os demais”, resultando na seleção de 15 estudos de relevância e congruência com o assunto abordado. A produção de iogurte caprino com o acréscimo de culturas probióticas agrega valor funcional ao produto e potencializa os efeitos benéficos à saúde. Dentre os estudos, foi constatado que entre os microrganismos mais utilizados estão algumas espécies dos gêneros *Lactobacillus* sp. e *Bifidobacterium* sp. Um dos experimentos relata presença de elevado teor de oligossacarídeos no leite de cabra, tornando-o uma importante fonte de prebióticos. Em outro trabalho, cepas de *Lactobacillus mucosae* CNPC007 ganham destaque por sua capacidade de coagulação, proteólise e geração de diacetil. *Lactobacillus acidophilus* também foi prevalente nos estudos, que é uma espécie de microrganismo citada desde 1921, devido aos seus benefícios de regulação do trato digestório, possuindo uma alta capacidade de adesão ao epitélio intestinal. No quesito teste sensorial e aceitação pela população, quando produzidos veiculados a polpa de frutas ou geleias, obtiveram resultados positivos e unânimes em todos os estudos, sendo uma alternativa para incremento no hábito alimentar. A maioria dos ensaios analisados concluíram que o iogurte caprino possui grande aceitação por parte da população. Diante disso, mais estudos com o uso de diferentes cepas em iogurte feito à base de leite caprino tornam-se necessários, já que pesquisas com esse produto ainda são em número restrito diante dos benefícios do leite caprino.



Principais microrganismos indesejáveis do soro do leite e seus impactos na saúde pública

Isabela Ricardo da Silva^{1*}, Beatriz Andrade Marchiori¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*isa.ricardo@estudante.ufjf.br

O soro do leite é o subproduto lácteo obtido no processo de fabricação do queijo, sendo composto por água, lactose, proteínas, sais minerais, lipídios, vitaminas e ácidos orgânicos. Devido à qualidade nutricional, funcional, rendimento industrial e propriedades físicas, esse produto é empregado como ingrediente em uma ampla gama de alimentos. Apesar dos benefícios, a eventual presença de microrganismos indesejáveis neste produto pode representar risco à saúde do consumidor. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura a fim de identificar os principais microrganismos indesejáveis presentes no soro do leite e seus impactos na saúde pública. Para tanto, partiu-se da questão norteadora “Há microrganismos indesejáveis no soro do leite e estes podem representar ameaça à saúde humana?” e realizou-se uma busca nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online*, PUBMED, e DOAJ, em março de 2023, utilizando-se os descritores “soro de leite”, “microrganismos”, “whey” e “microrganisms”, preconizando-se publicações de 2017 a 2023. Obteve-se 7.589 publicações, que passaram por seleção com base em informações consonantes com o proposto, sendo selecionados cinco títulos para análise e síntese das informações. O leite cru, seus subprodutos e derivados podem conter microrganismos nocivos à saúde. Essa contaminação ocorre quando o leite entra em contato com bactérias do úbere ou por contaminação cruzada com utensílios durante a ordenha, sua manipulação, beneficiamento e transporte. Bactérias indesejáveis e patogênicas como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* spp. e *Listeria* spp. são as mais comumente encontradas no soro do leite. A pasteurização é um processo importante no controle e prevenção da contaminação indesejável do alimento. Caso o seu binômio tempo e a temperatura não sejam respeitados, alguns microrganismos patogênicos podem sobreviver e os alimentos podem veicular Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA). Além da correta pasteurização do leite e do soro, cumprir o que determinam as Boas Práticas de Fabricação e demais programas de autocontrole é crucial para se evitar a contaminação. Diante disso, destaca-se que o leite, seus subprodutos e derivados, sem o beneficiamento adequado, podem conter microrganismos deteriorantes e patogênicos, comprometendo a sua qualidade e a saúde do consumidor.



Produção de etanol a partir da fermentação do soro do queijo por *Kluyveromyces marxianus*: uma revisão sistemática

Clarice Coimbra Pinto^{1*}, Lorena Evangelista Fernandes^{1*}, Claudety Barbosa Saraiva^{1*},
Mariana Campos Lima^{2*}, Liz Marques Souza Duque^{2*}, Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior^{1*}

¹EPAMIG - ILCT; ²UFJF

*claricecoimbrap@gmail.com; lorenafernandes2@gmail.com; claudety@epamig.br;
mariana.lima@engenharia.ufjf.br; liz.duque@engenharia.ufjf.br; luizcarlos@epamig.br

Um dos principais subprodutos da indústria de laticínios é o soro do queijo, com uma produção nacional de aproximadamente 8 bilhões de litros por ano. O uso desse subproduto como substrato em processos fermentativos com geração de produtos de interesse econômico são alternativas atraentes para o aproveitamento do soro, além de redução de seu impacto ambiental. A levedura *Kluyveromyces marxianus*, por meio da enzima β -galactosidase, é capaz de hidrolisar a lactose presente no soro e produzir etanol, podendo ser aplicada na produção de biocombustíveis. O objetivo desta revisão foi sistematizar evidências científicas da viabilidade da produção de etanol a partir da fermentação do soro do queijo pela fermentação por *Kluyveromyces marxianus*. Foi realizada uma busca nas bases de dados *PubMed* e *Web of Science* por publicações utilizando os descritores “*Kluyveromyces marxianus*”, “*ethanol*” e “*whey*” publicadas no período de 2010 a 2023. Após a triagem, foram obtidos 7 artigos que atenderam aos critérios deste estudo. Todos os trabalhos analisados mostraram viabilidade no processo de produção de etanol a partir da fermentação do soro por *Kluyveromyces marxianus*. Dentre eles, 85% mostraram maiores taxas de produção de etanol quando a fermentação ocorreu a temperaturas entre 28°C a 30°C. Por ser termotolerante, *K. marxianus* mostrou-se capaz de hidrolisar a lactose mais rapidamente em temperaturas mais elevadas (35°C a 40°C). Porém esta taxa de produção, apesar de acelerar o processo, não supera aquela quando fermentada a temperaturas mais baixas. Dessa forma, destinar o soro de queijo para produção de biocombustíveis é uma alternativa viável ambientalmente, uma vez que minimiza seu potencial poluidor e reduz custos com tratamento de efluentes. Por outro lado, um estudo da viabilidade econômica faz-se necessário para que essa alternativa abranja laticínios dos mais diversos níveis tecnológicos.

Agradecimento: À FAPEMIG e ao CNPq.



Produtos lácteos probióticos na prevenção e no tratamento da endometriose

Luisa Cordeiro de Oliveira^{1*}, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale¹, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹, Sebastião Tavares de Resende¹, Juliene Duarte Silva Ayupp¹, Marcel Gomes Paixão¹

¹EPAMIG - ILCT

*luisacordeiro-@hotmail.com

O leite e seus derivados são as principais fontes de probióticos na dieta humana. Sua atividade no organismo pode modular fatores inflamatórios e imunitários, podendo prevenir o desenvolvimento de doenças. Sabe-se que a endometriose é uma doença inflamatória crônica multifatorial de aspectos genéticos, imunológicos, hormonais e nutricionais. Ela acomete principalmente o sistema reprodutor feminino em idade fértil, podendo também atingir a bexiga, intestino, ureteres, pulmão e o sistema nervoso central. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da ingestão de lácteos probióticos na prevenção e no tratamento da endometriose. Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, de artigos publicados no período de 2010 a 2023, nas bases de dados, *Scopus*, *ScienceDirect* (Elsevier), *PubMed* e Portal de Periódicos CAPES, utilizando os termos: *endometriosis*, *probiotics*, *dairy*. Os dados analisados mostraram que a ingestão de três porções de lácteos por dia com baixo teor de gordura, reduziu em 18% a incidência da endometriose. Todas as porções apresentaram produtos lácteos probióticos. Uma das causas relacionadas ao desenvolvimento da endometriose é o déficit no sistema imune, no qual os probióticos exercem um papel fundamental, pois atuam minimizando fatores que podem ser responsáveis pela doença. Assim é possível associar uma dieta rica em lácteos com a redução do fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa) e interleucina-6, marcadores de estresse oxidativo e inflamatório que podem estar envolvidos no processo de angiogênese inflamatória característico da endometriose. Contudo essa dieta pode estar associada não só à prevenção da doença, como também na redução dos sintomas causados por ela, especialmente a dor pélvica crônica, a qual interfere diretamente na qualidade de vida das mulheres. No entanto, não há estudos específicos sobre o tema em questão, fato que sustenta a importância desta revisão no âmbito da saúde tendo o consumo de lácteos probióticos como agente indispensável para esta pesquisa.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Qualidade bacteriológica e resistência antimicrobiana de *Staphylococcus* spp. e *Escherichia coli* isolados de queijo Minas Frescal orgânico e convencional

Mariana Marques Saleh^{1*}, Luiza Cristina Pinto Vieira Alves¹, Laura Ribeiro Cerqueira de Oliveira¹, Luiz Antônio Moura Keller¹, Robson Maia Franco¹, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹

¹UFF

*marianasaleh@id.uff.br

O mercado de alimentos orgânicos tem ganhado cada vez mais espaço entre os consumidores que buscam uma alimentação mais saudável e sustentável. O segundo setor mais popular deste mercado é o de produtos lácteos. Objetivou-se avaliar a qualidade bacteriológica de queijos Minas Frescal orgânicos e convencionais, bem como a sensibilidade antimicrobiana das cepas isoladas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Foram coletadas 30 amostras de queijos Minas Frescal orgânicos e convencionais em diferentes pontos de venda da cidade do Rio de Janeiro e submetidas às análises microbiológicas por metodologia convencional para isolamento de *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *E. coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva. Também foram realizados contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) e teste de sensibilidade a antimicrobianos das cepas de *E. coli* e *Staphylococcus* spp. isoladas. Os resultados foram comparados entre os dois sistemas de produção. Não houve diferença significativa na detecção de *Listeria* spp. e *Salmonella* spp., o que indica que ambos sistemas apresentaram qualidade microbiológica adequada quanto à ausência dos microrganismos patogênicos analisados. Também não houve diferença significativa entre os sistemas quanto as contagens de BAL e de *Staphylococcus* spp., porém 70% das amostras analisadas apresentaram contagens mais elevadas do que o padrão preconizado em legislação nacional para *Staphylococcus* coagulase positiva. Entretanto, na determinação do NMP de *E. coli*, foi observada diferença significativa entre os sistemas, com maior contaminação nos queijos orgânicos. Além disso, todas as cepas isoladas de *E. coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva apresentaram resistência de 100% aos antimicrobianos β -lactâmicos testados, e tanto no sistema convencional quanto no orgânico foram observadas características de resistência múltipla. Com os resultados obtidos, conclui-se que a qualidade bacteriológica das amostras analisadas foi insatisfatória quanto à presença de *E. coli* e *Staphylococcus* spp., reforçando a importância de investir em boas práticas de produção, assim como no controle do uso indiscriminado de antimicrobianos na produção animal com impactos para saúde coletiva quanto à resistência bacteriana. Quanto à análise comparativa entre a qualidade bacteriológica dos dois sistemas de produção, outros fatores devem ser considerados, como características dos sistemas, saúde do rebanho e boas práticas de fabricação.



Qualidade da água utilizada em agroindústrias produtoras de queijo Minas Frescal em Juiz de Fora - MG

Luana Gerhein^{1*}, Árina Oliveira Reis da Paixão¹, Larissa da Costa Teodoro¹, Marcelo Silva Silvério¹, Humberto Moreira Húngaro¹

¹UFJF

*luana.gerhein@estudante.ufjf.br

A água utilizada em agroindústrias influencia diretamente a eficácia dos processos de higienização e a qualidade dos alimentos nelas produzidos. Grande parte das agroindústrias é abastecida por fontes alternativas de água, como nascentes, poços, lagos, entre outras. Essas fontes de abastecimento apresentam variações sazonais em seus perfis químicos e microbiológicos. Neste contexto, o monitoramento da qualidade da água utilizada para produção de alimentos é imprescindível para garantir a qualidade e segurança destes alimentos. O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da qualidade da água utilizada em agroindústrias produtoras de queijo Minas Frescal localizadas na região de Juiz de Fora – MG. Foram coletadas 28 amostras de água a partir de 11 agroindústrias entre maio e julho de 2022. As amostras foram analisadas quanto a pH, cor aparente, turbidez, cloro residual livre (CRL), contagem de bactérias heterotróficas (CBH) e pesquisa de coliformes totais (CT) e *Escherichia coli*. Os valores de pH, cor aparente, turbidez e CBH nas amostras de água variaram de 5,5 a 8,0; 0 a 52,4 uH; 0 a 24,7 uT; e $<1,0 \times 10^1$ a $1,2 \times 10^3$ UFC/mL, respectivamente. Em torno de 45,4% das agroindústrias realizavam algum tipo de tratamento na água, mas em apenas duas delas o CRL estava em conformidade com a legislação vigente. Apenas 17,8% das amostras de água, provenientes de cinco agroindústrias, não apresentaram coliformes totais e *E. coli*. Esses dados evidenciam a necessidade de realizar adequações na captação, tratamento e armazenamento da água na maioria das agroindústrias avaliadas, bem como de realizar o monitoramento frequente da qualidade da água utilizada na produção de alimentos e para consumo humano.

Agradecimento: À PROEX-UFJF e à FAPEMIG 00146-22.



Qualidade do leite: importância dos aspectos microbiológicos

Danielly Aparecida de Souza¹, Jeferson Silva Cunha¹, Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale^{2},
Flaviana Coelho Pacheco¹, Fábio Ribeiro dos Santos¹, Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior¹*

¹UFV; ²EPAMIG - ILCT

*rafatr@yahoo.com.br

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atualmente, o Brasil ocupa a terceira posição de maior produtor de leite do mundo, totalizando cerca de 34 bilhões de litros por ano, cuja grande parte da produção é centralizada em instalações de pequenos produtores. Dessa forma, infere-se que a pecuária leiteira é de suma importância para geração de renda e serviços, destacando-se, portanto, no desenvolvimento socioeconômico do país. Ademais, a obtenção da matéria-prima de qualidade prevê melhores condições físico-químicas e microbiológicas dos derivados lácteos, seguindo todos os procedimentos assépticos de manejos agropecuários. O objetivo deste resumo é fomentar a importância da qualidade do leite, principalmente no que diz respeito aos aspectos microbiológicos. Para este trabalho, as buscas foram realizadas através da plataforma de dados do Google acadêmico, com as seguintes palavras-chave: “pecuária leiteira”, “produção de leite”, “qualidade microbiológica do leite”. A qualidade do leite compreende a composição e indicadores relacionados à higiene e sanidade da glândula mamária. Além disso, este parâmetro está diretamente relacionado com a saúde, alimentação e manejo dos animais, qualificação da mão de obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, armazenamento e transporte até a indústria. Assim, a qualidade deve ser garantida na sua obtenção e conservada até seu consumo. A análise microbiológica é essencial para assegurar a qualidade de todos os alimentos. Para o caso particular do leite, a presença de certas leveduras de origem alimentar pode desencadear reações alérgicas e alguns fungos filamentosos podem provocar infecções em indivíduos com imunidade baixa. Somado a isso, deve-se levar em consideração a produção de micotoxinas por diversos gêneros de fungos. As micotoxinas são metabólitos tóxicos formados durante o crescimento de determinadas cepas de fungos e provocam intoxicações alimentares de grau mais severo. As concepções em pauta sobre condições microbiológicas do leite, bem como sua estabilidade físico-química, permitem concluir que a qualidade do leite é extremamente importante para o desenvolvimento de derivados lácteos e outros produtos que não ofereçam nenhum risco para a saúde dos consumidores.

Agradecimento: À FAPEMIG, CAPES e ao CNPq.



Queijos adicionados de culturas de kefir e sua capacidade probiótica: uma revisão

Bianca Cristina Rocha de Oliveira^{1*}, Maria Eduarda Marques Soutelino¹, Tainá Pansini Sartório dos Santos¹, Eliane Teixeira Mársico¹, Erick Almeida Esmerino¹, Adriana Cristina de Oliveira Silva¹

¹UFF

*bianca_cristina@id.uff.br

O kefir é um leite fermentado originado do Cáucaso europeu, obtido por meio da fermentação simbiótica de bactérias ácido lácticas (BAL's), ácido acéticas e leveduras, presentes em seus grãos. É considerado um alimento funcional, pois promove efeitos benéficos à saúde, como por exemplo, a ação probiótica. Além da bebida propriamente dita, também é possível elaborar outros produtos, como os queijos à base de kefir. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sobre a aplicação de culturas de kefir na elaboração de queijos, com ênfase na sobrevivência de bactérias probióticas. Para realizar a busca das produções científicas foram utilizados os seguintes descritores: "Cheese", "Lactic acid bacteria"; "Kefir" e "Probiotic", em artigos publicados nos últimos 10 anos. A revisão foi desenvolvida no período de janeiro a março de 2023, utilizando bases de dados nacionais e internacionais como, *ScienceDirect*, Periódicos Capes e *SciELO*. A pesquisa demonstrou que o aumento da concentração de kefir em queijos mussarela é diretamente proporcional ao número de BAL's em comparação ao tratamento controle. Em queijos *Quark*, a adição de kefir não ocasionou diferença nas contagens de lactobacilos durante 14 dias de armazenamento, mantendo um potencial probiótico significativo. Porém, em outro estudo, o queijo *Quark* com kefir demonstrou um baixo número de BAL's no 14º dia, provavelmente em razão do efeito competitivo das leveduras que foram detectadas em um número maior. No desenvolvimento de um queijo branco de massa mole com adição de culturas de kefir, os resultados demonstraram que as contagens finais de lactobacilos foram bem acima do nível terapêutico probiótico. Assim, conclui-se que a matriz do queijo é um meio adequado para o crescimento de microrganismos do kefir, que podem ser empregados como cultura *starter* na fabricação industrial e como probiótico, contribuindo para a formulação de novos produtos com propriedades funcionais.

Agradecimento: À CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.



Relação entre Enterobacteriaceae e a formação de amins biogênicas em queijos

Sarah Pereira Lima^{1*}, Gisela de Magalhães Machado Moreira^{2*}, Renata Golin Bueno Costa^{2*},
Denise Sobral^{2*}, Junio César Jacinto de Paula^{2*}, Vanessa Aglaê Martins Teodoro^{1*}

¹UFJF; ²EPAMIG - ILCT

*splima07@gmail.com; giselammachado@epamig.br; renata.costa@epamig.br;
denisesobral@epamig.br; junio@epamig.br; vanessa.teodoro@ufjf.br

A microbiota presente em queijos pode ser proveniente da matéria-prima, da utilização de culturas iniciadoras ou de possíveis contaminações durante o processo produtivo e é responsável por modificações nos componentes do queijo, alterando as características do produto final. Na composição dos queijos estão presentes as caseínas, proteínas que podem ser utilizadas no metabolismo dos microrganismos presentes e em reações bioquímicas que resultam em aminoácidos livres e amins biogênicas. Assim, a formação de algumas amins em concentrações elevadas pode causar efeitos adversos à saúde humana, como enxaquecas, hipertensão e reações alérgicas. O objetivo desta revisão sistemática foi demonstrar a relação entre a presença de microrganismos da família Enterobacteriaceae e a formação de amins biogênicas em queijos. Foram realizadas buscas sistematizadas na base de dados *PubMed* e *ScienceDirect* por meio dos descritores “*biogenic*”, “*amines*”, “*cheese*” e “*Enterobacteriaceae*”, dos quais 7 artigos foram selecionados por sua relevância e conformidade com o tema. Os queijos avaliados foram o queijo azul e o queijo Pecorino (leite de ovelha). Diferentes cepas foram testadas da família Enterobacteriaceae e a presença de amins biogênicas foi identificada em 100% dos trabalhos sendo elas: tiramina, histamina, cadaverina e putrescina as principais. A tiramina pode levar a uma crise hipertensiva em indivíduos que utilizam medicamentos inibidores de monoamino oxidases para o tratamento de transtornos mentais e depressão, uma vez que a enzima monoamino oxidase desempenha um papel importante na degradação das amins biogênicas e essa ação passa a não ocorrer com o uso do medicamento. Já a histamina pode causar uma reação toxicológica, estimulando diretamente o coração como resultado do seu efeito na liberação de adrenalina e noradrenalina. Por outro lado, as amins cadaverinas e putrescina estão relacionadas com a perda de qualidade, pela degradação dos aminoácidos precursores, sendo indicadores de deterioração ou contaminação. Dessa forma, quanto maior a presença de microrganismos capazes de descarboxilar aminoácidos, maior será a formação de amins biogênicas. Uma matéria prima de qualidade aliada a boas práticas de fabricação e a utilização de culturas iniciadoras corretas reduz a formação de amins biogênicas e garante um produto mais seguro à saúde humana.

Agradecimento: À FAPEMIG.



Resistência a antimicrobianos, formação de biofilmes e efetividade de sanitizantes contra bactérias isoladas na produção de queijo Minas Frescal

Larissa da Costa Teodoro^{1*}, Luana Gerhein¹, Árina Oliveira Reis da Paixão¹, Patrícia Guedes Garcia¹,
Mirian Pereira Rodarte¹, Humberto Moreira Húngaro¹

¹UFJF

*larissa.teodoro@estudante.ufjf.br

Queijo Minas Frescal (QMF) é um dos queijos mais consumidos no Brasil, contudo, falhas higiênicas sanitárias durante a produção contribuem para sua contaminação com microrganismos deteriorantes e patogênicos. *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. têm sido isolados de QMF e relacionados a prejuízos econômicos e riscos à saúde humana. Essas bactérias podem contaminar o QMF por múltiplas fontes, incluindo biofilmes, que contribuem para sua resistência ao estresse e persistência no ambiente. O objetivo desse trabalho foi caracterizar bactérias isoladas de agroindústrias produtoras de QMF quanto à resistência a antimicrobianos, formação de biofilmes e tolerância a sanitização. Amostras de água (n=28) e QMF (n=11) coletadas em agroindústrias de Juiz de Fora-MG foram avaliadas quanto à qualidade microbiológica. Mais de 50% das amostras de água apresentaram contaminação por *E. coli*. Amostras de QMF apresentaram ausência de *Salmonella* spp. e de *Listeria monocytogenes*, mas 63,6%, 27,3% e 36,4% ultrapassaram os valores máximos permitidos de coliformes totais, *E. coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP), respectivamente. Um total de 26 isolados, identificados como *E. coli* (n=13) e SCP (n=13), foram avaliados quanto a resistência a antimicrobianos. *E. coli* apresentaram resistência principalmente a β -lactâmicos, mas um dos isolados foi resistente a três classes de antimicrobianos. Quatro isolados SCP apresentaram resistência a pelo menos duas classes de antimicrobianos. Dois isolados (*E. coli* e SCP) foram utilizados nos ensaios de formação de biofilmes e tolerância a hipoclorito de sódio (NaClO) e quaternário de amônio (QA) a 50 mg/L por 3 min. SCP formou maior quantidade de biofilme em aço inoxidável ($6,9 \pm 0,2$ log UFC/cm²) do que *E. coli* ($5,7 \pm 0,2$ log UFC/cm²). Os biofilmes foram mais resistentes a sanitização que as células planctônicas, independente do isolado ou sanitizante. Os sanitizantes apresentaram a mesma efetividade na redução de células planctônicas ($4,9 \pm 0,4$ log UFC/mL). Por outro lado, QA foi mais efetivo na redução de biofilme de SCP ($3,1 \pm 0,5$ log UFC/cm²) do que de *E. coli* ($1,8 \pm 0,1$ log UFC/cm²). Esses resultados demonstraram a presença de *E. coli* e SCP resistentes a antimicrobianos, formadores de biofilmes e tolerantes a sanitizantes em QMF.

Agradecimento: PROEX-UFJF, FAPEMIG-APQ 00146-22.



Secagem de probióticos pela técnica de *spray drying*

Marcel Gomes Paixão¹, Luisa Cordeiro de Oliveira¹, Ana Carolina de Oliveira Tavares¹,
Letícia Scafutto de Faria¹, Tatiane Teixeira Tavares¹, Renata Golin Bueno Costa¹

¹EPAMIG - ILCT
*marcelgpaixao@gmail.com

A preservação de microrganismos probióticos utilizando-se a técnica de *spray-dryer* é a predominante na indústria de laticínios. Tal método consiste na pulverização do fluído contendo probióticos e agentes protetivos por um bico atomizador, formando gotículas com 10 a 150 µm e direcionadas para um ciclone de ar aquecido e seco, chegando a temperaturas de até 250°C. Geralmente, as culturas iniciais anteriormente a secagem possuem uma concentração mínima de 10⁸ UFC/mL, e o motivo desta alta concentração é que muitas células bacterianas poderão ser destruídas durante o processo de secagem e durante o período de estocagem, mas um número suficiente de células irá sobreviver e permitir a multiplicação celular após ressuspensão. No entanto, o uso desta técnica para secagem de culturas ainda apresenta desafios tecnológicos, especialmente em cepas de microrganismos probióticos sensíveis. Para este trabalho foram realizadas buscas sistematizadas entre os anos de 2022 e 2023 nas bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed* e *SciELO*, por meio dos seguintes descritores: *spray dryer*, *spray drying*, probióticos. Foram encontrados um total de 269 publicações, e para esta revisão foram utilizados 9 publicações. Após revisão, conclui-se que os fatores da secagem por *spray-drying* que interferem na viabilidade da cultura de probióticos e características dos produtos são diversos, e incluem: procedimentos anteriores a secagem (seleção de cepas, respostas celulares ao estresse, pH do meio de crescimento, fase de crescimento para colheita); procedimentos durante a secagem (danos celulares durante o processo, efeito da força de cisalhamento do bico atomizador, adição de agentes protetivos, concentração de sólidos totais no meio de secagem, temperatura e taxa de secagem); procedimentos após a secagem (estabilidade das bactérias no produto seco, temperatura de estocagem e de transição vítrea, atividade de água, oxigênio, embalagens).

Agradecimento: À FAPEMIG.



Ultrassom de alta intensidade: uma tecnologia promissora para a inativação microbiana e outros parâmetros de qualidade de iogurte concentrado adicionado de fruta

Júlia Barros de Sousa^{1*}, Adriana Cristina de Oliveira Silva¹, Mônica Marques Pagani², Adriano Gomes da Cruz³, Mônica Queiroz de Freitas¹, Erick Almeida Esmerino^{1,3}

¹UFF; ²UFRRJ; ³IFRJ
*juliabarrosds@gmail.com

O uso de tecnologias emergentes não térmicas para tratamento de alimentos tem crescido nos últimos anos. Nesse contexto, destaca-se o uso do ultrassom de alta intensidade (UAI) como forma de garantir um produto de melhor qualidade e microbiologicamente seguro. Essa revisão sistemática, com estudos dos últimos cinco anos até março/2023, utilizou como bases de dados *PubMed*, *SciELO* e *ScienceDirect*, e teve como ponto norteador a questão: “O ultrassom de alta intensidade é uma tecnologia promissora para a inativação microbiana e melhora de outros parâmetros de qualidade de iogurte concentrado adicionado de fruta?”. O processo de análise dos estudos envolveu leitura de resumos e textos completos, e após essas fases, seis manuscritos foram incluídos na revisão. Observou-se uma grande variabilidade metodológica entre os estudos de viabilidade do UAI, havendo seu uso isolado ou combinado a outras formas de processamento (pressão, calor ou irradiação ultravioleta), e distintos agentes microbiológicos em diferentes graus de inoculação. Os resultados apontam que o controle microbiano através do ultrassom depende da morfologia e propriedades da célula bacteriana, assim como dos parâmetros de processo (potência e tempo de exposição) utilizados. Nota-se que, células vegetativas, bactérias maiores, aeróbicas, Gram-negativas e em forma de bastonete são menos resistentes, enquanto fungos, bactérias menores, aeróbicas, Gram-positivas e em forma de cocos são mais resistentes ao tratamento. Desse modo, entre os benefícios do ultrassom em matrizes lácteas como o iogurte concentrado adicionado de polpa de fruta, salientam-se a possibilidade redução da deterioração microbiana (no leite e na fruta), entretanto, características como homogeneização e emulsificação de gordura no leite, mudança de viscosidade, melhorias na fermentação, aumento da viabilidade de probióticos, manutenção e extração de nutrientes e substâncias bioativas também podem ser beneficiadas. Sendo assim, conclui-se que o UAI, apesar de possuir efeitos variados e dependentes dos parâmetros de processo, é uma tecnologia promissora para o processamento de iogurtes concentrados adicionados de polpa de frutas. Contudo, estudos adicionais a fim de determinar padrões de processamento para o produto, assim como o impacto do seu emprego sobre a aceitabilidade, devem ser conduzidos.

Agradecimento: À CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.



Uso do aquecimento ôhmico para inativação microbiana de leites e derivados

Wanessa Pires da Silva^{1*}, Mônica Marques Pagani², Adriana Cristina de Oliveira Silva¹,
Eliane Teixeira Mársico¹, Adriano Gomes da Cruz³, Erick Almeida Esmerino^{1,3}

¹UFF; ²UFRRJ; ³IFRJ
*wanessapires@id.iff.br

Os métodos de aquecimento convencionais, como a pasteurização, podem levar a perdas nutricionais e alterações sensoriais. No leite, estima-se a perda de aproximadamente 12% das vitaminas, desnaturação em maior grau de proteínas do soro, e o surgimento de *off-flavors*, originados tanto pela liberação de compostos sulfidrílicos durante a desnaturação pelo calor das proteínas do soro e proteínas na membrana dos glóbulos de gordura do leite como através da reação não enzimática de escurecimento, por exemplo. O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de uma revisão de literatura sistemática sobre tecnologias emergente como alternativa aos processamentos convencionais. Para realização do mesmo, buscas foram feitas na base de dados *ScienceDirect* empregando as palavras-chave “ohmic heating” e “microorganisms”, dos últimos 6 anos. Dentre as tecnologias emergentes destaca-se o Aquecimento Ôhmico (AO), com diversas vantagens, como menor tempo de aquecimento, maior uniformidade e rapidez do processo, mais sustentável, maior rendimento, retenção de nutrientes e valor funcional. Adicionalmente, a inativação de microrganismos ocorre tanto pelos efeitos térmicos ocasionados pela passagem de uma corrente elétrica pelo alimento, que atua como uma resistência gerando assim seu aquecimento, e consequentemente a inativação microbiana, como pelos efeitos não térmicos, oriundos do fenômeno conhecido como eletroporação, que ocasiona poros na membrana celular microbiana, levando-a ao seu rompimento e lise. A eletroporação tem se mostrado uma ferramenta que permite o emprego de menores intensidades térmicas, resultando assim em uma maior preservação nutricional. Se tratando de microrganismos sensíveis ao tratamento por AO, estudos comparativos indicam que o AO é capaz de inativar microrganismos em maior velocidade quando comparado aos tratamentos térmicos convencionais, sendo os microrganismos mais sensíveis: *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Salmonella Typhimurium*, *Staplylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri* PTCC, *Bacillus subtilis* e *Listeria monocytogenes*. Por fim, considerando a preservação nutricional e sensorial dos alimentos, em especial de leites e derivados, o AO tem apresentado resultados positivos e satisfatórios, pois além de preservar esses aspectos, apresenta maior eficiência no processo de inativação de microrganismos, tornando-se uma alternativa viável e promissora para substituição de tratamentos térmicos convencionais no setor lácteo.

Agradecimento: À Universidade Federal Fluminenses (UFF) e à CAPES.



Utilização da microbiologia preditiva na indústria de laticínios

Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale^{1*}, Tatiane Teixeira Tavares¹, Luisa Cordeiro de Oliveira¹,
Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹, Ana Carolina de Oliveira Tavares¹, Isis Rodrigues Toledo Renhe¹

¹EPAMIG - ILCT

*rafatr@yaho.com.br

Microbiologia preditiva é uma ferramenta que com o auxílio de *softwares* baseados em modelos matemáticos, avalia e prevê o crescimento de microrganismos, atuando como “linha de defesa” na busca pela segurança dos alimentos. A indústria de laticínios faz uso desta técnica como alternativa para complementar as análises microbiológicas convencionais e assegurar a qualidade do leite, que é a principal matéria-prima utilizada na fabricação de seus derivados. Além disso, estima o risco à saúde humana proveniente de uma possível infecção, toxi-infecção ou até mesmo intoxicação alimentar. O objetivo desta revisão foi realizar levantamento, entre os anos de 2020 a 2023, sobre a utilização e aplicação desta técnica dentro do segmento dos lácteos. Para este trabalho, realizou-se buscas no mês de março de 2023. As plataformas de dados utilizadas foram *ScienceDirect* (Elsevier), *Web of Science* e *Scopus*, empregando as palavras-chave relacionadas às questões da pesquisa (“*predictive microbiology*” e “*milk*”) e, os operadores booleanos representados por “*AND*” e “*OR*”. De acordo com os resultados das pesquisas, selecionou-se 11 artigos, os quais em linhas gerais, abordaram sobre como aplicar a microbiologia preditiva no gerenciamento da qualidade do leite, previsão de cinética microbiana de lácteos, rastreamento de anomalias durante a linha de produção de queijos, previsão de mastite clínica, indicação de pasteurização insuficiente, dentre outros. Estes resultados corroboraram a afirmativa da ampla aplicação da modelagem preditiva dentro da indústria de laticínios, sendo possível prever sobre *shelf life* de determinado produto, possíveis erros na produção, rendimento e alterações nas características gerais e sensoriais. Ademais, do ponto de vista econômico, estratégico e tecnológico, o conhecimento prévio do comportamento cinético de um determinado microrganismo possibilita a otimização, melhoria e alteração no processo de fabricação, garantindo assim a qualidade dos alimentos derivados do leite que chega à mesa do consumidor.

Agradecimento: À FAPEMIG, pelo apoio e concessão de bolsas.



Utilização de probióticos na remoção de aflatoxina M1 em produtos lácteos

Ana Carolina Nascimento^{1*}, Júlia da Costa Carneiro Cruz¹, Rafaela Assis Machado²,
Emília Maricato Pedro dos Santos¹

¹UFJF; ²UFMG

*anacarinanascimento12@outlook.com

Aflatoxina M1 (AFM1) é uma micotoxina produzida por alguns fungos da espécie *Aspergillus* spp. que oferece risco ao ser humano por ser potencialmente carcinogênica. A principal forma de exposição a este composto é por meio da ingestão de leite e derivados contaminados. Assim, o risco em potencial de contaminação do leite por AFM1 tornou-se uma questão de saúde pública. Nesse sentido, torna-se necessária a aplicação de técnicas para remoção dessas micotoxinas dos alimentos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura, a fim de esclarecer se o uso de probióticos para remoção de AFM1 do leite e derivados lácteos é uma ferramenta realmente eficiente. Diante disso, utilizou-se as bases de dados *PubMed*, *ScienceDirect* e Portal CAPES/MEC em março de 2023, selecionando-se trabalhos publicados entre 2017 e 2023, a partir dos descritores “milk”, “aflatoxin”, “aflatoxin M1” e “probiotic”. Como critério de seleção, considerou-se trabalhos completos publicados em revistas científicas e anais de eventos, excluindo-se capítulos de livros, além da presença dos descritores no título, resumo e palavras-chave dos mesmos. Obteve-se 2.324 trabalhos, sendo 22 selecionados para síntese e discussão. O emprego de probióticos, bactérias ácido-láticas e leveduras, utilizados para fins tecnológicos de fermentação e conservação tem se mostrado promissor, pois, diferentemente dos métodos químicos e físicos, os mesmos podem permanecer nos produtos sem oferecer riscos à saúde humana. Constatou-se que *Lactobacillus rhamnosus* possui capacidade de remover AFM1 por meio da formação de biofilme, o qual se liga à micotoxina reduzindo sua presença nos produtos lácteos, entretanto, observa-se uma redução do teor de gordura e de extrato seco total do leite. Do mesmo modo, *Saccharomyces boulardii* também demonstrou eficiência na remoção da AFM1, podendo ser associado a outros probióticos para esse mesmo propósito. Acredita-se que essa ação dos microrganismos seja possível em virtude da presença de um polissacarídeo de membrana em conjunto com o peptidoglicano, por meio de uma ligação mutável e reversível, tornando-os eficientes na remoção de AFM1. Desse modo, a utilização de tais microrganismos, também, com função probióticas em leite e derivados, auxiliam na remoção de AFM1, tornando os alimentos mais seguros para consumo humano.



Viabilidade da utilização do aquecimento ôhmico em alimentos probióticos

Wanessa Pires da Silva^{1*}, Mônica Marques Pagani², Adriana Cristina de Oliveira Silva¹,
Eliane Teixeira Mársico¹, Adriano Gomes da Cruz³, Erick Almeida Esmerino^{1,3}

¹UFF; ²UFRRJ; ³IFRJ
*wanessapires@id.iff.br

Atualmente os consumidores estão cada vez mais preocupados com sua saúde e bem-estar, optando por alimentos mais saudáveis, menos processados e funcionais. Dentre estes, destacam-se os alimentos probióticos, que quando administrados de forma e na quantidade adequada conferem benefícios à saúde do hospedeiro. O aquecimento ôhmico (OH) é uma tecnologia não convencional, utilizada na substituição das tecnologias convencionais de processamento de alimentos, com maior velocidade de processamento, menor degradação de componentes funcionais e maior preservação das características nutricionais, funcionais e sensoriais dos alimentos. O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de uma revisão de literatura sistemática sobre os benefícios da utilização do aquecimento ôhmico no processamento de alimentos probióticos, para realização do mesmo foram realizadas buscas na base de dados *ScienceDirect* empregando as palavras-chave “ôhmico heating” e “probiotic”, dos últimos 3 anos. Estudos apontam a eficácia do OH na inativação de microrganismos patogênicos em alimentos, seja por seu efeito térmico ou não térmico, sendo uma tecnologia alternativa promissora no processamento térmico dos alimentos. Os impactos utilização do OH no processamento de alimentos funcionais, acrescidos de culturas probióticas ainda estão sendo estudados, porém os resultados apontam que altas intensidades do campo elétrico impactam negativamente nas contagens de *Lactobacillus acidophilus* em leites fermentados, devido ao maior tempo necessário para atingir a temperatura de processamento, influenciando diretamente na geração de peptídeos necessário para o crescimento do *Lactobacillus acidophilus*, uma vez que o mesmo possui baixa capacidade proteolítica, porém mesmo com o impacto negativo da utilização da alta intensidade o leite fermentado ainda se manteve como probiótico, ou seja, com mais de 10⁶ UFC/mL. Apesar do número de estudos de adição de probióticos em matrizes processadas por OH ser bastante reduzido, a combinação entre OH e culturas probióticas apresenta um grande potencial, pois alimentos processados por OH apresentam uma maior preservação de cepas viáveis, além dos outros benefícios do emprego do OH, como aquecimento mais rápido, uniforme e com maior preservação de características sensoriais e nutricionais dos alimentos. Sendo assim, a combinação das tecnologias de OH e adição de probióticos tem um grande potencial para o futuro dos alimentos.

Agradecimento: À Universidade Federal Fluminenses (UFF) e à CAPES.



Apoio



Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

EPAMIG - Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT)

Rua Tenente Luiz de Freitas, 116 - Santa Terezinha
36045-560 Juiz de Fora - MG
www.candidotostes.com.br

