

## Use of stabilizers in UHT milk: technological and regulatory aspects

### Uso de estabilizantes em leite UAT: aspectos tecnológicos e regulatórios

Article Info:

Article history: Received 2022-10-01 / Accepted 2022-10-28/ Available online 2022-10-28

doi: 10.18540/jcecv18iss8pp14846-01e



**Natália Emmerick de Alcântara**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3247-6770>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [natalia\\_emmerick@id.uff.br](mailto:natalia_emmerick@id.uff.br)

**Jane Silva Maia Castro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8111-7021>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [janecastromaia@gmail.com](mailto:janecastromaia@gmail.com)

**Elson Rogério Tavares Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9825-0627>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: [elsontavares@live.com](mailto:elsontavares@live.com)

**Mônica Marques Pagani**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5179-139X>

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: [paganimm@gmail.com](mailto:paganimm@gmail.com)

**Adriano Gomes da Cruz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9285-9669>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: [adriano.cruz@ifrj.edu.br](mailto:adriano.cruz@ifrj.edu.br)

**Eliane Teixeira Mársico**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9452-5462>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [elimarsico@gmail.com](mailto:elimarsico@gmail.com)

**Érick Almeida Esmerino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-8486>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [eaesmerino@id.uff.br](mailto:eaesmerino@id.uff.br)

#### Resumo

O leite processado por Ultra Alta Temperatura (UAT) é o produto lácteo mais consumido no Brasil. Desta forma, sua produção representa uma importante atividade econômica para o país, encontrando-se presente em todo território nacional e gerando um grande contingente de empregos. A baixa qualidade do leite cru, destinado ao processamento por UAT, e o baixo rigor nos parâmetros térmicos afetam diretamente a constituição e a qualidade do leite UAT produzido. Como medida de mitigação de alterações indesejáveis no produto, o uso de estabilizantes se consolidou entre os fabricantes. Os estabilizantes mantêm uma dispersão uniforme entre duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento. No leite UAT, tais substâncias auxiliam na manutenção de sua forma homogênea. No Brasil e na União Europeia o uso de estabilizantes no leite UAT está previsto por lei, o que diverge da legislação norte americana. Contudo, há pouca informação sobre a percepção dos consumidores acerca da adição de estabilizantes no leite UAT, especialmente se considerada a tendência atual pelo consumo de produtos com poucos ingredientes e mais naturais.

**Palavras-chave:** Laticínios. Aditivos alimentares. Qualidade do leite.

## Abstract

Ultra-High Temperature (UHT) processed milk is the most consumed dairy product in Brazil. In this way, its production represents an important economic activity for the country, being present throughout the national territory and generating a large contingent of jobs. The low quality of raw milk, destined for processing by UHT, and the low rigor in the thermal parameters directly affect the constitution and quality of the UHT milk produced. As a measure to mitigate undesirable changes in the product, the use of stabilizers was consolidated among manufacturers. Stabilizers maintain a uniform dispersion between two or more immiscible substances in a food. In UHT milk, such substances help to maintain its homogeneous form. In Brazil and in the European Union, the use of stabilizers in UHT milk is provided for by law, which differs from North American legislation. However, there is little information about consumers' perception of the addition of stabilizers to UHT milk, especially considering the current trend towards the consumption of products with few and more natural ingredients.

**Keywords:** Sensory methods. Qualitative analyses. Consumption perception.

## 1. Introdução

O leite é uma das matrizes alimentícias mais produzidas e de maior valor agregado. No Brasil, a indústria de laticínios representa o segundo segmento mais importante do setor de alimentos (EMBRAPA, 2022). O leite UAT, popularmente conhecido como longa vida ou UAT, consiste no produto lácteo mais consumido do país, representando 62% desse consumo (EMBRAPA, 2021).

O aquecimento em altas temperaturas e a longa validade comercial podem trazer modificações químicas e físicas indesejáveis ao leite. Com o tratamento térmico, ocorre a desnaturação das proteínas do soro e a formação de complexos proteicos, especialmente com a k-caseína. Adicionalmente, a lactose também pode ser isomerizada em sua forma de cadeia aberta, o que desencadeia a reação de Maillard, gerando modificações de coloração e sabor no alimento (Akkerman et al., 2021).

Já no armazenamento, as reações de proteólise e agregação, promovidas pelas enzimas, podem resultar em sedimentação e geleificação das proteínas (Akkerman et al., 2021). Além disso, a reduzida qualidade do leite cru, utilizado como matéria-prima, e o controle dos parâmetros de processamento e armazenamento, justificam o uso de estabilizantes no leite UAT por grande parte dos fabricantes. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo, através de um levantamento bibliográfico, atualizar o corpo teórico acerca do uso de estabilizantes em leite UAT.

## 2. Metodologia

Foi conduzida uma revisão de literatura nas bases de dados eletrônicas: *Scopus*, *Science Direct* e *PubMed*. Foram selecionados no período de junho a agosto de 2022, os dezessete artigos científicos mais atuais acerca do tema, utilizando-se, como palavras-chave: “milk”, “stabilizer”, “UHT”, “dairy”, “additives”, “perception”, “consumer”, “food”, “effect”, “leite”, “heat stability” “preservatives”, “conservantes” e “processing”.

## 3. Aspectos relacionados à qualidade

A composição físico-química e microbiológica do leite é afetada por fatores intrínsecos do animal, como a genética, a idade, o estágio de lactação e o número de lactações, e também por fatores extrínsecos, como a nutrição, os aspectos ambientais, a forma de conservação, a sanidade animal e a contaminação bacteriana (Lazarotto et al., 2019). As condições de higiene no processo de ordenha e de acondicionamento, assim como, a sanidade das vacas ordenhadas, são fatores

determinantes para se obter um leite com baixas contagens microbianas e bons indicadores de qualidade (Lazarotto et al., 2019).

A qualidade do leite cru, os detalhes do processamento e as condições de armazenamento do leite, contribuem para a qualidade, estabilidade, aceitabilidade e boa performance sensorial dos produtos (Rosenberg, 2022). Para garantir a qualidade e a estabilidade do leite UAT, é necessária a utilização de um leite cru com o menor número possível de células somáticas e bactérias psicrotóxicas. Além disso, é necessário levar em consideração os efeitos do estágio de lactação e da sazonalidade na constituição e na qualidade final do produto (Rosenberg, 2022).

As caseínas, compostas principalmente por quatro frações ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta$  e  $\kappa$ -caseína), compõem 80% dos constituintes do leite. Elas se encontram na forma de micelas de caseína, mantidas juntas através de associações com o fosfato de cálcio, que estão bem dispersas e estabilizadas por repulsões estéricas e eletrostáticas em leites com parâmetros de qualidade desejáveis (Guo et al., 2021).

Os principais fatores envolvidos na estabilidade coloidal das micelas de caseína no tratamento térmico de leite estão correlacionados com os constituintes do equilíbrio mineral da matriz. São eles: a água, o cálcio e o magnésio, o citrato, o fosfato e o pH, e podem ser analisados em conjunto para o entendimento da estabilidade do leite UAT (Dumpler et al., 2020).

O leite, como matéria-prima de baixa qualidade, por sua vez, pode ser responsável por fenômenos de coagulação severa e formação de gel durante o processo de esterilização comercial (Guo et al., 2021), visto que a acidificação promovida pela microbiota contaminante tende a reduzir a estabilidade das proteínas ao calor (Dumpler et al., 2020), levando a um colapso da estrutura estendida da  $\kappa$ -caseína (Guo et al., 2021).

O processamento de laticínios envolve a utilização de diversos tratamentos térmicos, que buscam eliminar micro-organismos, inativar enzimas e promover processos desejáveis. O leite UAT é submetido a ultrapasteurização, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, a uma faixa de temperatura entre 130° C e 150° C, em um intervalo de 2 a 4 segundos, que então é rapidamente resfriado, seguindo para o envasamento sob condições assépticas (Awad et al., 2018; BRASIL, 2020). No entanto, apesar do pouco tempo, qualquer tratamento térmico pode ocasionar alterações físico-químicas no produto, capazes de impactá-lo negativamente (Deeth, 2021).

Desta forma, a adição de estabilizantes tem sido utilizada como medida corretiva e cautelar por grande parte dos fabricantes. No leite UAT, eles são utilizados geralmente como quelantes de cálcio, aumentando a estabilidade das micelas de caseína diante do processamento térmico do leite, através do sequestro do cálcio iônico, consequentemente reduzindo o cálcio disponível e assim a ocorrência de precipitações (Xiaoya et al., 2019).

#### 4. Aspectos Legais

Os aditivos alimentares podem ser divididos em seis tipos, de acordo com sua função: conservantes, nutricionais, corantes, aromatizantes, texturizantes e diversos (Mesías et al., 2021). Os conservantes são substâncias que impedem ou retardam as alterações dos alimentos, em especial, aquelas provocadas por microrganismos ou enzimas. Já os estabilizantes, tornam possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis, mantendo a homogeneidade do alimento (Brasil, 1997). Os emulsificantes, semelhantes aos estabilizantes, visam ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis (Brasil, 1997 a).

A legislação brasileira não permite a adição de nenhum tipo de conservante ao leite (Brasil, 1997 b). No entanto, a possibilidade de adição de estabilizantes prevista por lei (Brasil, 1997 b), causa uma dificuldade de entendimento por parte dos consumidores. Uma vez que o produto UAT possui uma extensa vida de prateleira, por volta de nove a doze meses, além de dispensar o armazenamento sob refrigeração (Akkerman et al., 2021). Os sais de monofosfato de sódio, citrato de sódio, trifosfato de sódio, difosfato de sódio são os principais estabilizantes permitidos por lei e utilizados em leite UAT. Podem ser adicionados, combinados ou não, em até 0,1%, expressos em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Brasil, 1997 b).

Na União Europeia, os estabilizantes aprovados para o leite incluem os polifosfatos, di e tri fosfato, ácido fosfórico e citrato de sódio. Já nos Estados Unidos da América, o uso de estabilizantes em leite UAT não está previsto por lei (Herr, 2011).

No que se refere ao impacto da aceitação de estabilizantes pelos consumidores no leite UAT, a literatura ainda se mostra escassa. Evidências sugerem que os estabilizantes utilizados no processamento não exercem efeito negativo sobre a aceitação de parâmetros como a aparência e sabor pelos consumidores do leite UAT (Awad et al., 2018). Assim como os demais aditivos alimentares, os estabilizantes se apresentam como compostos importantes na alimentação moderna, especialmente por manterem a qualidade e a validade dos produtos (Honorato; Nascimento, 2011). Contudo, nota-se que embora autoridades em saúde públicas reforcem a segurança desses compostos, pesquisas recentes sugerem que os consumidores atuais estão preocupados com o seu uso e consumo e gostariam de ser mais bem informados sobre seus efeitos na saúde (Mesías et al., 2021).

Dessa forma, na indústria de lácteos, os consumidores têm se mostrado cada vez mais interessados em informações sobre a origem, sobre práticas sustentáveis, bem-estar animal, composição nutricional e presença de ingredientes naturais e artificiais. Com isso, cresce o interesse em alegações de rastreabilidade, rótulos limpos, certificações, produtos regionais, livres de gaiolas, orgânicos, livres de OGM (Organismos Geneticamente Modificados), minimamente processados e livres de aditivos (Zacarchenco et al., 2018).

## 5. Conclusão

No Brasil, a fabricação do leite UAT geralmente conta com a adição de estabilizantes, com o intuito de evitar os efeitos indesejáveis do aquecimento e assim assegurar a qualidade do produto até o final da validade comercial. Contudo, o aumento da competitividade comercial do setor de laticínios e da disseminação de informações ocasionou no aumento da exigência por parte dos consumidores. Sendo assim, a fabricação de leites UAT sem a adição de estabilizantes, além de exigir um maior rigor na cadeia produtiva do leite cru, mostra-se como um caminho viável para atender a demanda crescente dos consumidores por um produto minimamente processado e livre de aditivos.

## Referências

- Akkerman, M. et al. (2021). Relationship between casein micelle size, protein composition and stability of UHT milk. *International Dairy Journal*, 112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104856>
- Awad, S. et al. (2018). Effect of Milk Quality and Stabilizers on Some Physicochemical Properties of UHT-Milk. Department of Dairy Technology Research, Food Technology Research Institute, ARC, Egypt Alex. *J. Fd. Sci. & Technol*, 15(1), 51-64, 2018. [https://www.researchgate.net/publication/328175352\\_Effect\\_of\\_Milk\\_Quality\\_and\\_Stabilizers\\_on\\_Some\\_Physicochemical\\_Properties\\_of\\_UHT-Milk](https://www.researchgate.net/publication/328175352_Effect_of_Milk_Quality_and_Stabilizers_on_Some_Physicochemical_Properties_of_UHT-Milk)
- Brasil. (1997 a). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria no 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 28 de out. de 1997. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540\\_27\\_10\\_1997.html#:~:text=Art%20revogam%20e%20disposi%C3%A7%C3%B5es%20em%20contr%C3%A1rio](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html#:~:text=Art%20revogam%20e%20disposi%C3%A7%C3%B5es%20em%20contr%C3%A1rio).
- Brasil. (1997 b). Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Portaria no 370, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (UAT). Seção 1, p. 52, *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 08 set. 1997.

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/09/1997&jornal=1&pagina=52&totalArquivos=160>

- Brasil. (2020). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto no 10.468, de 18 de agosto de 2020. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 de agosto de 2020. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10468.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10468.htm)
- Deeth, H. C. (2021). Effects of High-Temperature Milk Processing. Encyclopedia, 1, 1312- 1321. doi: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040098>
- Dumpler, J. et al. (2020). *Invited review: Heat stability of milk and concentrated milk: Past, present, and future research objectives*. Journal of Dairy Science, v.103, n. 12, 2020. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18605>
- EMBRAPA. (2019). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). O Mercado Consumidor de Leite e Derivados. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenya.pdf>
- EMBRAPA (2021). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Anuário leite 2021. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total>
- Guo, Y. et al. (2021). Stability of acidified milk drinks induced by various polysaccharide stabilizers: A review. Food Hydrocolloids, 118. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106814>
- Herr, B. (2011). Additives in Dairy Foods: Types and Functions of Additives in Dairy Products. Leatherhead Food Research, Leatherhead, UK, 34-40. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00001-7>
- Honorato, T. & Nascimento, K. (2011). Consumer knowledge in relation to additives used in production and storage of food. Revista de Nutrição, 10, 42-48. [https://www.researchgate.net/publication/263652446\\_Consumer\\_knowledge\\_in\\_relation\\_to\\_additives\\_used\\_in\\_production\\_and\\_storage\\_of\\_food](https://www.researchgate.net/publication/263652446_Consumer_knowledge_in_relation_to_additives_used_in_production_and_storage_of_food)
- Mesías, F. J., Martín, A., & Hernandez, A. (2021). Consumers' growing appetite for natural foods: Perceptions towards the use of natural preservatives in fresh fruit. Food Research International, 150 (A). doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110749>
- Lazarotto, W. et al. (2019). Leite no Brasil: aspectos gerais de qualidade. Revista Brasileira de Farmacia, 100, 3059-3075. [https://www.researchgate.net/publication/334836552\\_Leite\\_no\\_Brasil\\_aspectos\\_gerais\\_de\\_qualidade](https://www.researchgate.net/publication/334836552_Leite_no_Brasil_aspectos_gerais_de_qualidade)
- Rosenberg, M. (2022). UHT Sterilized Milks. Encyclopedia of Dairy Sciences (Third Edition). Academic Press, 477-488. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00282-X>
- Xiaoya H. et al. (2019). How much can we trust polysorbates as food protein stabilizers - The case of bovine casein. Food Hydrocolloids, 96, 81-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.05.013>
- Zacarchenco, P. B., Van Dender, A. G. F., & Rego, R. A. (2017). Tendências do Mercado de Produtos Lácteos. BRASIL DAIRY TRENDS 2020. Instituto de Tecnologia de Alimentos e Tecnolact, Campinas: ITAL, 343. <http://www.brasildairyrends.com.br/index.html#11>