



Vigilância Sanitária em Debate  
ISSN: 2317-269X  
INCQS-FIOCRUZ

Alves, Mariana da Costa; Silva, Dillian A. Cesar da; Chiarello, Marileusa D.  
Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado  
no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017  
Vigilância Sanitária em Debate, vol. 6, núm. 3, 2018, Julho-Setembro, pp. 37-45  
INCQS-FIOCRUZ

DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01086>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570561621006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

ARTIGO

<https://doi.org/10.22239/2317-269x.01086>

# Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017

## Evaluation of the microbiological and physical-chemical quality of milk marketed in the Federal District from January 2015 to July 2017

### RESUMO

Mariana da Costa Alves<sup>I</sup>

Dillian A. Cesar da Silva<sup>I</sup>

Marileusa D. Chiarello<sup>I,\*</sup>

**Introdução:** O leite é um alimento de grande importância na alimentação, pois possui elevado valor nutritivo e fornece macro e micronutrientes indispensáveis ao crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Contudo, a presença de alto teor de água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas o torna vulnerável a alterações físico-químicas e microbiológicas. O monitoramento da qualidade do leite no comércio cabe ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. A execução dessa ação é responsabilidade dos órgãos de Vigilância Sanitária estaduais, distrital e municipais em articulação com os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacen). **Objetivo:** Avaliar parâmetros microbiológicos e físico-químicos dos leites pasteurizados e UHT comercializados no Distrito Federal (DF), por meio de laudos emitidos pelo Lacen-DF. **Método:** Foram analisadas 276 amostras, 228 de leites UHT e 48 de leites pasteurizados, coletadas entre 2015 e 2017. **Resultados:** Estavam insatisfatórias 0,4% das amostras de leite UHT, por apresentarem teor de proteína abaixo do valor de referência, e 37,5% das amostras de leite pasteurizado não atenderam aos padrões físico-químicos e microbiológicos, apresentando problemas na prova de cocção (2,1%), acidez (12,5%), teor de gordura (6,3%), SNG (12,5%), índice crioscópico (14,6%), coliformes (13,5%), rotulagem (13,5%) e avaliação sensorial (6,3%). **Conclusões:** Há necessidade de ação fiscalizadora permanente da Vigilância Sanitária em parceria com outros órgãos, no sentido de realizar medidas de controle de qualidade, visando garantir um alimento seguro ao consumidor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vigilância Sanitária de Alimentos; Segurança Alimentar; Leite UHT; Leite Pasteurizado.

### ABSTRACT

**Introduction:** Milk is a food of great importance in human nutrition. Its high nutritional value provides macro and micronutrients indispensable for growth, development and maintenance of health. However, the presence of high water contents, proteins, fats, carbohydrates, minerals and vitamins makes it vulnerable to physico-chemical and microbiological changes. Monitoring of the quality of milk in trade is the responsibility of the National Health Surveillance System. The execution of this action is the responsibility of the state, district and municipal Sanitary Vigilance organs in liaison with the Central Public Health Laboratories (Lacen). **Objective:** To evaluate the microbiological and physico-chemical parameters of the pasteurized and UHT milks sold in the Federal District (DF), through reports issued by Lacen-DF. **Methods:** We analyzed 276 samples, 228 of UHT milks and 48 of pasteurized milks, collected between 2015 and 2017. **Results:** 0,4% of the UHT milk samples presented a protein content below the reference value and 37.5% of the pasteurized milk samples did not reach physico-chemical and microbiological standards, presenting problems in the heating test (2.1%), acidity (12.5%), fat content (6.3%), nonfat milk solids (12.5%), cryoscopic index (14.6%), coliform (13.5%), labeling (13.5%) and sensory evaluation (6.3%). **Conclusions:** There is a need for permanent inspection by the Sanitary Surveillance in partnership with other agencies, to promote and carry out quality control measures, ensuring a safe food product for the consumer.

**KEYWORDS:** Food Sanitary Surveillance; Food Safety; UHT milk; Pasteurized Milk

<sup>I</sup> Faculdade de Saúde, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, DF, Brasil

<sup>II</sup> Gerência de Alimentos da Diretoria de Vigilância Sanitária, Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (SES-DF), Brasília, DF, Brasil

\* E-mail: marileusa.chiarello@gmail.com



## INTRODUÇÃO

Cada vez mais a população brasileira se preocupa com a qualidade dos alimentos consumidos e com os riscos à saúde. Esta preocupação vai desde o teor de aditivos químicos utilizados no processo de produção, a presença de microrganismos patogênicos, resíduos tóxicos, hormônios e antibióticos, a utilização de plantas e alimentos geneticamente modificados, até a armazenagem e manipulação de produtos e matérias-primas.

Ao Estado, por intermédio da Vigilância Sanitária (VISA), cabe zelar pela qualidade dos serviços direta ou indiretamente relacionados à saúde e pela qualidade dos produtos expostos ao consumo da população, além de se configurar em um serviço ativo e permanente de defesa e proteção da saúde<sup>1,2</sup>.

No âmbito do Distrito Federal (DF), a VISA é de responsabilidade da Secretaria de Saúde, mais especificamente da Subsecretaria de Vigilância à Saúde, que é composta por cinco diretorias e suas gerências específicas. Dentre estas diretorias está a Diretoria de Vigilância Sanitária (Divisa), que abriga a Gerência de Alimentos (Geali). A Geali é responsável por realizar ações de vigilância sanitária na indústria e no comércio de diversos tipos de alimentos, incluindo matérias-primas, coadjuvantes de tecnologia, aditivos, embalagens e aspectos nutricionais desses produtos. Alimentos *in natura*, bebidas e produtos de origem animal são regulados pela VISA na sua etapa de comercialização. Órgãos públicos da agricultura fiscalizam o processo produtivo<sup>3</sup>.

Para esse fim, a Geali desenvolve o Programa de Vigilância Sanitária (PVS), por meio de pactuação com o Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen) - DF. Uma equipe de auditores da VISA realiza coletas semanais de alimentos no comércio (mercados, supermercados, padarias) e serviços de alimentação (restaurantes, lanchonetes etc.) e os entrega ao Lacen-DF, visando o monitoramento de possíveis desvios de qualidade desses produtos pela presença de perigos físicos, químicos e biológicos e informações falsas ou omissas nos dizeres de rotulagem dos alimentos pré-embalados, conforme normas específicas. O PVS abrange alimentos categorizados no âmbito de alguns programas nacionais coordenados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar executado no DF, entre outros<sup>3</sup>.

Os alimentos que compõem o PVS, em geral, são aqueles objeto de várias reclamações, amplo consumo, alto risco epidemiológico, suspeita do uso indevido de aditivos, entre outros aspectos. Na definição dos alimentos, também são consideradas as condições técnico-operacionais do Lacen quanto à capacidade de realização das análises laboratoriais<sup>3</sup>.

Devido ao amplo consumo de leite e também pela repercussão de notícias de irregularidades e fraudes encontradas no leite, mostrou-se a necessidade de uma atuação conjunta dos órgãos federais, responsáveis pela segurança dos alimentos, a fim de responder os questionamentos da população sobre a responsabilidade dos órgãos de fiscalização. Buscando essa maior articulação, a Anvisa, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Departamento de Proteção e Defesa

do Consumidor (DPDC), criaram o Centro Integrado de Monitoramento da Qualidade dos Alimentos - Leite (CQUALI-Leite). O objetivo é fiscalizar, de forma articulada e interinstitucional, os estabelecimentos produtores e industrializadores, respeitando as competências legais de cada órgão e a legislação vigente e monitorar a conformidade do leite pasteurizado, leite *ultra high temperature* (UHT, temperatura ultra-alta) e leite em pó, em suas diversas classificações<sup>4</sup>.

O leite é um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo, por fornecer macro e micronutrientes indispensáveis ao crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Contudo, a presença de grande quantidade de água, aliada à presença de proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, torna este alimento mais vulnerável a alterações físico-químicas e microbiológicas<sup>5,6</sup>.

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda. Na pasteurização, devem ser fielmente observados os limites de temperatura e o tempo de aquecimento: 72°C-75°C por 15-20 s. Na refrigeração subsequente, a temperatura de saída do leite não deve ser superior a 4°C. Leite UHT é aquele homogeneizado e submetido durante 2-4 s a uma temperatura de 130°-150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas<sup>7</sup>.

O Brasil está entre os cinco primeiros países com maior produção de leite do mundo e, cada vez mais, o governo brasileiro incentiva o consumo e produção de lácteos, o que levou o país a apresentar uma das maiores taxas de crescimento na produção nos últimos anos<sup>8</sup>. Para ampliar os mercados do leite brasileiro, o MAPA está estimulando o aumento do consumo interno e as exportações. Com mais produção e qualidade, o brasileiro que hoje consome 179 litros/hab/ano poderá alcançar o padrão recomendado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação/Organização Mundial da Saúde (FAO/OMS), que é de 200 litros/hab/ano<sup>9,10</sup>.

Apesar de o Brasil estar aumentando a produção e o consumo, alguns trabalhos<sup>11,12,13,14,15,16,17,18,19,20</sup> têm demonstrado que o leite produzido no país nem sempre atende a todas as especificações legais<sup>7,21,22,23</sup>. Os riscos para a saúde pública estão diretamente relacionados com características higiênico-sanitárias insatisfatórias, com estabilidade físico-química e análise microbiológica duvidosa<sup>6,24,25,26</sup>.

Uma das formas de se ter um alimento confiável no mercado é monitorar constantemente a sua qualidade, o que fornece dados atualizados sobre a qualidade do produto e derivados de determinada região, indicando a eficiência das ações estipuladas pelas normas vigentes, ou mesmo novas direções a serem seguidas para alcance da melhoria da qualidade<sup>5</sup>.



O controle de qualidade do leite envolve análise laboratorial microbiológica e físico-química. As principais determinações para esse tipo de alimento são: coliformes a 45°C/mL, *Salmonella* sp./25 mL, características sensoriais (cor, odor e aspecto), acidez titulável, densidade relativa a 15°C, teor de gordura, teor de sólidos totais, teor de sólidos não gordurosos, teor de lactose, teor de proteína e, no caso do leite pasteurizado, índice crioscópico<sup>7,21,27</sup>.

Com esse trabalho objetivou-se avaliar a qualidade dos leites pasteurizados e UHT comercializados no DF nos anos de 2015, 2016 e no primeiro semestre de 2017, por meio do levantamento dos resultados das análises microbiológicas e físico-químicas realizadas no Lacen-DF.

## MÉTODO

Para realização do presente estudo foram avaliados 276 laudos de leite emitidos pelo Lacen-DF, no período de 2015, 2016 e primeiro semestre do ano de 2017. Estas 276 amostras de leite foram coletadas por auditores de alimentos da VISA-DF, em 20 regiões administrativas (RA) do DF, sendo 48 amostras de leite pasteurizado e 228 de leite UHT.

Na ocasião da coleta, a autoridade fiscalizadora escolheu aleatoriamente uma amostra, dentre as diferentes marcas de leite comercializadas no estabelecimento. As amostras foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos de primeiro uso, devidamente lacrados e etiquetados, para serem transportados para análise. Para cada amostra foi preenchido o Termo de Aprendizado da Amostra (TAA), documento que contém todas as informações do produto como fabricante, data de validade, nome, assim como informações do detentor da mercadoria.

Para o leite UHT foi colhida amostra em triplicata, que foi tornada inviolável para que se assegurassem as características de conservação e autenticidade. Uma delas foi entregue ao detentor ou responsável pelo alimento, para servir de contraprova, e as outras duas encaminhadas imediatamente ao laboratório oficial de controle. Neste caso, a análise foi realizada em até 30 dias a contar da data do recebimento da amostra. Já o leite pasteurizado, por se tratar de uma amostra perecível, foi coletado em amostra única - mantida refrigerada até o momento da entrega ao laboratório - e o início das análises ocorreu dentro de 24 h. Na ocasião da coleta, o auditor informou ao estabelecimento detentor da amostra o horário da análise para que um perito pudesse acompanhá-la<sup>1</sup>.

Depois da coleta, as amostras de leite foram entregues ao Lacen-DF, que as recebeu, conferiu e cadastrou no sistema HARPYA 2.12455. Em seguida, as amostras foram enviadas para o laboratório de microbiologia, onde foram realizadas as análises microbiológicas, e para o laboratório de leite, onde foram realizadas as análises físico-químicas. Também a rotulagem foi analisada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação.

Os parâmetros microbiológicos e físico químicos analisados seguiram os preceitos da Instrução Normativa do MAPA nº 62, de 29 de dezembro de 2011<sup>28</sup>, da Instrução Normativa do MAPA nº 68, de 12 de dezembro de 2006<sup>22</sup>, da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC)

da Anvisa nº 12, de 2 de janeiro de 2001<sup>23</sup>, de orientações presentes em publicação do Instituto Adolfo Lutz (IAL)<sup>28</sup> e do Decreto RIISPOA nº 9.013, de 29 de março de 2017<sup>7</sup>. O leite UHT passou pelos seguintes ensaios: teste de incubação a 35°C-37°C, análise de rotulagem, análise de aspecto, análise de cor, avaliação de odor, determinação de acidez em ácido láctico, pesquisa de amido, estabilidade ao etanol 68% v/v sem incubação, pesquisa de cloretos, acidez após incubação de sete dias a 35°-37°C, estabilidade ao etanol 68% após incubação de sete dias a 35°-37°C, determinação de sabor, determinação de gorduras totais e determinação de extrato seco desengordurado e determinação de proteínas totais<sup>22</sup>. O leite pasteurizado foi analisado quanto a contagem de coliformes a 45°C, pesquisa de *Salmonella* spp., análise de rotulagem, análise de aspecto, análise de cor, avaliação de odor, determinação de sabor, determinação de acidez em ácido láctico, determinação de proteínas totais, pesquisa de amido, pesquisa de cloretos, determinação de sólidos não gordurosos, determinação de peroxidase, determinação de gorduras totais e índice crioscópico e teste de cocção, nas análises realizadas até o mês de março de 2017, quando deixou de ser realizado em função de alterações na legislação<sup>7</sup>.

Após a realização de todos os testes e ensaios, o Lacen-DF emitiu um laudo concluindo se a amostra se apresentava satisfatória ou insatisfatória e o enviou para a VISA-DF para dar prosseguimento às medidas cabíveis.

Na VISA-DF, os laudos do período de 2015, 2016 e primeiro semestre de 2017, emitidos para leite pasteurizado e UHT, foram revisados e avaliados quanto ao tipo de produto, resultado do laudo microbiológico e físico-químico e análise de rotulagem, motivo de condenação, local de coleta e local de fabricação.

O programa Microsoft Excel foi utilizado para tabulação dos dados. A análise dos dados coletados foi complementada por observação participante dos servidores da GEALI e do LACEN-DF.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do ano de 2015 ao primeiro semestre de 2017, foram avaliados 276 laudos, sendo 48 de leite pasteurizado e 228 de leite UHT.

O número de laudos de leite pasteurizado é menor pelo fato de sua análise ser mais complexa. Por ser um produto perecível, é coletado em amostra única, demanda transporte refrigerado e a análise deve iniciar-se no prazo máximo de 24 h após a coleta, podendo ser acompanhada por perito. Todos esses fatores limitam a quantidade de análises.

Para os 228 laudos analisados de leite UHT, apenas um (0,4%) teve o laudo concluso como insatisfatório. No caso do leite pasteurizado, dos 48 laudos, 18 apresentaram pelo menos um parâmetro em desacordo com a legislação vigente, representando 37,5% de amostras insatisfatórias. Os dados observados são preocupantes, pois demonstram que o leite pasteurizado apresenta baixa confiabilidade quanto à qualidade.

Segundo os laudos, as amostras foram coletadas em apenas 20 das 31 regiões administrativas (RA) do DF, tendo como detentores



dessas amostras principalmente panificadoras e supermercados. As amostras não puderam ser coletadas em todas as RA por limitação de recursos humanos e materiais. A VISA-DF conta com quantitativo insuficiente de auditores em seu quadro de servidores, tendo o último concurso público para essa carreira sido realizado no ano de 1993, existindo atualmente no DF 22 Núcleos de Inspeção para 31 RA. Outro dado constatado foi a concentração de 48,6% das coletas em apenas cinco RA: Asa Norte (16,7%); Núcleo Bandeirante (9,4%); Riacho Fundo (8,7%); Guará (6,9%) e Asa Sul (6,9%) (Figura 1).

A fabricação do leite comercializado no DF está concentrada em sua grande parte nos estados de Goiás e Minas Gerais (Figura 2), o que se justifica pela proximidade destes com o DF. Principalmente no caso do leite pasteurizado, a fabricação deve ser próxima ao local de comercialização devido ao curto prazo de validade deste produto.

O Decreto nº 9.013/2017<sup>7</sup> do MAPA, conhecido como RIISPOA, estabelece em seu artigo 258 que o leite pasteurizado deve chegar ao comércio com a temperatura máxima de 7°C. Nos pontos comerciais inspecionados, as temperaturas de coleta das amostras de leite pasteurizado variaram de 1°C a 10°C. A análise dos laudos mostrou que a temperatura das amostras de leite pasteurizado não é aferida no momento de entrega para análises pelo Lacen-DF, processo que ainda está em implementação pelo laboratório. Dispor deste indicador será importante para avaliar se o transporte da amostra vem mantendo a temperatura da coleta, que é realizado em caixas térmicas com gelo, transportado e entregue imediatamente após a coleta ao laboratório.

Já o leite submetido ao processo UHT sofre esterilização comercial e pode ser estocado e apresentado à venda em temperatura ambiente, na qual as amostras de leite UHT foram coletadas no comércio.

Um tratamento térmico adequado reduz e até elimina os riscos de contaminação do leite. Com base nas condições de tempo e de temperatura aplicadas, diferentes tratamentos térmicos podem ser usados, como termização, pasteurização e esterilização, incluindo UHT<sup>29</sup>. O tratamento com UHT resulta em um produto mais seguro do ponto de vista microbiano, com menos perda de qualidade em comparação com os processos convencionais de pasteurização e esterilização. A pasteurização corretamente aplicada elimina microrganismos vegetativos presentes no leite, incluindo agentes patogênicos. Porém este processo não destrói os esporos resistentes ao calor de *Clostridium botulinum* e nem de *Bacillus cereus*. Pelo contrário, a pasteurização pode induzir a germinação desses esporos, que posteriormente podem crescer e produzir toxinas durante a preservação do leite pasteurizado. Por este motivo, torna-se imperativa a refrigeração adequada do produto para diminuir a taxa de multiplicação microbiana e, desta maneira, manter sua qualidade após o processamento<sup>15,29</sup>.

O leite deve ser mantido refrigerado durante todas as etapas do seu processo produtivo e de comercialização: nas fazendas, na indústria, nos pontos de comercialização até o momento do seu consumo, inclusive durante seu transporte, mantendo, assim, a chamada “cadeia do frio”. A refrigeração do leite é importante para garantir que o produto mantenha sua qualidade microbiológica, bem como, suas características sensoriais, durante o prazo de validade<sup>15,30</sup>.

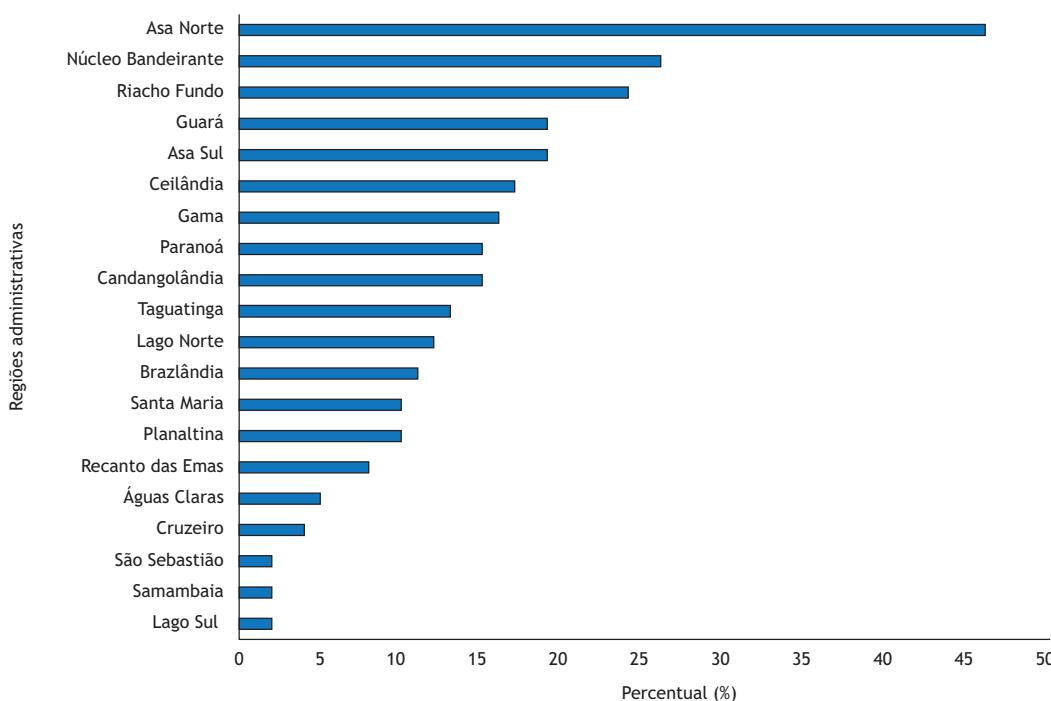


Figura 1. Regiões administrativas de coleta de amostras de leite para análise e respectivos percentuais de distribuição.



Segundo a IN nº 62/2011 do MAPA<sup>27</sup> e o Decreto nº 9.013/2017<sup>7</sup>, o transporte do leite pasteurizado deve ser realizado em câmaras frigoríficas, as quais devem assegurar a manutenção do leite em temperatura máxima de 4°C, e o produto tem que ser levado ao comércio até alcançar os pontos de venda com temperatura não superior a 7°C<sup>27</sup>. Entretanto, este intervalo de temperatura permitido para a comercialização tem sido contestado na literatura. Petrus et al.<sup>30</sup> avaliaram a estabilidade microbiológica do leite em diferentes temperaturas e concluíram que a temperatura ideal para a conservação do leite pasteurizado é de 4°C, mantendo assim sua qualidade microbiológica até o final do prazo de validade. Alertaram ainda que o aumento de 2°C na temperatura de armazenagem pode gerar uma redução de 50% na estabilidade do leite pasteurizado durante seu prazo de validade.

Na avaliação da qualidade microbiológica do leite foram consideradas insatisfatórias as amostras que apresentaram carga microbiana superior ao estabelecido na RDC nº 12/2001, da Anvisa<sup>23</sup>. Para o leite UHT, foi realizado o teste de incubação a 35°C-37°C por sete dias. Nenhuma das amostras apresentou alteração da embalagem ou do produto após a semana de incubação e 100% foram consideradas satisfatórias.

O leite pasteurizado passa por dois ensaios microbiológicos, a contagem de coliformes a 45°C, podendo chegar ao máximo de 4 NMP/mL, de acordo com a RDC nº 12/2001<sup>23</sup>, e o ensaio de pesquisa de *Salmonella* spp., que deve estar ausente em alíquota de 25 mL analisada do produto. Das 48 amostras de leites pasteurizados analisados, cinco (10,4%) foram reprovadas, por apresentarem contagem de coliformes a 45°C acima do valor de referência de 4 NMP/mL. A presença de coliformes é um importante indicador das condições higiênico-sanitárias do produto durante o processo de fabricação, podendo estar relacionada aos procedimentos de ordenha deficientes, equipamento mal higienizado, manipulação sem os devidos cuidados das Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como ao armazenamento do leite<sup>17</sup>. A conservação do leite acima de 4°C permite a multiplicação de microrganismos psicrotróficos, que poderiam influenciar na qualidade do leite devido à produção de enzimas lipolíticas e proteolíticas termoestáveis<sup>31</sup>. As bactérias psicrotróficas presentes no leite após a pasteurização são provavelmente bactérias termotolerantes, comuns no leite, que poderiam afetar o produto se

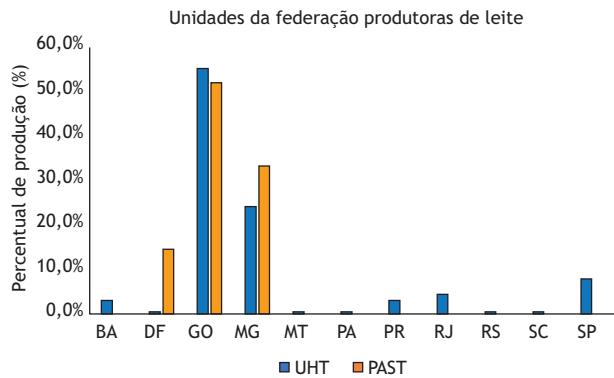


Figura 2. Unidades da Federação de origem do leite pasteurizado e UHT comercializado no DF e respectivos percentuais de produção.

o tempo de refrigeração e de validade comercial fosse superior ao estabelecido pela legislação, ou se o leite fosse utilizado na fabricação de outros produtos ou derivados com período de conservação ou maturação prolongada<sup>12</sup>. Cabe ressaltar que estes resultados implicam em possíveis falhas de monitoramento dos sistemas de garantia de qualidade adotados pelas indústrias de produtos lácteos, tais como BPF e Análise de Perigos por Pontos Críticos de Controle, que necessitam ser constantemente avaliados<sup>29,32,33</sup>.

*Salmonella* spp. não foi detectada nas amostras analisadas. Na análise microbiológica do leite é essencial que as bactérias do gênero *Salmonella* estejam ausentes, pois, estas bactérias têm sido descritas como um dos principais patógenos responsáveis por Doenças Transmitida por Alimento (DTA) em todo o mundo<sup>34</sup>.

Além da avaliação da qualidade microbiológica do leite, este trabalho também avaliou a qualidade físico-química, que é fundamental para identificar a ocorrência de fraudes, principalmente de caráter econômico, por meio da adição de produtos estranhos à composição do leite, seja para aumentar seu rendimento ou para mascarar alguma irregularidade. Dos 228 laudos analisados do leite UHT, apenas uma amostra (0,4%) estava insatisfatória, por apresentar teor de proteína abaixo do valor de referência de no mínimo 2,9 g de proteínas/100 g de leite, estabelecido pela IN nº 62/2011 do MAPA<sup>27</sup> e pelo Decreto RIISPOA nº 9.013/2017<sup>7</sup>. Já as amostras de leite pasteurizado apresentaram vários parâmetros que não atenderam aos padrões físico-químicos e microbiológicos, estabelecidos na IN nº 68/2006 do MAPA<sup>22</sup>. Dos 48 laudos avaliados, 18 (37,5%) apresentaram parâmetros em desacordo com a legislação (Figura 3).

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite, seu valor de referência é de -0,530°C a -0,550°C (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C)<sup>28</sup>. Valores mais próximos de zero em relação ao padrão podem ser indício de fraude por adição de água. Valores mais negativos que -0,550°C podem indicar a presença de substâncias reconstituintes ou leite ácido<sup>35</sup>.

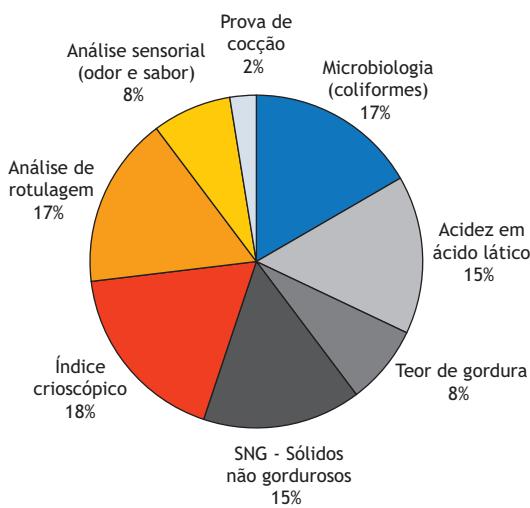


Figura 3. Parâmetros dos leites pasteurizados em desacordo com a legislação e respectivos percentuais de distribuição.



Cabe observar que o índice crioscópico foi o parâmetro com maior número de amostras (sete amostras ou 14,6%) em desacordo com a legislação. Em estudo realizado por Caldeira et al.<sup>16</sup>, os autores verificaram que 37% do leite pasteurizado Tipo C comercializado em Janaúba-MG apresentavam alteração quanto ao parâmetro do índice crioscópico. Desta maneira, os autores ressaltaram que, dependendo da qualidade da água adicionada ao leite, essa pode representar um grande risco de contaminação, segundo as condições em que foi obtida para adição, além de diluir os componentes naturais do leite, consequentemente diminuindo a porcentagem de componentes como proteína e lactose, prejudicando o consumidor por diminuir o valor nutritivo do produto<sup>13,14,16</sup>.

Além da adição de água, fatores como raça, estação do ano, alimentação, consumo de água, período do dia em que foi realizada a ordenha, clima, leite de diferentes quartos mamários, mastite e acidez poderão interferir nos valores do índice crioscópico<sup>35</sup>.

Outro fator a ser ponderado é o fato que os ensaios de índice crioscópico, que eram realizados no analisador de leite - Laktan 230, pararam de ser efetuados no início do ano de 2017, pois este método não é o oficial previsto na legislação<sup>22</sup>. A IN nº 68/2006<sup>22</sup> do MAPA prevê que o equipamento oficial para depressão do ponto de congelamento seja o crioscópio eletrônico.

Ao analisar a acidez em ácido láctico do leite pasteurizado, 12,5% das amostras estavam em desacordo com a IN nº 62/2011<sup>28</sup> e o Decreto RIISPOA nº 9.013/2017<sup>7</sup>. O teste de determinação de acidez em ácido láctico indica o estado de conservação do leite. Uma acidez alta é o resultado da acidificação da lactose, provocada por microrganismos em multiplicação no leite. A acidez tende, portanto, a aumentar à medida que o leite vai envelhecendo<sup>28,36</sup>. O que corrobora com os resultados microbiológicos, pois, conforme observaram Rosa e Queiroz<sup>20</sup>, os micro-organismos aeróbicos mesófilos e as bactérias do grupo de coliformes são responsáveis por alterações indesejáveis na composição do leite em virtude da fermentação da lactose e formação, principalmente, de ácidos láctico, acético, propiônico e fórmico, originando a acidez adquirida e resultando assim em aumento da acidez total.

As amostras foram analisadas também quanto aos sólidos não gordurosos (SNG) e seis delas apresentaram valores inferiores ao mínimo exigido de 8,4%<sup>7,22</sup>. A diminuição dos SNG pode estar relacionada ao desnatamento e à adição de água<sup>13</sup>.

Em relação ao conteúdo de gordura, verificou-se que 6,2% das amostras de leite pasteurizado foram insatisfatórias, sendo todas as reprovações em leites pasteurizados integrais que apresentaram valores inferiores ao conteúdo mínimo de gordura (3 g/100 g), estipulado na IN nº 62/2011 do MAPA<sup>28</sup> e no Decreto RIISPOA nº 9.013/2017<sup>7</sup>. É permitida uma variação de mais ou menos 20% do valor declarado no rótulo do produto, conforme RDC da Anvisa nº 360, de 23 de dezembro de 2003<sup>37</sup>. A diminuição da porcentagem de gordura no leite pode ser indicativa do processo de desnatamento, que consiste na retirada de gordura, que pode ser usada na fabricação de outros produtos como manteiga e creme de leite. Porém, o artigo 242 do Decreto nº 9.013/2017<sup>7</sup> proíbe o desnatamento parcial ou total do leite nas propriedades rurais.

Uma das amostras (2,1%) de leite pasteurizado apresentou resultado positivo para o teste de cocção, apresentando instabilidade térmica. Este teste é uma avaliação da qualidade da resistência e da estabilidade térmica do leite, antes de ser pasteurizado. Segundo IN nº 68/2006 do MAPA<sup>22</sup>, o teste de cocção ou fervura avalia a acidez do leite. Quando a acidez é elevada, há precipitação das proteínas do leite pelo aquecimento, ou seja, após aquecer até a fervura o leite forma grumos, sendo impróprio para o consumo. Entretanto, era um teste de rotina nas análises de leite pasteurizado efetuadas pelo Lacen-DF, até a promulgação do Decreto nº 9.013/2017<sup>7</sup>, que revogou o ensaio de prova de cocção.

O leite fresco possui um sabor levemente adocicado e agradável, devido essencialmente à alta quantidade de lactose. Além disso, os outros elementos do leite, inclusive as proteínas que são insípidas, participam de alguma forma, direta ou indireta, na sensação de sabor. Pode ocorrer mudança no sabor do leite devido a várias causas, relacionadas fundamentalmente ao manejo dos animais e do processamento do leite, porém, mesmo depois da pasteurização e embalagem, o leite ainda pode absorver sabores indesejáveis. O teor de gordura também influencia no sabor do leite, pois, normalmente, quanto maior o teor de gordura, mais saboroso o leite será.

Os principais elementos que influenciam o odor do leite são provenientes de alimentos, meio ambiente, utensílios que entram em contato com o leite e microrganismos. Odores desagradáveis do leite podem ser eliminados durante a pasteurização, no aerador. Neste equipamento o leite levemente aquecido é turbilhado de tal forma que as substâncias voláteis que conferem odor desagradável sejam evaporadas<sup>38</sup>.

Três amostras de leite pasteurizado (6,2%) não se apresentaram de acordo com as características previstas na legislação<sup>7,27</sup> no que se refere ao odor e ao sabor. O ensaio, embora realizado por dupla de analistas treinados nos itens elencados pela legislação<sup>7,22,27</sup>, não seguiu critérios estatísticos. Ainda assim, as amostras foram reprovadas, sugerindo que a legislação seja revista, de modo a ter critérios mais específicos quanto aos parâmetros sensoriais do leite pasteurizado. As propriedades organolépticas não características podem ser decorrentes de diversos fatores, entre eles a adulteração da composição do leite por adição ou retirada de algum composto.

Além dos ensaios microbiológicos e físico-químicos, houve a verificação da rotulagem quanto ao atendimento da legislação específica. Todas as amostras de leite UHT apresentaram-se de acordo com a legislação vigente, porém cinco amostras (10,4%) de leite pasteurizado estavam em desacordo com pelo menos uma das legislações<sup>7,21,27,37,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48</sup>. O principal problema encontrado foi o desacordo com o artigo 13 do Decreto nº 8.552, de 3 de novembro de 2015<sup>39</sup>, por não apresentarem corretamente o seguinte aviso:

**AVISO IMPORTANTE:** Este produto não deve ser usado para alimentar crianças menores de 1 (um) ano de idade, a não ser por indicação expressa de médico ou nutricionista. O aleitamento materno evita infecções e alergias e é recomendado até os 2 (dois) anos de idade ou mais.



Ou estar sem a informação explícita em seu rótulo “Não contém glúten”<sup>47</sup>. Além disso, algumas amostras apresentavam informação nutricional diferente do que foi encontrado nos ensaios físico-químicos relativos à composição nutricional do leite.

A RDC n° 91, de 8 de fevereiro de 2017<sup>49</sup>, que define como as informações de lactose devem ser colocadas no rótulo, independentemente do tipo de alimento, está em fase de adequação, e passará a vigorar 12 meses após sua publicação. Pela nova regra, qualquer alimento que contenha lactose em quantidade acima de 0,1% deverá trazer a expressão “Contém lactose” em seu rótulo. Algumas rotulagens ainda não estavam adequadas a esta norma, porém estão dentro do prazo de adequação estabelecido pela RDC supracitada.

## CONCLUSÕES

Embora o número de amostras analisado do leite pasteurizado tenha sido menor do que as de leite UHT, esse produto apresentou maior quantidade de problemas em sua qualidade microbiológica e físico-química. O presente estudo apontou problemas tais como a presença de coliformes, desnate, assim

como possíveis fraudes por adição de água, sugerindo que os desacordos encontrados originam-se na etapa de beneficiamento e transporte do leite pasteurizado. Porém muitas vezes os responsáveis acabam não sendo responsabilizados. Isso porque a ação da VISA-DF é limitada ao DF e a maioria das fábricas/laticínios estão nos estados de Goiás e Minas Gerais, sendo de responsabilidade do MAPA as ações de intervenção nestes estabelecimentos produtores. E, muitas vezes, a comunicação entre os órgãos não gera uma ação conjunta e efetiva. Neste sentido, é imperiosa a articulação entre os setores responsáveis pela regulamentação sanitária, bem como pelas políticas públicas de saúde, a fim de proporcionar elementos técnicos e legais para a prestação dos serviços de vigilância.

Isso posto, considera-se que o monitoramento da qualidade do leite configura-se como importante ação de saúde pública, relacionada à segurança alimentar, e também para orientar ações da vigilância sanitária. Essas ações da vigilância sanitária são adotadas em um processo de cuidado direto ao consumidor, contribuindo assim com a prevenção de doenças e agravos e com a promoção da saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Vargas A. Vigilância sanitária: promoção da saúde criando instrumentos para qualificação do manipulador de alimentos no Distrito Federal [monografia]. Brasília, DF: Universidade de Brasília; 2004.
2. Carneiro P, Kaneene JB. Food inspection services: a comparison of programs in the US and Brazil. *Food Control*. 2017;80:314-8. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.017>
3. Ramos AG, Silva D. Vigilância sanitária de alimentos. *Inf Vigil Sanit.* 2017;(3):4-10. <http://www.saude.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Boletim-nº-03-08.06.2017.pdf.pdf>
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. FAQ - Sistema de Perguntas e Respostas - CQUALI: Leite. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2014[acesso 10 jan 2017]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/faqdinamica/index.asp?Secao=Usuario&usersecoes=28&userassunto=188>
5. Arquelau PBF. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados comercializados no Distrito Federal e elaboração de um derivado lácteo [monografia]. Brasília, DF: Universidade de Brasília; 2013.
6. Panigrahi S, Devi B, Swain K. Microbiology of milk : public health aspect. *TPI Int J.* 2018;7(1):260-4.
7. Brasil. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial União. 20 mar 2017.
8. Zoccal R. Dez países top no leite. Balde Branco. 2017[acesso 24 jul 2017]. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/dez-paises-top-no-leite/>
9. Portal Brasil. Ministério da Agricultura quer fomentar o consumo de leite. Brasília, DF; 2017[acesso 4 jan 2018]. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/ministerio-da-agricultura-quer-fomentar-o-consumo-de-leite>
10. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BR). Cartilha: P Leite Saudável. Brasília, DF; 2017[acesso 10 jul 2017]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/programa-leite-saudavel/publicacoes-leites-saudavel/leitesaudavel-cartilha/view>
11. Rosa-Campos AA, Rocha JES, Borgo LA, Mendonça MA. Avaliação físico-química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo C produzido na região de Brasília, Distrito Federal. *Rev Inst Latic Cândido Tostes.* 2011;66(379):30-4.
12. Moraes R, Fuentefria AM, Gracellé CBZ, Conte M, Rocha JPAV, Dorneles AS et al. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Sci Vet.* 2005;33(3):259-64.
13. Ribeiro Júnior J, Beloti V, Silva L, Tamanini R. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaiporã, Paraná. *Rev Inst Laticínios Cândido Tostes.* 2013;68(392):5-11.
14. Sanda ACMM, Silva TL, Piva KP, Sanda RT, Orsine JCV. Características do leite cru consumido pela população de Pires do Rio - GO. *Rev HCPA.* 2013;33(2):127-34.
15. Montanhini MTM, Parades F. Avaliação da temperatura de armazenamento e da qualidade do leite pasteurizado comercializado por supermercados em Curitiba, Paraná. *Vigil Sanit Debate.* 2015;3(2):94-8. <https://doi.org/10.3395/2317-269x.00276>.
16. Caldeira LA, Rocha Júnior VR, Fonseca CM, Melo LM, Cruz AG, Oliveira LLS. Caracterização do leite comercializado em Janaúba - MG. *Alim Nutr.* 2010;21(2):191-5.



17. Delgado da Silva MC, Silva JVL, Ramos ACS, Melo RDO, Oliveira JO. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Cienc Tecnol Aliment.* 2008;28(1):226-30. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000100032>
18. Romeiro SS, Meira IA, Sousa LF, Fortuna JL, Freitas T. Análise bacteriológica e físico-química de leite cru comercializado informalmente em Teixeira de Freitas-BA. *Cienc Tecnol Fatec-JB.* 2016;8(n esp):1-11.
19. Monte DFM, Lopes Júnior WD, Oliveira CJB, Moura JFP. Indicadores de qualidade microbiológica do leite caprino produzido na Paraíba. *ACSA.* 2016;12(4):354-8.
20. Rosa LS, Queiroz MI. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. *Cienc Tecnol Aliment.* 2007;27(2):422-30. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000200036>
21. Brasil. Decreto-lei Nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. *Diário Oficial União.* 21 out 1969.
22. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BR). Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. *Diário Oficial União.* 14 dez 2006.
23. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial União.* 10 jan 2001.
24. Boor KJ, Wiedmann M, Murphy S, Alcaine S. A 100-year review: microbiology and safety of milk handling. *J Dairy Sci.* 2017;100(12):9933-51. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12969>.
25. Wang H, Ren L, Yu X, Hu J, Chen Y, He G et al. Antibiotic residues in meat, milk and aquatic products in Shanghai and human exposure assessment. *Food Control.* 2017;80(1):217-25. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.04.034>
26. Ziyaina M, Govindan BN, Rasco B, Coffey T, Sablani SS. Monitoring shelf life of pasteurized whole milk under refrigerated storage conditions: predictive models for quality loss. *J Food Sci.* 2018;83(2):409-18. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13981>
27. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BR). Instrução normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade. *Diário Oficial União.* 30 dez 2011.
28. Zenebon O, Pascuet NS, Tigle P. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos.* 4a ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
29. Claeys WL, Cardoen S, Daube G, De Block J, Dewittinck K, Dierick K et al. Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control.* 2013;31(1):251-62. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.09.035>
30. Petrus RR, Loiola CG, Oliveira CAF. Microbiological shelf life of pasteurized milk in bottle and pouch. *J Food Sci.* 2010;75(1). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01443.x>
31. Gottardi CPT, Muricy RF, Cardoso M, Schmidt V. Qualidade higiênica de leite caprino por contagem de coliformes e estafilococos. *Cienc Rural.* 2008;38(3):743-748. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300023>.
32. Sangali E, Goettems EJ, Mozer E, Schneider MF, Piletti ODR. Controle de qualidade do leite: uma abordagem sobre produção, manejo e higiene. 2017 [acesso 11 jan 2018]. Disponível em: [http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai\\_dados/artigos/invagro2017/792.pdf](http://eventos.seifai.edu.br/eventosfai_dados/artigos/invagro2017/792.pdf)
33. Silva VF, Pierre FC. Análise das boas práticas de fabricação da indústria leiteira do interior do estado de São Paulo. *Tekhne Logos.* 2017;8(1):34-41.
34. Forsythe SJ. *The microbiology of safe food.* Oxford: Blackwell Science; 2007.
35. Firmino FC, Tálma SV, Martins ML, Leite MO, Martins ADO. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. *J Cândido Tostes Dairy Inst.* 2010;65(376):5-11.
36. Fromm HI, Boor KJ. Characterization of pasteurized fluid milk shelf-life attributes. *J Food Sci.* 2004;69(8):M207-14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb09889.x>
37. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial União.* 26 jul 2003.
38. Venturini K, Sarcinelli M, Silva L. Características do leite. *Bol Técnico PIE UFES.* 2007;1:1-6. [http://www.agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf)
39. Brasil. Decreto Nº 8.552, de 3 de novembro de 2015. Regulamenta a Lei Nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006, que dispõe sobre a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e de produtos de puericultura. *Diário Oficial União.* 4 nov 2015.
40. Brasil. Lei Nº 11.474, de 15 de maio de 2007. Altera a Lei Nº 10.188, de 12 de fevereiro de 2001, que cria o Programa de Arrendamento Residencial, institui o arrendamento residencial com opção de compra, e a Lei Nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006, que regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos, e dá outras providências. *Diário Oficial União.* 16 maio 2007
41. Brasil. Lei Nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006. Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos. *Diário Oficial União.* 4 jan 2006.
42. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial União.* 23 set 2002.
43. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. *Diário Oficial União.* 26 dez 2003.



44. Brasil. Lei Nº 8.078, de 11 de setembro 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Diário Oficial União. 12 set 1990.
45. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 26, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Diário Oficial União. 14 maio 2014.
46. Brasil. Lei Nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial União. 19 maio 2003.
47. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BR). Instrução normativa Nº 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado. Diário Oficial União. 25 nov 2005.
48. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Diário Oficial União. 3 jul 2015.
49. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 91, de 9 de fevereiro de 2017. Altera a Portaria SVS/MS Nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. Diário Oficial União. 10 fev 2017.

#### Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Esta publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 3.0 não Adaptada. Para ver uma cópia desta licença, visite [http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR).