



Projeto Queijo+Forte: um plano de atendimento a produtores de queijos artesanais no contexto da pandemia de Covid-19

Thamylles Thuany Mayrink Lima¹, Bianca de Oliveira Hosken¹, Dalila Luiza de Oliveira Soares¹,
Neveson José Silva Ferreira¹, Walmar Oliveira Leite¹, Flaviana Coelho Pacheco¹, Solimar Gonçalves
Machado², José Guilherme Prado Martin^{1,3}

Resumo: Minas Gerais é um estado relevante para a produção de queijos artesanais, com regiões tradicionais reconhecidas; porém, em determinadas localidades, a atividade é relativamente restrita. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade queijeira na cidade de Diogo de Vasconcelos, Região do Alto Rio Doce, no contexto pandêmico. Após levantamento inicial, questionários sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF), de ordenha e comercialização foram coletados para análise. Os queijos diferiram quanto ao peso (789 a 1072 g), diâmetro (116 a 160 cm) e altura (45 a 59 cm); os valores de pH variam de 5,66 a 6,77; acidez, de 0,95% a 5,2%; umidade, de 38% a 47,15%; cloretos, de 0,38% a 1,34%; e atividade e água, de 0,96 a 0,98. Baixas populações de estafilococos foram detectadas, em acordo com o padrão vigente; e foram observadas populações elevadas de aeróbios mesófilos, demonstrando falhas no processo produtivo, bem como de coliformes termotolerantes, ainda que dentro do padrão vigente. *E. coli* não foi detectada na água de nenhuma propriedade; 57,1% dos produtores necessitaram complementar a renda durante a pandemia; e 85,71% foram beneficiados pelo auxílio emergencial, demonstrando sua relevância para a subsistência dos produtores no período. Com a alta variabilidade observada, conclui-se que a produção de queijos não resulta em produtos característicos, condição que dificulta a criação de uma identidade queijeira para a região; além disso, medidas corretivas junto aos produtores visando ao atendimento às BPF se fazem necessárias.

Palavras-chave: Qualidade Microbiológica; Segurança dos Alimentos; Boas Práticas de Fabricação

“Queijo+Forte” Project: A work plan for artisanal cheese producers in the Covid-19 pandemic context

Abstract: Minas Gerais is a relevant State for producing Brazilian artisanal cheeses, with recognized traditional producing regions; however, this is relatively restricted in some places. This work aimed to evaluate the cheesemaking activity in Diogo de Vasconcelos, Alto Rio Doce region, Minas Gerais state, Brazil, in the pandemic context. First, questionnaires about Good Manufacturing Practices (GMP), milking process, and cheese marketing were applied to 7 identified producers. Fresh cheeses and environmental samples were collected for analysis. The cheeses differed in terms of weight (789 to 1072 g), diameter (116 to 160 cm), and height (45 to 59 cm); pH values ranged from 5.66 to 6.77; acidity, from 0.95% to 5.2%; humidity, from 38% to 47.15%; chlorides, from 0.38% to 1.34%; and water activity, from 0.96 to 0.98. Low populations of staphylococci were detected following the current legislation; high populations of mesophilic aerobes were observed, indicating failures in the production process, as well as thermotolerant coliforms, although within the current standard. *E. coli* was not detected in water from farms. The income must be supplemented by 57.1% of producers during the pandemic; 85.71% were benefited from emergency aid, demonstrating its relevance for the subsistence of producers in the period. Considering the high variability observed, it is concluded that cheese production does not result in characteristic products, a condition that makes it challenging to create a cheese identity for the region; in addition, corrective measures to comply with the GMP are necessary.

Keywords: Microbiological quality; Food safety; Good Manufacturing Practices

*Originals recebidos em
29 de março de 2023*

*Aceito para publicação em
06 de setembro de 2023*

1

Laboratório de Microbiologia de
Produtos Fermentados
(FERMICRO) Universidade Federal
de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas
Gerais, Brasil.

2

INOVAleite, Departamento de
Tecnologia de Alimentos,
Universidade Federal de Viçosa
(UFV), Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

3

(autor para correspondência)

guilherme.martin@ufv.br

Introdução

A produção de queijos artesanais no Brasil tem ganhado cada vez mais destaque nos últimos anos, cujo reconhecimento de sua qualidade tem se refletido em diversas premiações, inclusive internacionais (Mondial Du Fromage, 2020). Em Minas Gerais, a atividade queijeira tem importância cultural, social e econômica, e responde por cerca de 50% da produção nacional de queijos artesanais, envolvendo mais de 30 mil famílias (Embrapa, 2019). Para muitos destes produtores, a venda dos queijos representa a única fonte de renda, sendo, portanto, uma atividade imprescindível para sua subsistência.

Produzir queijos requer cuidados básicos de higiene e manutenção de infraestrutura adequada. Diferentes legislações nos âmbitos municipal, estadual e federal visam à minimização dos riscos à saúde decorrentes do consumo de produtos de origem animal. Em virtude do uso de leite cru, associado à intensa manipulação inerente à prática queijeira, os queijos artesanais apresentam condições propícias para o desenvolvimento de microrganismos deterioradores ou patogênicos. Para que sejam considerados seguros, precisam ser produzidos atendendo-se às Boas Práticas de Fabricação (BPF) (Ministério da Saúde, Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022). Além disso, sua qualidade também está relacionada a aspectos físico-químicos do produto; apesar de variações nas características como tamanho, peso, aparência, acidez e teor de sal, a regularidade é importante para uma maior aceitação do consumidor.

Desde 2020, a pandemia de Covid-19 tem impactado a economia global. A determinação do distanciamento social foi imprescindível para o controle da pandemia, impactando negativamente diferentes tipos de setores produtivos (Lima Neto et al., 2022). Neste cenário, a atividade rural também foi prejudicada, especialmente a desenvolvida por pequenos agricultores que dela dependem para o sustento da família (Vieira Filho, 2020).

Neste contexto, este artigo apresenta os resultados do projeto "Queijo+Forte", um plano de atendimento a pequenos produtores de queijos artesanais da região do Alto Rio Doce, Minas Gerais, no contexto da pandemia de Covid-19. Após o levantamento dos produtores, foram realizadas visitas às propriedades para avaliação das condições de infraestrutura e produção, bem como para se determinar os impactos decorrentes da pandemia. Por fim, a conscientização dos produtores quanto às BPF e de parâmetros importantes para a qualidade dos queijos artesanais foi realizada por meio de cursos presenciais e pelo desenvolvimento de material instrucional voltado exclusivamente à atividade queijeira da cidade de Diogo de Vasconcelos.

Produção de queijos artesanais no Brasil

Dentre os principais queijos artesanais produzidos no país, destacam-se os Queijos Minas Artesanais (QMA), como os da Canastra e Serro; os queijos Cabacinha, Alagoa e Mantiqueira, também produzidos em Minas Gerais; o queijo Porungo (Estado de São Paulo); os queijos Colonial e Serrano (Região Sul); o Requeijão do Sertão, Manteiga e Coalho (Região Nordeste); o queijo do Marajó (Região Norte); e o queijo Caipira (Região Centro-Oeste) (Lima et al., 2022). No país, a produção artesanal se caracteriza como uma atividade familiar de valor sociocultural inestimável (Martin et al., 2022). Em geral, seu processo produtivo envolve etapas básicas como filtração do leite cru para retirada de sujidades, acréscimo de fermento endógeno e renina/coagulante, coagulação da massa, corte, mexedura, dessoragem, prensagem e salga. Por fim, os queijos são maturados e, então, embalados.

A maturação é uma etapa importante para a segurança do queijo artesanal de leite cru. Nela, alterações físico-químicas relacionadas principalmente à perda de umidade contribuem para a inibição de patógenos, minimizando os riscos de infecções e intoxicações. Períodos mínimos de maturação previstos em lei variam dependendo da região produtora. Por exemplo, QMA da Canastra, Araxá e Serra do Salitre devem ser

maturados por, no mínimo, 14 dias; já no Serro, 17 dias. Para as demais regiões do estado, o período mínimo é de 22 dias (Instituto Mineiro de Agropecuária [IMA], Portaria nº 2051, de 7 de abril de 2021).

Qualidade e segurança dos queijos artesanais

Garantir a qualidade do leite cru é primordial para a segurança do produto; para isso, é indispensável o manejo adequado do rebanho (Dores & Ferreira, 2012), visando ao controle de doenças como brucelose e tuberculose. A primeira é causada por bactérias do gênero *Brucella*, de difícil eliminação e cuja viabilidade pode persistir durante meses. Práticas eficientes na erradicação da brucelose consistem em vacinação do rebanho, exames rotineiros, quarentenas de animais novos e sacrifício para aqueles positivos (Boari & Martin, 2018).

Já a tuberculose é uma zoonose de distribuição mundial, de maior prevalência em países em desenvolvimento; dentre os principais prejuízos destacam-se perdas diretas e indiretas devido à morte dos animais, queda no ganho de peso, menor produtividade, descarte precoce, eliminação de animais de alto valor zootécnico e condenação de carcaças infectadas (Murakami et al., 2009). Medidas preventivas incluem higiene e desinfecção das instalações e equipamentos, introdução de animais testados com resultado negativo e isolamento dos suspeitos, além do monitoramento contínuo do rebanho (Silva et al., 2011b).

Já a mastite bovina, infecção das glândulas mamárias causada principalmente por *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, é responsável por cerca de 10% de redução na produção de leite (Heikkilä et al., 2018). Além de prejuízos econômicos, pode conferir riscos à saúde pela veiculação do patógeno, reconhecido produtor de enterotoxinas (Jay, 2005). Além disso, a administração indiscriminada de drogas para controle da doença pode resultar na contaminação do leite com resíduos de antibióticos (Martin, 2011), o que pode, ainda, prejudicar o crescimento de bactérias lácticas (BAL), resultando em defeitos como coagulação insuficiente, redução na dessora, alteração no pH, além de maior risco de formação de gás por coliformes resistentes aos antibióticos (Sobral et al., 2017).

Leite e derivados consistem em um dos principais grupos de alimentos envolvidos em surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) no país (Ministério da Saúde, 2019). *S. aureus*, *E. coli* e *Salmonella* spp. podem estar presentes em queijos produzidos sem atender às BPF, sendo indicadores de hábitos precários de higiene, implicando em potenciais riscos ao consumidor. Deficiências durante a ordenha e a produção estão diretamente relacionadas à qualidade e à segurança do queijo artesanal (Fagan et al., 2008). Nesse contexto, a conscientização e o treinamento dos produtores quanto às BPF são primordiais (Araújo et al., 2020). Estudos recentes têm detectado condições inadequadas na fabricação de queijos artesanais, indicando a necessidade de adequações (Castro, 2019; Lopes et al., 2020; Frazão et al., 2021).

Metodologia

Levantamento dos produtores e visitas às propriedades

O levantamento dos produtores foi realizado junto à Secretaria de Agricultura de Diogo de Vasconcelos (Figura 1). Em agosto de 2021, foi realizada a primeira visita às sete propriedades selecionadas para verificação das condições de produção. Questionários sobre as práticas de ordenha e produção foram aplicados e amostras de queijos frescos e do ambiente de produção foram coletadas, sendo devidamente transportadas até o Laboratório de Microbiologia de Produtos Fermentados (FERMICRO/DMB/UFV) e InovaLeite (DTA/UFV). Não foram coletados queijos na Propriedade P7, tendo em vista que, à época, a produção estava temporariamente suspensa devido a obras de melhoria da infraestrutura no local. Apenas uma propriedade estava localizada em área urbana, sendo a única com registro (alvará sanitário). A Tabela 1 traz informações importantes relacionadas à produção, comercialização e cuidados com o rebanho/matéria-prima.



Figura 1. Mapa indicando a localização da cidade de Diogo de Vasconcelos, Estado de Minas Gerais, Brasil.

Medidas dos queijos e análises físico-químicas

Os queijos foram coletados da maneira como eram comercializados, todos produzidos a partir de leite cru e não maturados. Para cada propriedade, apenas um queijo foi analisado (exceto Propriedade P7). Quanto às suas características físicas, foram analisados peso, altura e diâmetro. Para determinação da massa dos queijos (expressa em gramas), foi utilizada balança digital; a altura e o diâmetro foram medidos utilizando-se régua graduada. O pH foi determinado com potenciômetro e para determinação da acidez titulável (AT), os ácidos graxos livres solúveis foram extraídos com água a 40°C e neutralizados até o ponto de equivalência, seguido de titulação com hidróxido de sódio 0,1 N (Pereira, 2001). A umidade foi determinada de acordo com a norma IDF 4 (AOAC, 2019) e a atividade de água (A_w) com higroscópio Aqualab Series 4TEV. Por fim, o teor de cloretos foi determinado a partir da titulação potenciométrica dos íons cloretos em meio ácido com solução padrão de nitrato de prata (Castanheira, 2012).

Análise microbiológica dos queijos

Os queijos foram analisados quanto aos principais indicadores de qualidade: coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, estafilococos coagulase positiva (ECP) e aeróbios mesófilos. A determinação de coliformes termotolerantes foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP), com a confirmação de *E. coli* em ágar eosina azul de metileno (EMB) e teste IMViC (indol, vermelho de metila, Voges-Proskauer e citrato) (Kornacki & Johnson, 2001). A quantificação de ECP também foi realizada pelo método do NMP em caldo telurito manitol glicina (TMG). A quantificação de aeróbios mesófilos foi realizada em *plate count agar* (PCA). Os métodos utilizados foram os preconizados no *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (Lancette & Bennett, 2001).

Análises das amostras ambientais

Para avaliação da contaminação do ar na área de produção, foram utilizadas placas contendo PCA acopladas a um amostrador de ar (MAS-100 NT, Merck) mantido em operação durante um minuto na vazão de 100 l/min, em um ponto aleatório do ambiente. Após incubação a 37°C por 48 horas, as colônias foram contadas e o

resultado final foi expresso em log UFC de mesófilos/m³ de ar. A avaliação da qualidade microbiológica da água foi realizada por meio da técnica da membrana filtrante, visando à detecção de *E. coli* em 100 ml de amostra, seguida da confirmação conforme descrito anteriormente (Kornacki & Johnson, 2001).

Tabela 1. Informações coletadas a partir dos questionários aplicados em cada uma das propriedades.

Parâmetros	Propriedade						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Localização	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Urbana
Distância da sede (em km)	3	5	4	5	7	2	0,3
Possui registro?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Já participou de algum curso na área?	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Local de produção	Área externa (varanda)	Cozinha	Área externa (varanda)	Cozinha	Área externa	Cozinha	Queijaria (em reforma)
Faz uso de fermento?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Faz uso de cloreto de cálcio?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de prensagem	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual
Tipos de queijo produzido	Fresco	Fresco	Fresco	Fresco	Massa cozida	Fresco e muçarela	Fresco e muçarela
Destino dos queijos	Município	Município; Mariana/MG	Município; Mariana/MG	Município	Vários municípios da região	Município	Município; Mariana/MG
Pontos de Venda	Feira e Vizinhança	Venda direta	Supermercados	Açougues	Açougues em Mariana	Venda direta	Venda direta e supermercados
Rebanho com acompanhamento veterinário?	Não se aplica	Não	Não soube informar	Não	Não	Não	Sim
Rotina de ordenha	Não se aplica	Teste da caneca quando há suspeita de mastite	Pré- <i>dipping</i> , secagem dos tetos (tecido)	Não faz teste; secagem dos tetos (tecido)	Teste da caneca; não faz secagem dos tetos	Não faz teste; secagem dos tetos (tecido)	Teste da caneca; Pré- <i>dipping</i> ; Secagem dos tetos (toalhas descartáveis)
Realiza análise periódica do leite?	Não se aplica	Não	mensalmente	Não	Não	Não	eventualmente

Análises estatísticas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata para cada amostra analisada. As médias e desvio-padrão foram calculados em *software Statistica*. Os gráficos apresentados neste documento foram elaborados utilizando-se *software Tableau 2022.2*.

Impacto da pandemia na produção dos queijos e comercialização

As informações relacionadas aos reflexos da pandemia na produção e comercialização dos queijos foram extraídas a partir das respostas dos questionários aplicados aos produtores. As questões norteadoras para identificação dos impactos foram associadas aos possíveis prejuízos decorrentes do período pandêmico, como redução nas vendas, necessidade de complementação da renda da família, bem como se houve recebimento de algum suporte financeiro do poder público no período.

Curso de Boas Práticas de Fabricação

Em outubro de 2021 foi oferecido o curso “Boas Práticas de Fabricação em Queijarias Artesanais” (carga horária de 2 horas) aos queijeiros participantes do projeto, bem como a demais produtores e interessados da região. O conteúdo programático consistiu em: i) apresentação da equipe; ii) microbiologia das doenças transmitidas por alimentos; iii) contaminantes químicos e físicos em alimentos; iv) higiene pessoal e saúde do manipulador; v) Boas Práticas de Fabricação aplicadas a queijarias artesanais; vi) perguntas e discussão.

Desenvolvimento de material instrucional

A partir das visitas e das experiências junto aos produtores, foi elaborado um material instrucional, no formato de cartilha, para disseminação dos conceitos básicos relacionados às BPF. Os elementos textuais e ilustrativos foram desenvolvidos exclusivamente para esta finalidade.

Resultados

Condições da produção de queijos nas propriedades avaliadas

Os principais resultados dos questionários acerca das condições de ordenha e produção estão resumidos na Figura 2. Um dos principais pontos relacionados à qualidade microbiológica do leite consiste no estado de saúde do rebanho, que deve ser acompanhado por um médico veterinário. No entanto, tal acompanhamento foi observado em apenas uma propriedade (14,3%). Quando do uso de leite cru, devem ser atendidas as medidas necessárias para verificação da qualidade da matéria-prima (*Decreto nº 48024*, de 19 de agosto de 2020; regulamenta a Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018, Estado de Minas Gerais). Porém, a análise periódica do leite era realizada em apenas 28,6% das propriedades avaliadas; já as práticas voltadas à detecção da mastite, como a realização de testes relativamente simples a cada ordenha, eram realizadas em apenas 28,6% delas. Ademais, o tratamento adequado de animais com mastite também foi deficitário na maior parte das propriedades avaliadas (42,8%).

Nenhuma das propriedades coletava leite periodicamente para análise laboratorial do leite cru, incluindo a contagem padrão em placas (CPP) e contagem de células somáticas (CCS), por exemplo, cujos valores devem respeitar os limites estabelecidos em lei (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), *Instrução Normativa nº 76*, de 26 de novembro de 2018). Além disso, menos da metade já realizou, em algum momento, algum tipo de análise para verificação da qualidade da matéria-prima. Em apenas 28,6% das propriedades

empregava-se a higienização completa dos equipamentos e utensílios realizados na ordenha. Apenas 14,3% dos produtores refrigeravam o leite imediatamente após a ordenha. Em relação à condição de armazenamento do leite, em 71,4% das propriedades utilizava-se recipiente adequado (tambor de plástico), em conformidade com o previsto na legislação.

Ainda, como se vê na Figura 2, apenas uma propriedade (14,3%) apresentava local destinado exclusivamente à produção dos queijos, com condições de infraestrutura que atendiam minimamente aos requisitos necessários. Em 43% das propriedades, a produção era realizada em áreas externas desprovidas de qualquer tipo de proteção contra contaminações ambientais. Para 43% dos produtores, a cozinha da residência era o local de produção. Quando questionados acerca do aprimoramento do local de produção dos queijos, 71,4% dos produtores afirmaram já terem realizado algum tipo de melhoria. Contudo, apenas 14,3% disseram ter conseguido se adequar minimamente às exigências legais.

O material das superfícies de trabalho é outro parâmetro que precisa estar em acordo com o estabelecido na legislação. Plástico foi observado em 14,3% das propriedades; ardósia e granito, em 57,1%. O uso de bancada de madeira foi observado em 28,6% das propriedades. Por fim, quanto à embalagem, todos os produtores (100%) faziam uso de sacos plásticos transparentes sem qualquer tipo de identificação, em desacordo, portanto, com as exigências legais.

Medidas e características físico-químicas dos queijos

Os resultados das medidas físicas dos queijos estão apresentados na Figura 3. Os queijos apresentaram diferenças quanto às medições avaliadas, especialmente massa e diâmetro. Queijos produzidos na propriedade P1 foram os que mais se distanciaram da média geral observada, principalmente diâmetro e massa maiores; queijos produzidos na propriedade P5 apresentaram a menor massa; já os queijos da propriedade P6 foram os que apresentaram o menor diâmetro.

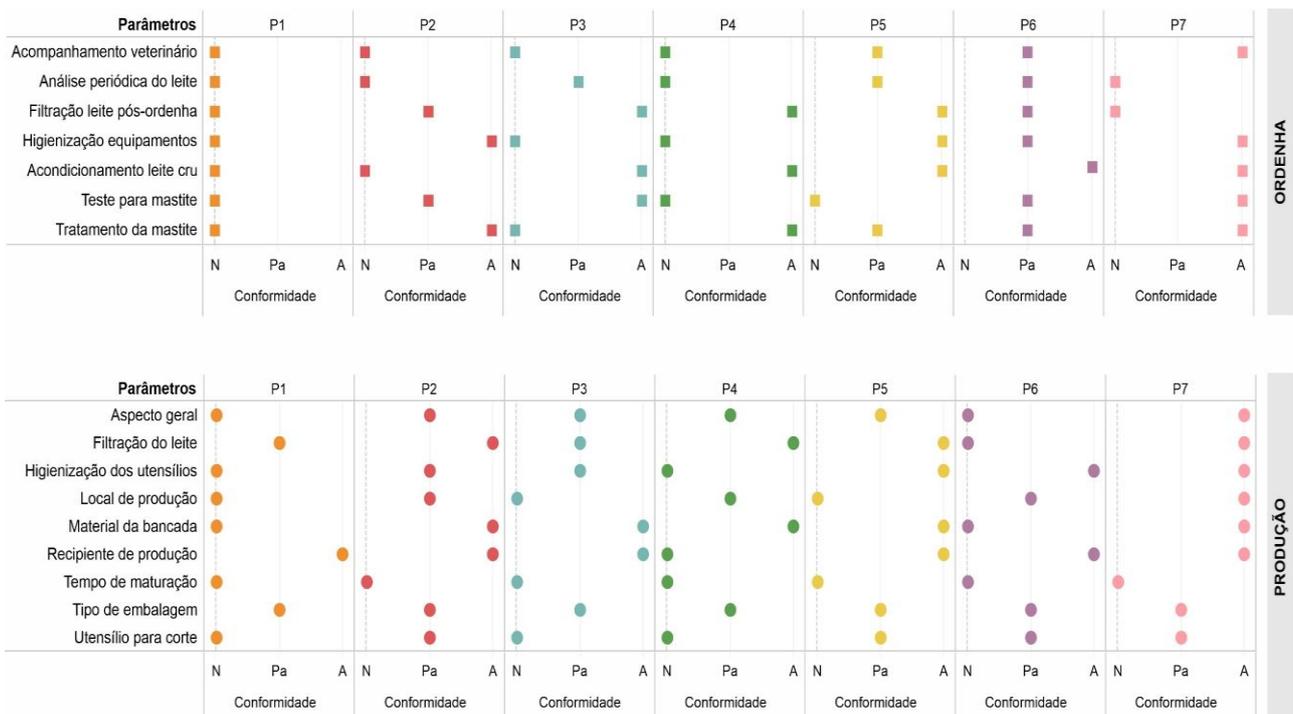


Figura 2. Atendimento aos parâmetros avaliados quanto às Boas Práticas de ordenha e de produção de queijos nas sete propriedades (P) na cidade de Diogo de Vasconcelos. N: não atende; Pa: atende parcialmente; A: atende. Questões relacionadas à ordenha não se aplicam à P1, que obtém leite de outras propriedades.

Os resultados para as análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 2. Os valores de pH obtidos na análise dos queijos avaliados variaram entre 5,66 e 6,77. Em termos de acidez, variação de 0,95% a 5,2% na AT foi observada. O teor de umidade dos queijos variou de 38% (P3) a 47,15% (P2). O teor de cloretos variou de 0,38% a 1,34%. Por fim, em relação à A_w , os valores variaram de 0,96 a 0,98.

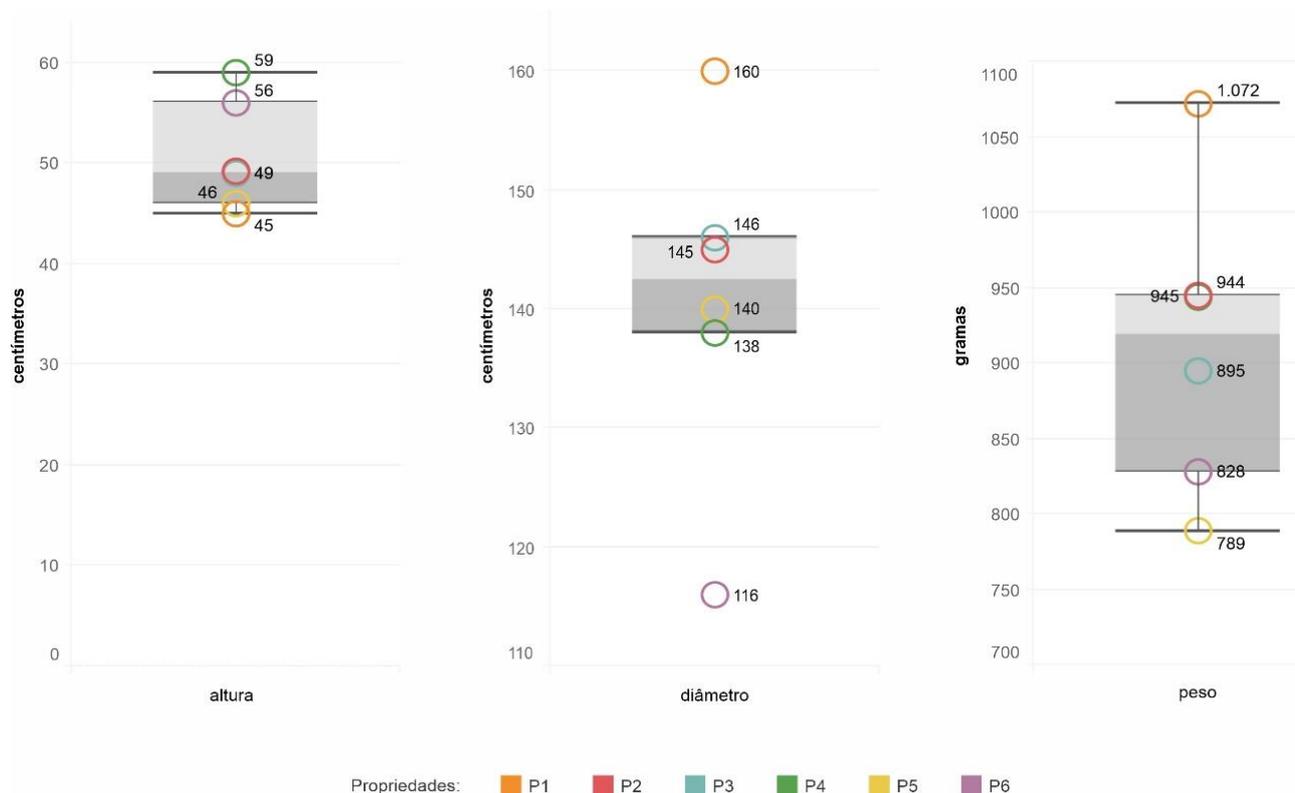


Figura 3. Parâmetros físicos (altura, diâmetro e peso) dos queijos coletados nas propriedades avaliadas.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos dos queijos analisados.

Parâmetros	Propriedades					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
pH	6,51 ± 0,01	6,77 ± 0,10	6,71 ± 0,04	6,72 ± 0,92	5,66 ± 0,50	6,77 ± 0,56
AT (%)	0,95 ± 0,07	1,04 ± 0,14	1,47 ± 0,07	1,12 ± 0,07	5,2 ± 0,14	1,37 ± 0,07
Umidade (%)	38,07 ± 0,96	47,15 ± 0,07	38,00 ± 0,50	43,84 ± 0,55	47,06 ± 0,71	40,72 ± 0,96
Cloretos (%)	0,38 ± 0,05	0,58 ± 0,05	0,79 ± 0,64	0,18 ± 0,05	1,34 ± 0,05	0,99 ± 0,05
A_w	0,98 ± 0,02	0,96 ± 0,03	0,97 ± 0,03	0,97 ± 0,03	0,97 ± 0,03	0,97 ± 0,03

AT = acidez titulável (% de ácido láctico); A_w = atividade de água. Valores das médias ± desvio padrão.

Qualidade microbiológica dos queijos e amostras ambientais

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises de aeróbios mesófilos, coliformes termotolerantes (CT), *E. coli* e ECP nos queijos, bem como a de aeróbios mesófilos no ar do ambiente de produção. A população de *E. coli* está em acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. No entanto, os valores de coliformes termotolerantes nos queijos das propriedades P3, P4 e P5 mostraram-se elevados.

Em relação aos ECP, baixas populações foram observadas, sendo que as amostras analisadas de todas as propriedades apresentaram números inferiores aos limites determinados pela legislação (10^3 UFC ECP/g de queijo) (Ministério da Saúde, Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022). Altas populações de aeróbios mesófilos foram observadas nos queijos, bem como no ar do ambiente de produção. Neste estudo, *E. coli* não foi detectado nas amostras de água coletadas nas seis propriedades avaliadas.

Impacto da pandemia de Covid-19 na atividade queijeira

Curiosamente, ainda que mais da metade (57,1%) dos produtores relatasse que a produção de queijos fora afetada pela pandemia de Covid-19, para 42,9% deles houve melhora do cenário em relação ao período pré-Covid (Figura 4). Alguns produtores relataram, ainda, crescimento nas vendas. Apesar deste cenário, para 57,1% deles – que têm na venda de leite e/ou derivados a única fonte de renda da família – houve a necessidade de complementação da renda a partir de outras atividades não relacionadas à atividade queijeira; 85,7% relataram ter recebido auxílio financeiro emergencial para mitigação dos impactos da pandemia na renda da família.

Curso de Boas Práticas de Fabricação e material instrucional

Durante o curso de BPF, vários produtores reforçaram a necessidade de apoio por parte do poder público no financiamento para realização de melhorias nas queijarias. Todos reforçaram a dificuldade de adequação às normas vigentes decorrente da falta de recursos próprios para a implementação de melhorias na infraestrutura. Ressaltou-se, ainda, a importância de atividades de extensão como a realizada pelo presente projeto, importante para o fortalecimento da atividade queijeira em Diogo de Vasconcelos e região. Os produtores demonstraram interesse na realização de mais cursos, especialmente na temática de tecnologia de lácteos, visando à diversificação da produção e incremento de renda. Dentre os sete produtores participantes deste estudo, apenas dois informaram já terem participado, à época, de algum tipo de curso voltado para a produção de queijos (28,6%).

Tabela 3. Populações de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes termotolerantes (CT), *E. coli* e estafilococos coagulase positiva (ECP) nos queijos, e aeróbios mesófilos no ar do ambiente de produção.

Propriedade	Queijos				Ar
	Mesófilos (log UFC/g)	CT (NMP/g)	<i>E. coli</i> (NMP/g)	ECP (NMP/g)	Mesófilos (log UFC/m ³)
P1	7,84	9,3 x 10	< 3,0	< 3,0	3,35
P2	8,26	3,6	< 3,0	3,6	3,03
P3	8,72	1,5 x 10 ²	<3,0	11,0	3,03
P4	8,91	> 1,1 x 10 ⁵	< 3,0	3,6	3,34
P5	8,15	2,4 x 10 ⁴	2,8 x 10	15,0	3,51
P6	6,95	< 3,0	< 3,0	3,6	3,32

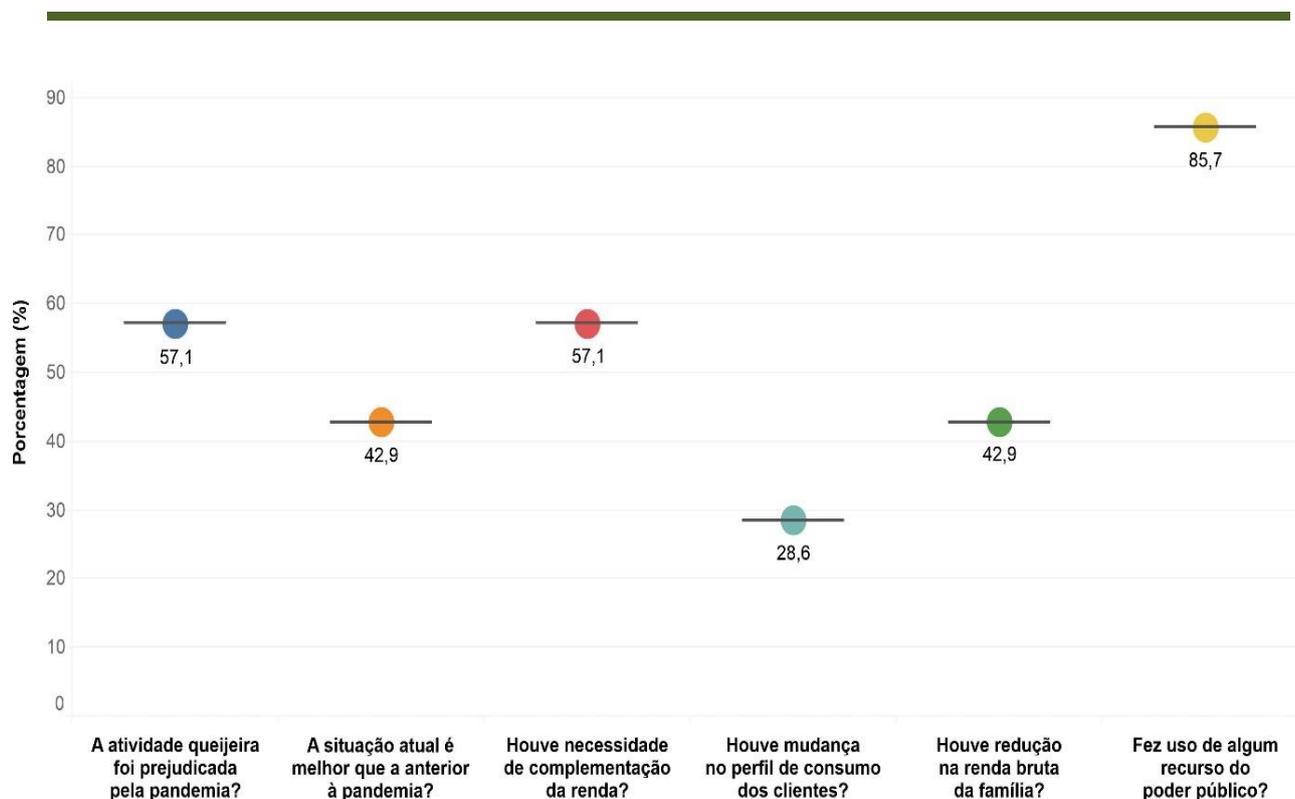


Figura 4. Respostas dos produtores às perguntas do questionário acerca dos impactos da pandemia na produção e comercialização dos queijos. Os valores expressos no gráfico representam, em %, as respostas afirmativas dos produtores para cada uma das perguntas.

Discussão

Condições da produção de queijos nas propriedades avaliadas

O acompanhamento por parte de um profissional médico veterinário é imprescindível para a manutenção da sanidade do rebanho, bem como para o cumprimento da regularização das vacinas exigidas em legislação específica. Trata-se de uma situação preocupante o fato de apenas uma propriedade realizar o acompanhamento médico dos animais, tendo em vista que os queijos artesanais em todas as propriedades avaliadas eram produzidos a partir de leite cru. Leite cru refere-se ao leite que não foi submetido a nenhum tipo de tratamento térmico, cujo uso na produção de queijos artesanais é comumente empregado e respaldado pela legislação estadual vigente (*Decreto nº 48024*, de 19 de agosto de 2020. Regulamenta a Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018, Minas Gerais, 2020). No entanto, o uso de leite cru requer cuidados adicionais, como análise periódica e testes para detecção de mastite, visando à segurança do produto final, práticas não observadas na maior parte das propriedades avaliadas.

É de responsabilidade do produtor a garantia da qualidade do leite, a partir do cumprimento das exigências quanto à ordenha higiênica e à produção de alimentos seguros. Uma vez que, nas propriedades avaliadas, análises periódicas do leite não eram realizadas da maneira adequada, não se sabe se a matéria-prima estava em concordância com os parâmetros vigentes (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), *Instrução Normativa nº 76*, de 26 de novembro de 2018). No que se refere à higienização dos equipamentos e utensílios utilizados na ordenha, condições não satisfatórias foram observadas em praticamente todas as

propriedades. A ausência da higienização pode resultar na contaminação da matéria-prima, redução do rendimento da produção e da qualidade do produto final.

Uma única propriedade refrigerava o leite imediatamente após a ordenha. Tal informação não seria tão preocupante se a produção ocorresse logo em seguida à ordenha dos animais, o que não foi confirmado por parte dos produtores. Assim, a manutenção da matéria-prima à temperatura ambiente pode aumentar os riscos de multiplicação de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos, impactando negativamente na qualidade do produto. A condição de armazenamento do leite estava em conformidade na maior parte das propriedades.

O local de produção dos queijos deve ser exclusivo para tal finalidade e isolado de dependências domésticas, condição observada em apenas uma propriedade. De qualquer maneira, o local não era completamente isolado da residência. Alguns produtores utilizavam a cozinha residencial para a produção; no entanto, o compartilhamento do local para atividades relacionadas à alimentação da família não está em consonância com as exigências legais (Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). *Portaria n.º 523*, de 03 de julho de 2002), sendo inadequado para a produção de alimentos seguros. Quando questionados acerca do aprimoramento de melhorias realizadas no local de produção dos queijos, observou-se interesse por parte dos produtores em executar mudanças que visem à melhoria da qualidade do produto, apesar de relatarem grandes dificuldades em atender às exigências dos órgãos fiscalizadores, especialmente de ordem financeira.

O material utilizado nas superfícies de trabalho deve atender aos padrões previstos em leite. Aço inoxidável ou plástico correspondem aos mais adequados, mas ardósia ou granito polido é permitido com restrição (IMA, *Portaria n.º 818*, de 12 de dezembro de 2006. Anexos 1 ao 10). Propriedades que utilizam madeira na bancada estão em desacordo, devendo-se proceder, portanto, a substituição por superfícies adequadas e seguras. Quanto às embalagens, estas devem ser de material adequado, com rotulagem característica contendo informações como ingredientes, data de produção, validade, identificação de origem e forma correta de acondicionamento, dentre outras (Ministério da Saúde, Instrução Normativa n.º 161, de 1.º de julho de 2022). O rótulo utilizado no produto deve, ainda, ser aprovado previamente pelos órgãos competentes (IMA, *Decreto n.º 44.864*, de 01 de agosto de 2008). Neste contexto, nenhuma das propriedades avaliadas atendiam às especificações acerca da embalagem do produto comercializado.

Medidas e características físico-químicas dos queijos

As diferenças relacionadas às medições podem ser explicadas pelo uso de formas de dimensões e materiais diferentes pelos produtores. Não há, portanto, um padrão que possa definir as características dos queijos produzidos na região, considerando-se apenas as propriedades avaliadas neste estudo.

Em queijos, o pH é um fator relevante para a qualidade, uma vez que reações decorrentes da atividade da renina e da microbiota são pH-dependentes, impactando na textura, sabor, metabolismo microbiano e características do produto ao longo da maturação (Sousa et al., 2014). Não há, contudo, um padrão geral para valores de pH, embora a faixa entre 4,85 e 5,20 favoreça as modificações físico-químicas de interesse para o produto (Costa Júnior et al., 2014). Queijos produzidos na região de Montes Claros-MG apresentaram valores de pH ao redor de 5,36 (Lempk, 2013); queijos artesanais produzidos no norte de Minas Gerais apresentaram valores de pH variando de 4,99 a 5,88 (Neves et al., 2021). Valores elevados podem ser um indicativo da falta de padrão quanto ao teor de sal utilizado, pois este, em concentrações elevadas, pode inibir o desenvolvimento de microrganismos desejáveis, especialmente BAL (Scott, 2002). Cabe salientar, ainda, que o pH elevado torna o queijo mais suscetível ao crescimento microbiano (Sousa et al. 2014).

A acidez está diretamente associada à produção de ácido láctico decorrente do consumo de açúcares por BAL, reduzindo o pH com conseqüente eliminação de soro, principalmente durante a produção e início da

maturação (Sousa et al., 2014). Por ser prensados manualmente, queijos artesanais podem apresentar retenção de soro desuniforme, o que influencia na quantidade de lactose disponível para o crescimento de BAL. No entanto, diversos estudos têm demonstrado valores não superiores a 2% de AT. Em queijos coletados em Uberlândia, por exemplo, os valores de AT variaram de 1,42% a 1,96% (Soares et al., 2018); Araújo (2004) identificou acidez média de 0,99% para queijos artesanais da região de Araxá; queijos da Canastra apresentaram média de 0,72% de AT (Resende, 2010); já no Serro, os queijos apresentaram valores superiores, com média de 1,21% de AT (Martins, 2006). Valores muito elevados podem indicar a multiplicação de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e BAL (Naraian & Kumari, 2017).

A umidade também pode influenciar na atividade microbiana durante a maturação dos queijos, impactando no aroma e sabor (Sousa et al., 2014). Diferenças nos teores de umidade decorrem da falta de padronização, uma vez que a manipulação e prensagem da coalhada interferem na retenção de soro e de gordura (Nassu et al., 2001). Em estudo realizado por Machado et al. (2004), a umidade de queijos artesanais mineiros variou de 40,84% a 45,26%, valores próximos aos observados neste estudo. Para QMA, o limite superior é de 49,50% (Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). *Portaria nº 523*, de 03 de julho de 2002); ainda que os queijos aqui avaliados não correspondam ao referido tipo, estes apresentaram valores de umidade esperados, apesar da variação entre as amostras.

Queijos frescos apresentam elevada atividade de água, em torno de 0,96 (Schimidt & Fontana Jr, 2020). Os resultados aqui encontrados, portanto, estão condizentes com o valor esperado para queijos não maturados. Ressalta-se, contudo, que estes valores estão dentro da faixa ótima para o desenvolvimento da maior parte de patógenos de importância em alimentos (Jay, 2005). Nesse sentido, a maturação é um processo que pode contribuir para a redução da A_w em decorrência da significativa perda de umidade; o parâmetro é, inclusive, utilizado na determinação do tempo mínimo de maturação de queijos artesanais, visando à minimização de riscos decorrentes da presença de patógenos (Martins, 2006). Nesse sentido, a produção e comercialização de queijos frescos de leite cru sem que a matéria-prima seja rigorosamente avaliada quanto à sua qualidade microbiológica consiste em um risco evidente.

O sal auxilia na formação da casca, contribui para o sabor, regula a maturação e melhora a textura (Dias et al., 2016). Baixas concentrações podem interferir negativamente no sabor, além de tornar o produto mais suscetível à contaminação microbiológica, uma vez que o sal interfere na A_w (Ferreira e Freitas Filho, 2008). Além da grande variação observada, os valores são relativamente inferiores aos encontrados em outros estudos, como em queijos da Canastra (1,95%) (Silva et al., 2011a) e do Serro (4,39%) (Machado et al., 2004). Cabe ressaltar, contudo, que em queijos maturados o teor de cloretos é maior devido à redução da umidade do produto no decorrer do processo. De qualquer maneira, de modo semelhante ao ocorrido em várias outras regiões hoje oficializadas como produtoras, a falta de padronização é notória, problema que pode ser em parte solucionado por projetos de pesquisa e extensão universitárias junto aos produtores (Pinto et al., 2016).

Qualidade microbiológica dos queijos e amostras ambientais

Quanto à qualidade microbiológica, ainda que populações de *E. coli* tenham sido baixas nas amostras avaliadas, dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente (Ministério da Saúde, Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022), queijos produzidos nas propriedades P3, P4 e P5 apresentaram valores elevados de coliformes termotolerantes, o que indica práticas higiênicas deficitárias. A contaminação de queijos por coliformes é um problema comum em unidades de produção tanto no modelo artesanal quanto industrial (Santana et al., 2008). No ambiente de ordenha, sua presença pode estar relacionada a contaminações pelo contato com esterco e água sem tratamento (Chapaval et al., 2010). A ocorrência de coliformes em níveis elevados resulta no estufamento precoce, defeito causado pela rápida e intensa produção de gás, além de indicar potencial risco quanto à segurança do produto (Boari et al., 2022).

Alguns estudos têm relatado a ocorrência de ECP em queijos artesanais produzidos em diferentes regiões (Brant et al., 2007; Almeida et al., 2012). Este grupo microbiano está relacionado principalmente a problemas durante a manipulação, tendo em vista que cerca de 50% dos seres humanos são portadores da bactéria na pele, pelo e/ou mucosa nasal (Germano & Germano, 2001). Ademais, a ocorrência de mastite no rebanho resulta em aumento dos níveis de ECP no leite e, conseqüentemente, nos queijos produzidos com leite cru (Fagundes et al., 2010). ECP em queijos podem produzir enterotoxinas quando em populações acima de 5 log UFC/g (Bergdoll, 1989), resultando em risco de intoxicação alimentar (Ferreira et al., 2011). Interessante observar que, a despeito da inadequação das propriedades quanto às BPF, as contagens de ECP foram baixas nos queijos analisados. Fatores relativos à sazonalidade (umidade e temperatura ambiente) podem impactar nos índices de contaminação microbiana (Figueiredo et al., 2015); além disso, a microbiota láctica exerce um papel importante na segurança microbiológica de queijos de leite cru devido à produção de compostos antimicrobianos (como ácido láctico e bacteriocinas). Assim, a abundância de BAL no leite fresco pode explicar, em parte, as baixas populações de ECP, sendo necessários, contudo, estudos adicionais para avaliar esta correlação.

No Brasil, a legislação não determina um padrão para microrganismos aeróbios mesófilos em queijos, mas este grupo está relacionado a contaminações ambientais. A detecção de aeróbios mesófilos em populações elevadas pode indicar não atendimento às BPF no processo produtivo. Em todas as propriedades, os valores foram bastante superiores aos padrões recomendados para contaminação do ar em ambientes fechados estabelecidos pela União Europeia (Wanner et al., 1994), que classifica os ambientes com contagens superiores a 2,7 log UFC/m³ como altamente contaminados. Porém, outros países, como Suíça e Dinamarca, sugerem um limite de 4,0 log UFC/m³ para contagem de bactérias em bioaerossóis industriais (Mandal & Brandl, 2011). Microrganismos dispersos no ambiente via aerossóis representam um problema para a qualidade do queijo, considerando-se o potencial de contaminação de alimentos, superfícies e utensílios (Kusumaningrum et al., 2003). Dessa forma, faz-se necessária a implementação de medidas preventivas para o controle microbiano, evitando eventuais focos de contaminação.

Por fim, a ocorrência de *E. coli* na água de produção está entre os principais problemas relacionados a defeitos nos queijos artesanais, com reflexos também na sua segurança (Sales, 2015). Neste estudo, não foi detectado o microrganismo nas amostras de água avaliadas.

Impacto da pandemia de Covid-19 na atividade queijeira

O aumento nas vendas dos queijos no período da pandemia de Covid-19 relatado pelos produtores pode estar relacionado à dificuldade de acesso a supermercados e demais pontos de vendas pelos consumidores, devido às medidas de distanciamento (*lockdown*) impostas a partir de março de 2020. Pesquisas acerca do consumo de queijos durante a pandemia indicaram significativo aumento em vários países, principalmente em decorrência do maior tempo de permanência em casa por conta do isolamento social. No Brasil, 46% dos entrevistados aumentaram o consumo de queijo, índice maior do que a média mundial, de cerca de 30% (Tetrapak, 2021). Este fenômeno pode, em parte, explicar a percepção dos produtores entrevistados acerca do maior volume de vendas no período de pandemia.

Apesar da produção e distribuição de alimentos e gêneros agropecuários no país terem sido enquadradas na classe dos serviços essenciais (Vieira Filho, 2020), os impactos da pandemia de Covid-19 na agricultura familiar ainda são difíceis de serem valorados (Nepomoceno, 2021). Não se descartam, ainda, conseqüências seriamente prejudiciais aos pequenos produtores rurais decorrentes da piora da economia além de cortes em programas sociais de incentivo às propriedades rurais familiares, dificultando ainda mais sua permanência no

campo (Joaquim Junior et al., 2020). Nesse cenário, faz-se ainda mais necessário o suporte do poder público às famílias rurais para a mitigação dos impactos econômicos pós-pandemia.

Curso de Boas Práticas de Fabricação e material instrucional

Considerando-se o relato dos produtores, tornou-se patente a demanda dos queijeiros por cursos de capacitação voltados para a melhoria da qualidade do produto. Torna-se imprescindível, portanto, que o poder público local, junto às autoridades e órgãos competentes, se volte para as principais demandas dos queijeiros da cidade, promovendo o incremento da renda resultante da produção e comercialização de queijos artesanais de qualidade.

A cartilha elaborada no escopo deste projeto foi intitulada *Que trem é esse no meu queijo? Princípios básicos de Boas Práticas em queijarias artesanais* (Figura 5). Para o desenvolvimento da personagem principal, foram utilizados traços comuns identificados nas queijeiras – a produção, em quase todas as propriedades, é uma atividade desenvolvida por mulheres; o nome da personagem, “Dona Mariana”, faz alusão à cidade homônima, que fica próxima à cidade de Diogo de Vasconcelos. Exemplares impressos do material (ISBN 978-65-84589-07-0) foram distribuídos aos produtores, à Prefeitura de Diogo de Vasconcelos, a departamentos da Universidade Federal de Viçosa que trabalham com a temática em questão, bem como os interessados na produção artesanal de queijos. Além disso, a versão digital (ISBN 978-65-84589-08-7) foi depositada no site do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da UFV e está disponível para ser baixada gratuitamente¹.

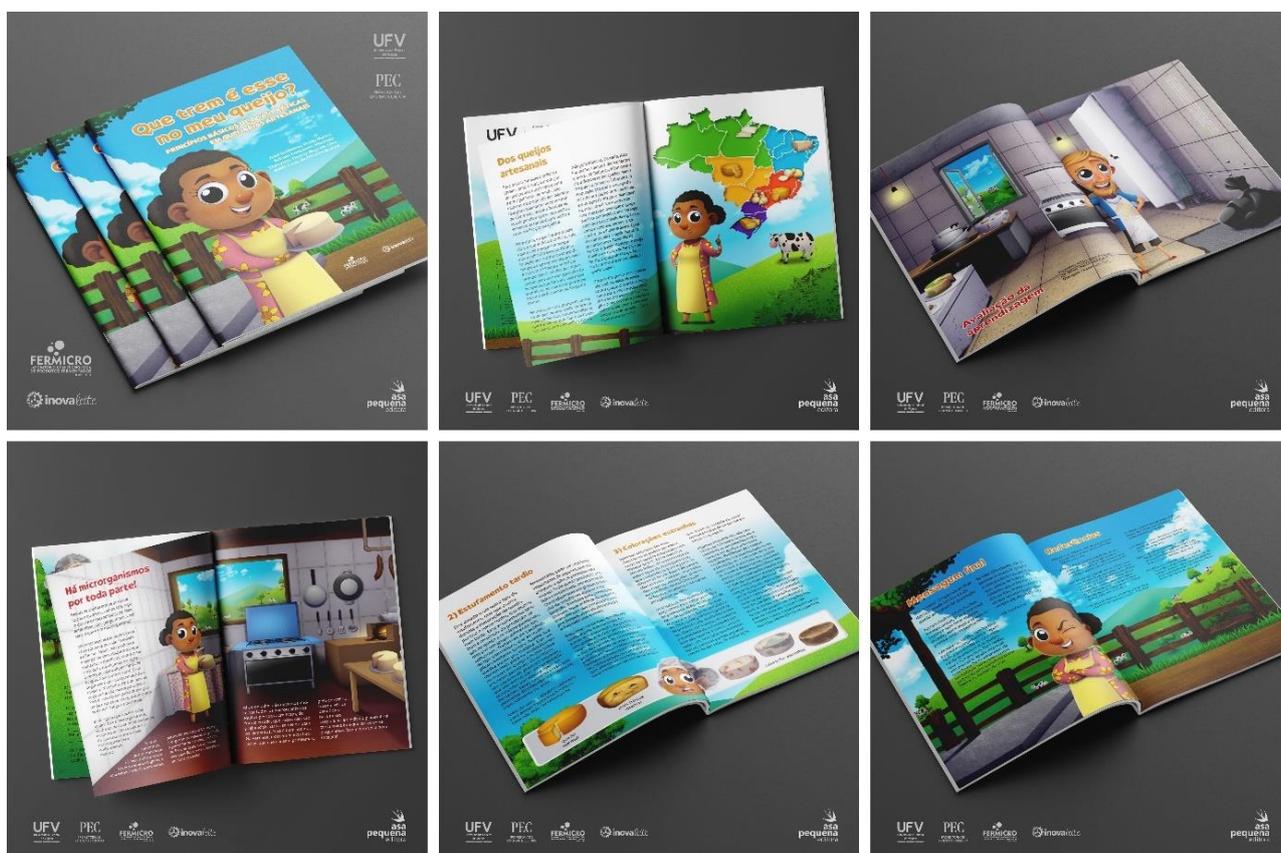


Figura 5. Material instrucional intitulado *Que trem é esse no meu queijo? Princípios básicos de Boas Práticas em queijarias artesanais*, desenvolvido exclusivamente para o projeto “Queijo+Forte”.

Conclusão e Considerações Finais

A análise das práticas de ordenha e produção nas queijarias avaliadas revelou um extenso caminho a ser percorrido para que se atendam aos requisitos mínimos de produção de queijos artesanais na região. O uso de leite cru pressupõe o rigoroso controle de qualidade da matéria-prima, bem como o respeito aos períodos mínimos de maturação previstos em lei. Além disso, a partir da avaliação dos parâmetros físicos e físico-químicos, constata-se que não há padronização dos queijos produzidos na região. A presença de microrganismos indicadores em quantidades elevadas nos queijos indica condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, com prejuízo da qualidade do produto. Infelizmente, estabelecimentos produtores de queijos não regularizados são reflexos de uma realidade dos pequenos municípios do interior do Estado de Minas Gerais. É imperativo, pois, que medidas corretivas sejam tomadas a fim de se minimizarem os efeitos de contaminações indesejadas, bem como de riscos em potencial para o consumidor. Considerando a forma de produção do queijo artesanal, deve-se buscar sempre o atendimento às BPF como requisito básico para os padrões de segurança do produto.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Viçosa (PEC/UFV), ao Ministério Público do Trabalho e à Vara da Justiça do Trabalho de Ouro Preto pelo financiamento do projeto (Edital Nº 02/2020 – Seleção de projetos de combate à pandemia da Covid-19 e geração de emprego e renda) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código 001 pelas bolsas concedidas. Agradecimentos à Secretaria de Agricultura de Diogo de Vasconcelos, Prefeitura Municipal de Diogo de Vasconcelos, pelo auxílio no levantamento dos produtores e pelo suporte e acompanhamento durante as coletas e demais atividades.

Contribuição de cada autor

Os autores TTML e BOH participaram do desenvolvimento do projeto, análises laboratoriais e redação do artigo; DLOS e NJSF participaram da execução das análises laboratoriais e redação do artigo; WOL e FCP, da execução das análises laboratoriais; SGM e JGPM atuaram na concepção do projeto, redação e revisão do artigo.

Notas

1. Material disponível em <https://posmicrobiologiaagricola.ufv.br/wp-content/uploads/2022/05/EBOOK-Que-trem-esse-no-meu-queijo-1.pdf>

Referências

- Almeida, A. C., Dinis, T. T., Souza, M. R., Pinto, M. S., Souza, R. M., Silva, N. O., & Queiroz, M. R. A. (2012). Caracterização da produção de queijo artesanal na região de Montes Claros, Norte de Minas Gerais. *Acta Veterinaria Brasilica*, 6(4), 312-320. <https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/2924>
- Araújo, J. P. A., Camargo, A. C., Carvalho, A. F., & Nero, L. A. (2020). Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72(5), 1845–1860.
-

-
- Araújo, R. A. B. M. (2004). *Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. Recuperado de <https://locus.ufv.br/handle/123456789/9041>
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (2019). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists: official methods of analysis of AOAC international* (21st ed.). Washington DC: AOAC.
- Bergdoll, M.S. (1989). *Staphylococcus aureus*. In Doyle, M. P. (Ed.), *Foodborne bacterial pathogens* (pp. 463-523). New York: Marcel Dekker.
- Boari, C. A., & Martin, J. G. P. (2018). Brucelose e o queijo artesanal de leite cru. Sertão Brás. Recuperado de <https://sertaobras.org.br/2018/02/19/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-brucelose>
- Boari, C. A., Freitas, R., Martins, E., & Carvalho, A. F. (2022). Microbiologia da fermentação de queijos. In Martin, J. G. P., & Lindner, J. D. D. (Eds.), *Microbiologia de alimentos fermentados*. São Paulo: Blucher, p. 249-278.
- Brant, L. M. F., Fonseca, L. M., & Silva, M. C. C. (2007). Avaliação da qualidade microbiológica do Queijo Minas Artesanal do Serro-MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59(6), 1570-1574.
- Castanheira, A. C. G. (2012). *Controle de qualidade de leite e derivados: manual básico comentado*. 2 ed. São Paulo: Cap Lab.
- Castro, M.T. (2019). *Aspectos legais e produtivos, inocuidade e qualidade microbiológica do queijo minas artesanal produzido em propriedade rural de Santa Vitória-MG* (Dissertação de mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/657>
- Chapaval, L., Olivindo, C. D. S., Geovânia, F., & Souza, C. de. (2010). Técnica de REP-PCR no monitoramento da qualidade do leite de cabra em sala de ordenha. *Comunicata Scientiae*, 1(1), 49–56.
- Costa Júnior, L. C. G., Moreno, V. J., Magalhães, F. A. R., Costa, R. G. B., Resende, E. C., & Carvalho, K. B. A. (2014). Ripening of artisanal Minas cheese from the "Campo das Vertentes" region and the effects of dry and wet periods. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 69(2), 111-120.
- Dias, B. F., Ferreira, S. M., Carvalho, V. S., & Soares, D. S. B. (2016). Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(3), 57-64.
- Dores, M. T., & Ferreira, C. L. L. F. (2012). Minas artisanal cheese, centennial tradition: threats and challenges. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2(2), 26-34.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2019). Novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais. *Anuário do Leite*, p. 104.
- Fagan, E. P., Tamanini, R., Fagnani, R., Beloti, V., Barros, M. D. A. F., & Jobim, C. C. (2008). Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, 29(3), 651.
- Fagundes, H., Barchesi, L., Filho, A. N., Ferreira, L. M., & Oliveira, C. A. F. (2010). Occurrence of *Staphylococcus aureus* in raw milk produced in dairy farms in São Paulo state, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 41(2), 376–380.
- Ferreira, R. M., Spini, J. de C. M., Carrazza, L. G., Sant’ana, D. S., Oliveira, M. T. de, Alves, L. R., & Carrazza, T. G. (2011). Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. *Pubvet*, 5(5).
- Ferreira, W. L., & Freitas Filho, J. R. (2008). Avaliação da qualidade físico-química do queijo coalho comercializado no Município de Barreiros-PE. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2(1), 127-133.
- Figueiredo, S. P., Boari, C. A., de Souza Costa Sobrinho, P., Dória Chaves, A. C. S., da Silva, R. B., & Silva Correio, H. B. F. (2015). Características do leite cru e do queijo Minas artesanal do Serro em diferentes meses. *Archives of Veterinary Science*, 20(1), 68–82.
- Frazão, G. F. Porcy, C., Moreira, N. O., Lopes, R. L., Moreira, D. C., Menezes, R. A. O., & Barbosa, F. H. F. (2021). Qualidade microbiológica do queijo artesanal tipo “manteiga” comercializado em um município do Amapá. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e5776.
-

- Germano, P. M. L., & Germano, M. I. S. (2001). *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. São Paulo: Varela.
- Heikkilä, A. M., Liski, E., Pyörälä, S., & Taponen, S. (2018). Pathogen-specific production losses in bovine mastitis. *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9493-9504.
- Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). *Portaria n.º 818*, de 12 de dezembro de 2006. Anexos 1 ao 10. Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2006.
- Jay, J. M. (2005). *Microbiologia de alimentos* (6. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Joaquim Junior, C. Z., Barbosa, I. J., & Carvalho, L. B. (2020). Os desafios da agricultura familiar após pandemia da Covid-19. *Revista Agronomia Brasileira*, 4(1), 1-3.
- Kornacki, J. L., & Johnson, J. L. (2001). Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (4. ed.). (pp. 69-82). Washington DC: American Public Health Association.
- Kusumaningrum, H. D., Riboldi, G., Hazeleger, W. C., & Beumer, R. R. (2003). Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. *International Journal of Food Microbiology*, 85(3), 227-236.
- Lancette, G. A., & Bennett, R. W. (2001). *Staphylococcus aureus*. In Vaderzant, C., & Splttstoesser, D. F (Eds.), *Compendium of methods for the microbiological examination for foods* (3. ed.) (pp. 533-550). Washington DC: American Public Health Association.
- Lempk, M. W. (2013). *Caracterização físico-química, microbiológica e tecnológica do queijo artesanal da microrregião de Montes Claros-MG* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Brasil. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/1843/NCAP-974PYC>
- Lima Neto, O., Martins, M. N. A. de L., Martins, W. da S., Nagatsuka, D. A. da S., Ráo, E. M., & Rodrigues Junior, R. (2022). Impacto da pandemia na educação alagoana. *Revista Gestão em Foco*, 7(14), 28-40.
- Lima, T. T. M., Hosken, B. O., Venturim, B. C., Lopes, I. L., & Martin, J. G. P. (2022). Traditional Brazilian fermented foods: cultural and technological aspects. *Journal Ethnic Foods*, 9(35), 1-15.
- Lopes, V. C., Guedes, E. K., Candioto, M. V. C., Delvivo, F. M., & Lima, A. R. (2020). Qualidade microbiológica de queijos tipo Minas comercializados em Belo Horizonte, MG, Brasil. *Infarma Ciência Farmacêuticas*, 4(32), 344-352.
- Machado, E. C., Ferreira, C. L. L. F., Fonseca, L. M., Soares, F. M., & Pereira Júnior, F. N. (2004). Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24(4), 516-521.
- Mandal, J., & Brandl, H. (2011). Bioaerosols in indoor environment-a review with special reference to residential and occupational locations. *The Open Environmental & Biological Monitoring Journal*, 4(1).
- Martin, J. G. P. (2011). Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 18(2), 80-87.
- Martin, J. G. P., Machado, S. G., Lima, T. T. M., Soares, D. L. O. (2022). *Quem trem é esse no meu queijo? Princípios de Boas Práticas em queijarias artesanais*. Viçosa: Asa Pequena.
- Martins, J. M. (2006). *Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da Região do Serro* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. Recuperado de <https://locus.ufv.br/handle/123456789/499>
- Ministério da Saúde. (2019). Sistema de Informação de Agravos de Notificação. *Dados Surtos de DTHA - 2000 a 2021*. Recuperado de <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/banco-de-dados-de-surtos-de-dtha-2000-a-2022>
- Mondial Du Fromage. (2020). *Le Concours International Produits*. Recuperado de <https://www.mondialdufromage.com/concours-produits.php>

- Murakami, P. S; Fuverki, R. B. N; Nakatani, S. M; Filho, I. R. B; & Biondo, A. W. (2009). Tuberculose bovina: saúde animal e saúde pública. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*, 12(1), 67-74.
- Naraian, R., & Kumari, S. (2017). Microbial production of organic acids. In V. K. Gupta, H. Treichel, V. O. Shapaval, L. A. de Oliveira, M. G. Tuohy (eds.) *Microbial Functional Foods and Nutraceuticals*, (pp. 93-121). [S. l.]: Wiley.
- Nassu, R. T., Lima, J. R., Bastos, M. S. R., Macedo, B. A. & Portela, M. H. (2001). Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no Estado do Ceará. *Higiene Alimentar*, 15(89), 28-36.
- Nepomoceno, T. A. R. (2021). Efeitos da pandemia de Covid-19 para a agricultura familiar, meio ambiente e economia no Brasil. *Boletim de Conjuntura*, 7(21), 86–96.
- Neves, L. F., Fonseca, H. C., Oliveira, M. L. P., Souza, C. N. de, Durães, G. L. L. S., Duarte, E. R., & Souza, M. R. de. (2021). Perfil físico-químico de queijos artesanais do Norte De Minas Gerais. *Revista Unimontes Científica*, 23(1), 1–10.
- Pereira, D. B. C., Silva, P. H. F., Costa Júnior, L. C. G., Oliveira, L. L. (2001). *Físico-química do leite e derivados: Métodos analíticos*. 2. ed. Juiz de Fora: Epamig.
- Pinto, M. S., Lempk, M. W., Cabrini, C. C., Saraiva, L. K.V., Cangussu, R. R. C., & Cunha, A. L. F. S. (2016). Características físico-químicas e microbiológicas do queijo artesanal produzido na microrregião de Montes Claros-MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 71(1),43-52.
- Resende, M. F. S. (2010). *Queijo Minas artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas* (Dissertação de mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1843/SSLA-87MJQY>
- Sales, G. A. (2015). *Caracterização microbiológica e físico-química de queijo Minas artesanal da microrregião de Araxá-MG durante a maturação em diferentes épocas do ano* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1843/SMOC-A4MHTZ>
- Santana, R. F., Santos, D. M., Martinez, A. C. C., & Lima, Á. S. (2008). Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 60(6), 1517–1522.
- Scott, R. (2002). *Fabricación de queso*. 2. ed. Zaragoza: Acribia.
- Silva, J. G., Abreu, L. R., Magalhães, F. A. R.; Piccoli, R. H., & Ferreira, E. B. (2011a). Características físico-químicas do Queijo Minas Artesanal da Canastra. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 66(380), 16-22.
- Silva, M. C., Moura, M. S., & Reis, D. O. (2011b). Tuberculose: Revisão de literatura. *Pubvet*, 5, 1106-1111.
- Soares, D. B., Monteiro, G. P., Fonseca, B. B., Freitas, E. A., Mendonça, E. P., De Melo, R. T., Iasbeck, J. R., & Rossi, D. A. (2018). Sanitary and physicochemical analysis and bacteriological adequacy of Minas artisanal cheese produced in two properties. *Ciência Animal Brasileira*, 19, 1–13.
- Sobral, D., Costa, R. G. B., Paula, J. C. J., Teodoro, V. A. M., Moreira, G. M. M., & Pinto, M. S. (2017). Principais defeitos em queijo minas artesanal: uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 72(2), 108-120.
- Tetrapak (2021). *Consumers around the world admit to eating more cheese amidst pandemic*. Recuperado de <https://www.tetrapak.com/insights/cases-articles/covid-19-impact-cheese-consumption>
- Vieira Filho, J. E. R. (2020). Coronavírus e os impactos no setor agropecuário brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, 2, 1-7.
- Wanner, H., Verhoeff, A., Colombi, A., Flannigan, B., Gravesen, S., Mouilleseaux, A., ...& Seidel, K. (1994). *Report n.º. 12: Biological particles in indoor environments*. Commission of the European Communities: Luxembourg.

Como citar este artigo:

Lima, T. T. M., Hosken, B. de O., Soares, D. L. de O., Ferreira, N. J. S., Leite, W. O., Pacheco, F. C., Machado, S. G., & Martin, J. G. P. (2023). Projeto Queijo+Forte: Um plano de atendimento a produtores de queijos artesanais no contexto da pandemia de Covid-19. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 14(3), 223-240.
