

---

# Análise microbiológica de leite UHT e leite Pasteurizado comercializados no município de Campinas-SP

*Microbiological analysis of UHT and Pasteurized milk commercialized in Campinas-SP city.*

Flavia de Oliveira<sup>1</sup>, Thalia Firmino Cabral de Oliveira<sup>1</sup>, Jacqueline Fátima Martins de Almeida Moraes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Biomedicina da Universidade Paulista, Campinas-SP, Brasil.

---

## Resumo

**Objetivo** – Realizar análise microbiológica de leites tipo A pasteurizado e ultra processado em alta temperatura, de modo a verificar a qualidade dos leites comercializados na região metropolitana de Campinas- SP. Por sua composição nutricional completa, o leite é um dos alimentos mais importantes na vida dos brasileiros, que consomem em média 179 litros por habitantes, durante um ano. O leite e seus derivados apresentam uma grande variedade microbiológica que está relacionada à forma como são produzidos ou devido a utilização de água de má qualidade utilizada na limpeza dos equipamentos e no resfriamento do leite também tem relação direta com a qualidade microbiológica do leite. Portanto a oferta de um produto seguro e de qualidade é imprescindível para assegurar a saúde da população. **Métodos** – Para tanto, foram realizadas análises microbiológicas de 10 marcas de leite UHT e 6 marcas de leite pasteurizado, através da técnica de tubos múltiplos e análise em ágar *Salmonella Shigella* (SS), e também MacConkey. **Resultado** – Na análise das 16 diferentes marcas de leite, não houve crescimento microbiano em nenhuma das amostras, sendo negativos para análise de coliformes totais, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e bactérias gram-negativas. **Conclusão** – De acordo com os resultados obtidos, as amostras analisadas estão dentro das conformidades exigidas pela ANVISA, por isso são adequadas para o consumo humano.

**Descritores:** Técnicas microbiológicas; Controle de qualidade; Leite

## Abstract

**Objective** – Realize a microbiological analysis of the pasteurized and ultra-processed type A milk at high temperature, in order to verify the quality of the milk sold in the metropolitan region of Campinas – SP. Milk is one of the most consumed and important food for Brazilians due its enriched nutritional composition. Brazilians consume about 179 liters per inhabitant during a year. Milk and its derivatives have a huge microbiological variety that is related to the way they are produced or due to the use of poor quality water used in cleaning equipment and in cooling the milk, it also has a direct relationship with the microbiological quality of milk. Therefore, the offer of a safe and quality product is essential to ensure the health of the population. **Methods** – Therefore, microbiological analyses of 10 brands of UHT milk and six of pasteurized milk were performed, through multiple tubes technique and analysis in agar *Salmonella-Shigella* and MacConkey. **Results** – In the analysis of the 16 different milk brands, there was no microbial growth in none of samples analyzed, being negative for analysis of total coliforms, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* and bacteria gram-negative. **Conclusion** – According to the results obtained, the samples analyzed are within the conformities required by ANVISA and therefore are suitable for human consumption.

**Descriptors:** Microbiological techniques; Quality control; Milk

---

## Introdução

Por sua composição nutricional completa, o leite é um dos alimentos mais importantes na vida dos brasileiros. Nele estão presentes substâncias essenciais para o organismo humano, como gorduras, proteínas, vitaminas, carboidratos e minerais<sup>1</sup>. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação/Organização Mundial da Saúde (ONU/ANO), o brasileiro tem um consumo de leite estipulado em 179 litros por habitantes, durante um ano. Além disso, o Brasil é hoje um dos maiores produtores de leite no mundo<sup>2-3</sup>.

Do leite se originam outros produtos lácticos que também são utilizados de forma geral pela população, embora pesquisas relatem que tanto o leite quanto seus derivados apresentem uma grande variedade microbiológica que está relacionada à forma como são produzidos<sup>4</sup>. Além disso, a produção de leite no país é realizada em condições higiênicas sanitárias muitas vezes inadequadas, sendo possível encontrar no leite a

presença de microrganismo em números elevados, colocando em risco a saúde da população<sup>5-6</sup>.

Considerando esta situação, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) definiu as condições ideais pela qual o leite deve ser submetido durante a sua produção, definindo localização ideal, instalações, equipamentos, industrialização e envase<sup>7</sup>.

Com isso, na produção de todos os leites, algumas características são importantes para garantir a qualidade, por exemplo, o sabor agradável, já que a presença de contaminantes como pesticidas, antibióticos, sujidade e adição de água de má qualidade podem influenciar diretamente no seu sabor<sup>4,8</sup>. Além disso, algumas pesquisas mostram que a água de má qualidade utilizada na limpeza dos equipamentos e no resfriamento do leite também tem relação direta com a qualidade microbiológica do leite<sup>9</sup>.

Um estudo realizado em leites UHT comercializados em Maceió - Alagoas constatou a presença de bactérias aeróbias mesófilas, porém em quantidade permitidas. O estudo referido relaciona a presença dessas bactérias

a defeitos no processo UHT ou contaminação após o processo UHT e até mesmo contaminações relacionadas a embalagens utilizadas para os leites<sup>10</sup>.

Estudos demonstraram que 10,4% das amostras analisadas de leite pasteurizado foram consideradas inadequadas para o consumo devido à contagem elevada de coliformes<sup>11</sup>. O estudo relaciona a presença desses microrganismos a condições higiênico-sanitárias inadequadas, que pode estar relacionado com a falta de higienização dos equipamentos utilizados no processamento do leite e também a irregularidades na hora da realização da ordenha do leite. Ao final, relata a importância do armazenamento correto do leite para evitar a presença de microrganismos psicrófilos, que são responsáveis pela deterioração do leite, devido à produção de enzimas lipolíticas e proteolíticas termoestáveis<sup>11</sup>.

Em relação aos diversos tipos de leite, o pasteurizado é aquele produzido e envasado em estabelecimento definido como "granja leiteira"<sup>7</sup>. Este tipo de leite é submetido a um processamento térmico denominado pasteurização, que tem como finalidade reduzir os microrganismos que podem causar sua deterioração e conseqüentemente alterar sua composição química<sup>12</sup>.

A pasteurização ocorre há uma temperatura de 72 °C a 75 °C pelo tempo de 15 a 20 segundos. Esse processamento pode ser classificado como pasteurização rápida. Por outro lado, o leite também pode ser pasteurizado com temperatura de 63 °C a 65 °C por 30 minutos, sendo denominado de pasteurização lenta<sup>12-13</sup>.

Cabe ressaltar, que esse processo também é importante para eliminação de bactérias que são ligadas às doenças de origem alimentar como *Bacillus spp.* e *Clostridium spp.*, contudo não leva à eliminação completa desses microrganismos no leite, já que a diversidade desses microrganismos e a quantidade presente no leite está diretamente ligada às condições microbiológicas do leite cru. Assim, as condições de armazenamento refrigerado diminuem a proliferação desses microrganismos<sup>6,14-16</sup>.

Segundo o MAPA, nas instruções N62/11, o leite pasteurizado não pode ser consumido quando as contagens microbianas de placas padrão estão acima de 1 x 10<sup>5</sup> UFC/mL. Outro fator de exclusão que deve ser considerado é a presença de *Salmonella spp.*<sup>7</sup>. Além disso, as condições inadequadas de refrigeração do leite pasteurizado podem propiciar a presença de *Staphylococcus aureus*, um microrganismo que pode estar presente na pele da vaca<sup>6</sup>.

Em contraste, o leite UHT procede do leite pasteurizado, que passa por uma homogeneização e é submetido a temperaturas contínuas de 130 °C a 150 °C, de 2 a 4 segundos e, em seguida, é resfriado a 32 °C e, desse modo, está pronto para o envase em circunstâncias assépticas em embalagens esterilizadas e vedadas<sup>17</sup>. Este leite é o mais utilizado pelos consumidores, por sua longa vida de prateleira e por não ser necessário a refrigeração no armazenamento, o que difere do tipo pasteurizado. Ainda assim, o controle de qualidade desses produtos é pouco mencionado na literatura científica<sup>18-20</sup>.

É importante mencionar que a contaminação do leite cru influencia na diminuição de vida de prateleira do

leite UHT, pois os microrganismos que podem estar presentes são produtores de enzimas que são resistentes a altas temperaturas<sup>15,21</sup>. Dessa forma, a presença de alguns microrganismos que são comuns no leite cru tem estado também presentes no leite UHT, como os esporulados que são do gênero *Bacillus spp.*, que se relacionam às condições de higiene dos equipamentos e de equipamento de esterilização ou mesmo falhas no sistema de envase do leite<sup>16</sup>.

No que lhe concerne, o leite UHT, se submetido a um processamento térmico adequado e combinado com condições higiênico - sanitárias, origina um produto de maior qualidade em relação aos microrganismos presentes, diferente do leite pasteurizado em que seu processamento não garante a eliminação completa dos microrganismos que estão relacionados a doenças alimentares e que são resistentes a temperatura na qual é submetido<sup>11,22</sup>.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar análises microbiológicas de leites de vaca pasteurizados, classificados como tipo A e leites ultra processados em altas temperaturas (UHT), comercializados no município de Campinas - SP, com o intuito de verificar a qualidade dos leites comercializados na região metropolitana de Campinas- SP, definindo, assim, se os mesmos são apropriados para o consumo humano.

## Métodos

Foi realizado um estudo observacional quali-quantitativo, prospectivo de caráter transversal. Foram coletadas 16 amostras de leite em hipermercados da região metropolitana de Campinas - SP, sendo 10 de leite UHT integral de diferentes marcas e 6 de leite pasteurizado tipo A (também de diferentes marcas), para posterior análise microbiológica. Todo processo de análise foi realizado no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Biomedicina da Universidade Paulista – UNIP. O presente estudo é dispensado da aprovação do Comitê de Ética da Universidade Paulista – UNIP, por não envolver diretamente ou indiretamente seres humanos, de acordo com a resolução 466/12.

Todos os procedimentos, desde o preparo das amostras até as análises microbiológicas, foram realizados em fluxo laminar, seguindo um rígido cuidado com a assepsia e a utilização de materiais estéreis de acordo com as boas práticas em microbiologia. Todos os protocolos foram baseados em estudos prévios<sup>23</sup> e de acordo com as indicações contidas na RDC Nº 12, DE 2 DE JANEIRO DE 2001<sup>18</sup>.

As amostras foram adquiridas comercialmente dos hipermercados e levadas para a análise no laboratório, o leite pasteurizado foi transportado de maneira indicada pela ANVISA, ou seja, em caixa térmica de forma que sua temperatura foi mantida fria e as amostras do leite UHT em suas embalagens fechadas. Foi realizada assepsia com Álcool 70% em cada embalagem de leite e em seguida foram feitas alíquotas delas. As alíquotas foram feitas através da coleta de três porções diferentes contidas dentro da embalagem sendo essas começo, meio e fim, como se vê a seguir.

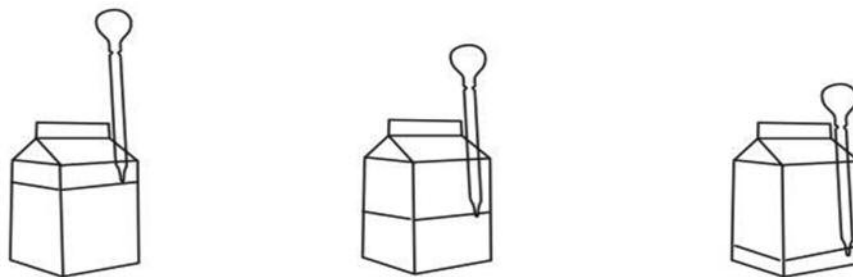


Figura 1. Esquema para obtenção das alíquotas.

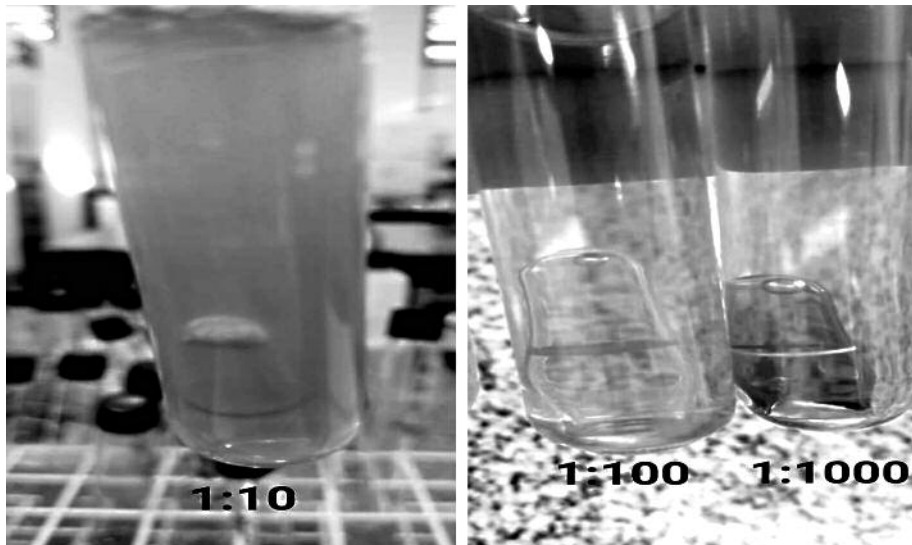


Figura 2. Esquema para na análise de coliformes fecais e totais

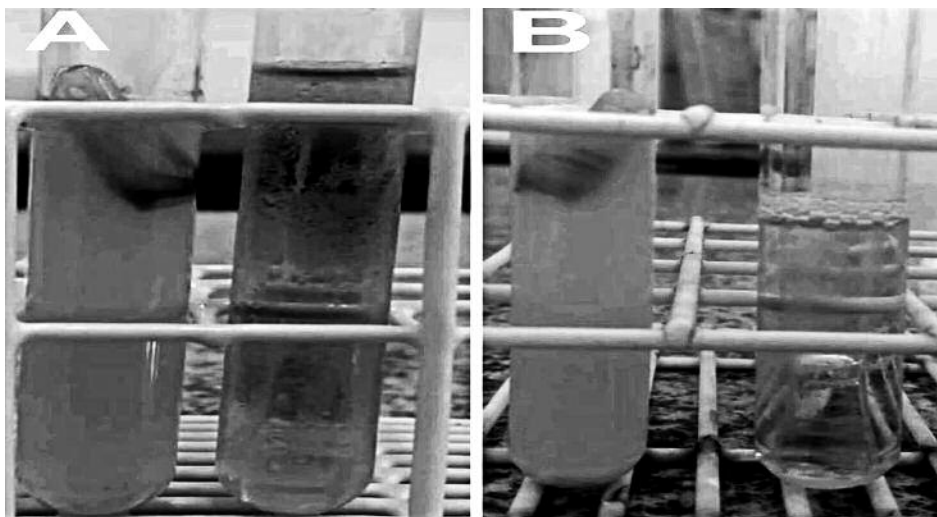
Para análise de coliformes totais foi utilizado o esquema descrito na figura 2. Foram realizadas as diluições de 1:10, 1:100 e 1:1000, utilizando 5 ml das alíquotas preparadas e o caldo nutriente. Em seguida, foram adicionados 1 mL de cada diluição em três tubos contendo 10 mL de Caldo Lactosado Bile Verde Brillhante com tubos de Durham, fazendo assim uma triplicata de cada diluição. Os tubos foram incubados a 35 °C por 24 horas. Para identificação seletiva de coliformes fecais, as amostras que apresentaram produção de gás positiva e turvação do Caldo Lactosado Bile Verde Brillhante, foram repicadas em tubos contendo caldo EC e incubadas a 45,5 °C durante 24 horas. Após o período de incubação, foi realizado a interpretação dos resultados, consi-

derando como resultado positivo os tubos que apresentaram a produção de gás e turvação.

Em todas as amostras foi realizada a análise diferencial de *Salmonella spp.* e *Shigela spp.* em ágar SS que foram incubadas a 37° C por 24 horas. Além disso, foi realizada a semeadura em placas de Petri contendo ágar MacConkey, que foram incubadas em 37 °C durante 24 horas, tornando possível a identificação de bactérias gram-negativas fermentadoras ou não. Esta análise foi realizada para a confirmação da presença de outras bactérias gram-negativas, além dos coliformes fecais. Para todos os testes, utilizou-se um controle positivo com cepas comerciais padrão para garantia do controle de qualidade do experimento.



**Figura 3.** O tubo contendo a diluição 1:10 mostrou turvação devido a concentração do leite e os tubos 1:100 e 1:1000 não apresentaram turvação



**Figura 4.** Controle de qualidade do experimento

## Resultados

As análises realizadas para a identificação e quantificação de coliformes totais foram negativas para todas as amostras, uma vez que, houve a turvação do caldo lactosado bile verde brilhante apenas nas diluições de 1:10 de todas as amostras a 35 °C, por isso as análises foram replicadas e se apresentaram negativas, sem turvação do caldo. Também não houve a formação de gás. Sendo assim, não foi realizado o teste em caldo EC para a identificação de coliformes fecais. O teste foi validado, pois, nos controles positivos utilizados houve crescimento no caldo verde brilhante, como se vê na figura 3.

Com relação ao controle de qualidade do experimento, na figura acima é possível observar que na primeira parte do experimento (A), o tubo de caldo verde brilhante do lado esquerdo apresenta turvação do meio indicando crescimento e ainda houve produção de gás

(Tubo de Durham na superfície do meio), enquanto o tubo de verde brilhante do lado direito não houve turvação do meio, indicando não crescimento, além disso, não ocorreu produção de gás (Tubo de Durham não apresentou elevação). Na segunda etapa do experimento (B), o tubo de caldo EC apresenta turvação do meio indicando crescimento e também ocorreu a produção de gás (Tubo de Durham na superfície do meio). Já o tubo de caldo EC não apresentou turvação do meio, indicando um não crescimento, bem como não possuiu produção de gás (Tubo de Durham não apresentou elevação).

Quanto a análise realizada para identificação de *Salmonella spp.* e *Shigella spp.* a 37 °C foi negativa para todas as amostras, pois não houve a formação de colônias em ágar SS. No que se refere a análise realizada para a identificação de bactérias gram-negativas, também foi negativa para todas as amostras, pois não houve a formação de colônias no ágar MacConkey.

## Discussão

Os estudos realizados sobre os diversos microrganismos patogênicos que podem estar presentes no leite, permitem observar que todas as metodologias utilizadas para detecção de coliformes totais e fecais tem como principal objetivo avaliar o grau de contaminação do próprio leite, sendo assim é importante associar a qualidade do leite UHT com a quantidade de microrganismos presentes na matéria-prima, ou seja, no leite cru, isso se deve às práticas incertas de higiene no processo de ordenha<sup>23</sup>. A partir deste fato, seria importante que tivessem sido realizadas análises microbiológicas no leite cru, ou seja, aquele que não passou por nenhum tratamento de temperatura<sup>23</sup>.

As análises microbiológicas realizadas em diferentes marcas de leite UHT e leite pasteurizados, quando comparadas com a legislação estabelecida pela RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001<sup>18</sup>, mostraram-se de acordo com os parâmetros exigidos, sendo negativos para contagem de coliformes, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e para bactérias gram-negativas.

Semelhantemente, foi observado no estudo realizado por Cioglia e Freitas<sup>24</sup>, onde foram analisadas 3 marcas diferentes de leite UHT comercializadas em Ouro Preto — MG, que se apresentaram dentro do padrão para coliformes totais ao constatar que não houve crescimento microbiológico, confirmando, desse modo, a eficiência do processamento UHT.

Por outro lado, em um estudo realizado por Coelho et al.<sup>25</sup>, no qual realizou análises microbiológicas em 80 amostras de leite de 8 marcas diferentes, comercializadas em Belo Horizonte — MG, foi identificado que cinco marcas estavam acima do padrão exigido para coliformes fecais. O autor destaca que embora o leite UHT comercializado não seja necessariamente estéril e que durante o processamento existe uma porcentagem de erro que pode ocorrer, a ideia de que o leite UHT é livre de microrganismos no Brasil faz com que ocorra uma despreocupação com sua qualidade.

Vidal-Martins et al.<sup>16</sup>, também mostrou resultados alarmantes em relação ao grupo de bactérias aeróbias mesófilas presentes no leite UHT. No estudo realizado em 110 amostras sendo de 11 marcas diferentes, divididas em 5 lotes de cada marca, 8 das 11 marcas apresentaram incidência de bacillus *Cereus*, no qual os autores relacionam a presença desse microrganismo à falta de higiene-sanitária.

Quanto ao leite pasteurizado, as análises de coliforme totais e fecais servem como indicadores de higiene e também mostram se o controle da temperatura foi realizado corretamente, ou seja, se a pasteurização foi eficiente, pois, dentro do grupo de coliformes fecais a *E. coli* é o microrganismo considerado como melhor indicador de presença de contaminação fecal, por ser encontrado em maior quantidade nas fezes humanas e animais, sendo uma das características mais importantes o fato de apresentar tolerância a altas temperaturas<sup>23</sup>.

Todavia, no leite pasteurizado, as análises de coliformes também podem indicar recontaminação posterior,

ou seja, nas fases de transporte e armazenamento inadequado. Nesse sentido o leite UHT não é afetado, devido a sua longa vida de prateleira e pelo fato de seu armazenamento não requerer um controle rígido de temperatura<sup>26</sup>.

Nesta perspectiva, é importante ressaltar que o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017<sup>27</sup>, determina que o leite pasteurizado deve ser armazenado e transportado a 4°C, pois o processo de pasteurização não elimina completamente os microrganismos considerados patogênicos. Desse modo, fica evidente porque as análises microbiológicas são tão importantes para a garantia da qualidade do leite pasteurizado.

Em virtude do que foi mencionado, a comercialização do leite pasteurizado é reduzida se comparada com a comercialização do leite UHT, o que justifica o fato deste trabalho ter realizado análises em um número menor de amostra, uma vez que foram encontradas apenas seis marcas diferentes na região metropolitana da cidade de Campinas. Contudo, em um estudo realizado por Mulinari et al.<sup>12</sup>, no qual verificou que das 31,6% amostras analisadas em leites pasteurizados, produzidos no Rio Grande do Sul, 10,3% apresentaram não conformidade para a quantidade de coliformes fecais.

Essa situação também foi observada no estudo de Silva et al.<sup>28</sup>, das 348 análises realizadas em amostras de leite pasteurizado de 17 usinas diferentes, destinado ao programa do leite no estado de Alagoas, 194 amostras apresentaram quantidade de coliformes fecais acima dos valores de tolerância estabelecidos pela AN-VISA. O estudo relata que durante a coleta de amostras nas usinas foi possível observar a falta de manutenção preventiva e a falta de monitoramento durante o processo de pasteurização, sendo que esta é a etapa mais importante para se evitar a proliferação de microrganismos patogênicos no leite.

Diante desse contexto, é possível observar a importância de serem realizadas coletas diretamente das usinas produtoras de leite, uma vez que dessa maneira é possível identificar a origem das alterações microbiológicas identificadas pelas análises.

Por outro lado, Lima et al.<sup>26</sup>, em seu estudo, mostrou que das 3 amostras de três produtores diferentes de leite pasteurizado comercializado em Benevides — PA, todas se apresentaram de acordo com a legislação. Dessa forma, é possível confirmar a eficiência do processo de pasteurização quando realizado corretamente.

Cabe salientar, que a metodologia mais utilizada pelos estudos de qualidade microbiológica do leite é a técnica de tubos múltiplos, que foi utilizada neste trabalho, sendo esta técnica de baixo custo e especificamente usada para análises de coliformes em água. Quanto a interpretação dos resultados, o crescimento microbiano é verificado através da turvação dos caldos utilizados e da presença de gases. No entanto, embora a metodologia seja considerada simples, para a interpretação dos resultados é necessário muito cuidado e conhecimento, partindo das análises microscópicas e cromatografia dos gases para a confirmação dos resultados<sup>29</sup>.

Com relação à técnica de tubo múltiplo, as dificuldades encontradas na interpretação dos resultados, relacionam-se à turvação do caldo, pois alguns tubos apresentaram turvação não pela presença de microrganismo, mas sim pela cor do leite, o que dificultou a interpretação das análises. O que também mostra que esta metodologia é mais bem aplicada na análise de coliformes totais e fecais em água, por não possuir cor que possa interferir na leitura<sup>30</sup>.

Diante dessa perspectiva, um método rápido e de fácil interpretação são as placas Petrifilm EC e coliformes totais (HS) que é composto por um sistema de filme duplo, revestido por polietileno, coberto com meio de cultura desidratado, onde há nutrientes e um agente responsável pela gelificação, sendo solúvel em água fria. O filme presente na parte superior da placa é transparente, pode ser removido e possui corantes reveladores, o que facilita a sua interpretação<sup>30</sup>. Assim, esta metodologia pode substituir a técnica de tubos múltiplos, para facilitar a análise, seja em relação ao tempo gasto para realização do procedimento, seja em relação à interpretação dos resultados. No entanto, este método se mostra menos acessível.

No que se refere à análise de identificação de *Salmonella spp.*, no estudo realizado por Alves et al.<sup>11</sup>, onde foram analisados 48 laudos de leite pasteurizado e 228 de leite UHT comercializado no Distrito Federal, não foi observado a presença de *Salmonella spp.* nos laudos analisados, desse modo, este trabalho se apresenta de acordo com a literatura, considerando que também não foi encontrada a presença de *Salmonella spp.* em nenhuma das amostras<sup>11</sup>.

## Conclusão

As análises microbiológicas das amostras de leite demonstraram que todas as marcas analisadas se encontram de acordo com a legislação estabelecida, refletindo a eficácia dos processos de pasteurização e UHT realizados pelas indústrias que comercializam leites na região de Campinas-SP. No entanto, maiores estudos são necessários, em uma maior e mais diversificada amostragem, e assim corroborar os nossos achados. Sendo que as amostras devem ser coletadas diretamente das usinas produtoras de leite, uma vez que dessa maneira é possível identificar a origem das alterações microbiológicas identificadas pelas análises.

Ressalta-se, ainda, a importância da verificação constantes dos processos de controle de qualidade da produção de leite, que vai desde a manutenção preventiva e monitoramento durante o processo de pasteurização até o envasamento e distribuição dos produtos lácteos, e assim garantindo um produto de qualidade e com segurança ao consumidor.

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus que me permitiu viver esta experiência única e me ajudou nesta caminhada, através da sua misericórdia e amor incondicional. Aos meus pais, Itamar e Neia, por serem meus

principais incentivadores no decorrer desses anos de graduação. Ao meu marido, por ser o meu apoio e ajudador presente em todos os momentos. Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Jacqueline Almeida, pela dedicação, paciência, compreensão e incentivo ao longo de toda orientação. À minha querida amiga Thália Oliveira, companheira de T.C.C., por todo incentivo, esforço e compreensão, que me ajudou muito na realização deste trabalho. E por fim, sou grata a Universidade Paulista - UNIP, ao seu corpo docente, a todos os cooperadores que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação.

## Referências

1. Pereira FP, Santos OAR, Resende RCM, Henriques BO. Avaliação comparativa da composição nutricional do leite de soja em relação ao leite de vaca com e sem lactose. *Rev Acad Coennecta*. 2017; 2(1):378-92.
2. Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no Município de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(6): 797-803.
3. Muniz LC, Madruga SW, Araújo CL. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Ciênc. Saúde Colet*. 2013;18 (12): 3515-22.
4. Botelho J, Araújo LPP, Pereira JPF, Taveira LB, Furtado MAM, Pinto MAO. Qualidade microbiológica de produtos lácteos avaliados pelo laboratório de análises de alimentos e águas da Faculdade de Farmácia/UFJF. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*. 2010; 65(376).
5. Gonçalves RML, Vieira WC, Lima JE, Gomes ST. Analysis of technical efficiency of milk-producing farms in Minas Gerais. *Econ. Apl.* 2008; 12(2): 321-35.
6. Salvador FC, Burin AS, Frias AAT, Oliveira FS, Fails N. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. *Rev F@pciência*. 2012; 9(5): 30-41.
7. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa N° 62. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. *Diário Oficial da União, Brasília*: 2011.
8. Araújo CGF, Rangel AHN, Medeiros HR, Mendes CG, Abrantes MR, Sousa ES, et al. Avaliação qualitativa do leite pasteurizado tipo A, B, e C comercializado em Natal, RN. *Arq Inst Biol*. 2012; 79(2): 283-6.
9. Silva C, Alessio DRM, Knob DA, d'Ovidio L, Neto AT. Influência da sanificação da água e das práticas de ordenha na qualidade do leite. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 2018; 70(2): 615-22.
10. Souza EC, Gonçalves KF, Silva RA. Bactérias aeróbias mesófilas contaminantes do leite de vaca UHT (Ultra High Temperature) comercializado em Maceió-AL. *Hig Alim*. 2016; 30 (260/261): 126-9.
11. Alves MC, Silva DAC, Chiarello MD. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017. *Vigil. Sanit. Debate*. 2018; 6(3):37-45.
12. Mulinari EL, Rosolen MD, Adami FS. Avaliação da Qualidade Microbiológica de leite pasteurizado produzido no Rio Grande do Sul. *Rev Caderno Pedagógico*. 2017; 14(1): 28- 35
13. Negoceki A C, Andrade U V C. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido no estado do Paraná. *Hig Alim*. 2016; 30(254/255): 79-84.

14. Kmiha S, Aouadhi C, Klibi A, Jouini A, Béjaoui A, Mejri S, et al. Seasonal and regional occurrence of heat-resistant spore-forming bacteria in the course of ultra-high temperature milk production in Tunisia. *J Dairy Sci.* 2017; 100(8):6090-9.
15. Milaneze HS, Silva LS, Kottwitz LBM, Zambom MA, Fonseca LM, Guimarães ATB, et al. Microbiological, chemical, physical, and proteolytic activities of raw milk after thermal processing. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2018; 70(5): 1625-32
16. Vidal-Martins AMC, Rossi Jr OD, Rezende-Iago NC. Microorganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2005; 57(3): 396-400.
17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Consultoria pública N° 542, de 17 de julho de 2018. Dispõe sobre instrução normativa estabelece a lista dos critérios microbiológicos de segurança e de higiene para alimentos. *Diário Oficial da União*, 18 jul. 2018. Seção 1, p 56.
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) N° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos destinados ao consumo humano. *Diário Oficial da União*, 10 jan. 2001. Seção 1, p45-53.
19. Cunha AF, Lage AD, Pereira e Araújo MM, Santos RDP, Resende GM, Cequeira MMO P. Avaliação da qualidade microbiológica de bebida láctea e creme de leite UAT por ATP-Bioluminescência. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2013;65(2): 595-600.
20. Becker TA, Negrelo IF, Recoute F, Drunkler DA. Avaliação da qualidade sanitária de leite integral informal, pasteurizado, UHT e em pó comercializados na cidade de Medianeira e Serranópolis do Iguçu – Paraná. *Semina: Ciênc. Agrár.* 2010;31(3): 707-16.
21. Baglinière F, Tanguy G, Salgado RL, Jardin J, Rousseau F, Robert B, et al. Ser2 from *Serratia liquefaciens* L53: A new heat stable protease able to destabilize UHT milk during its storage. *Food Chem.* 2017; 229:104–10.
22. Garrido NS, Morais JMT, Briganti RC, Oliveira MA. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto/SP. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2001; 60(2): 141-6.
23. Silva VAM, Rivas PM, Zanela MB, Pinto AT, Silva FFP et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma granja leiteira no RS. *Acta Sci Vet.* 2010; 38(1): 51-7.
24. Cioglia CR, Freitas MT. Qualidade microbiológica de leites UHT comercializados na cidade de Ouro Preto, MG. *Braz J Food Res.* 2017; 8(4): 74-88.
25. Coelho PS, Silva N, Brescia MV, Siqueira AP. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2001; 53(2):1-7.
26. Lima LNC, Tôrres LST, Silva LKB, Santos RS, Cruz TMS, Figueiredo EL. Avaliação microbiológica do leite in natura e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. *Scientia Plena.* 2016; 12(6):069907
27. Brasil. Decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União, Brasília*, 01 jul. 2017. Seção 1, 2p.
28. Silva MCD, Silva JVL, Ramos ACS, Melo RO, Oliveira JO. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Ciênc Food Sci Technol.* 2008; 28(1): 226-30.
29. Fernandes LL, Gois RV. Avaliação das principais metodologias aplicadas às análises microbiológicas de água para consumo humano voltadas para a detecção de coliformes totais e termotolerantes. *Rev Cient. FAEMA.* 2015; 6(2): 49-64.
30. Cirolini A, Baseggio AM, Ramos RJ, Silvestre HS, Cattani CS O, Vieira Cleide RW. Avaliação do sistema Petrifilm™ HS na contagem de coliformes em leite pasteurizado. *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2014; 73(3):298-301.

**Endereço para correspondência:**

Jacqueline Fátima Martins de Almeida Moraes  
Av. Comendador Enzo Ferrari, 280  
Campinas-SP, CEP 13045-902  
Brasil

E-mail: jacqueline.moraes@docente.unip.br

Recebido em 24 de novembro de 2020

Aceito em 16 de março de 2021