

# AVALIAÇÃO DO LIMITE DE DETECÇÃO DOS MÉTODOS QUALITATIVOS OFICIAIS DE ANÁLISE DE AMIDO E SACAROSE EM LEITE

**Henrique F. Paula<sup>1</sup> (EG), Thainá S. Santos<sup>1</sup> (EG), Simone M. Goulart<sup>1</sup> (PQ),  
Leonardo M. de Castro<sup>1</sup> (PQ), João Paulo V. Santos<sup>1</sup> (PQ)**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás, *Câmpus Itumbiara*.

**Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra.**

## Resumo

O leite é um alimento importante para os seres humanos. Devido ao seu elevado valor nutricional, além disso é amplamente consumido, destacando desta forma seu valor comercial. O leite pode sofrer diversas fraudes e para controlar isso são usadas técnicas oficiais de análises de rotina para verificação da presença de resíduos químicos neste alimento. As fraudes no leite ocorrem para mascarar a má qualidade ou com objetivo de aumento de lucros empregando conservantes químicos, redutores de acidez e reconstituintes de densidade. Objetivo deste trabalho é avaliar os limites de detecção de amido e sacarose empregando as provas oficiais de análise qualitativas de resíduos químicos em leite para reconstituintes de densidade. As análises foram feitas utilizando leite *In Natura*, negativo para a presença de reconstituintes e dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. Os resultados indicam uma capacidade de detecção para o teste de amido quando a concentração está em no mínimo 0,05% e para a sacarose quando existe a presença em pelo menos 0,22%. Existe uma margem para fraudes quando se avalia o produto apenas pelas técnicas oficiais e é necessário que o monitoramento da qualidade quanto à presença de resíduos no leite seja realizado com frequência pelas indústrias e que novas metodologias de análises de rotina sejam propostas.

**Palavras-chave:** Fraude em leite. Reconstituente de densidade. Limite de detecção.

## Introdução

O leite é um alimento importante para os seres humanos, devido ao seu elevado valor nutricional, além de ser amplamente consumido, destacando desta forma seu valor comercial. Os padrões de qualidade deste alimento devem ser rigorosamente controlados para garantir o consumo de um alimento saudável e que não venha a causar danos à saúde. É necessário verificar constantemente se os requisitos de qualidade previstos na legislação estão sendo cumpridos, identificar possíveis contaminações em função dos riscos do consumo de substâncias químicas não permitidas. A fiscalização dentro de toda a etapa de produção, desde a ordenha, passando pelo transporte, industrialização e até a expedição é muito importante para a garantia dessa qualidade. O órgão responsável por fiscalizar a qualidade do leite é o Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao Ministério da Agricultura, o MAPA (FAGNANI, 2016).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 1997). O consumo do leite é importante para a dieta humana, pois é considerado o mais completo alimento, devido a sua rica composição em proteínas, gorduras, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Além de ser o alimento mais indicado no combate à subnutrição proteica de lactentes (LIMA et al., 2009).

Por ser um alimento com grande valor nutritivo, a pesquisa de fraudes é obrigatória para o leite (BRASIL, 2011) e se houver falhas no controle realizado pela indústria, o leite pasteurizado ou UHT (Ultra High Temperature) expõe o consumidor ao produto adulterado (MAREZE et al., 2015).

As fraudes mais comuns relatadas na literatura são para aumentar o volume de leite indicando a adição de água, o uso de peróxido de hidrogênio impedindo o crescimento de

microrganismos e a adição de bicarbonato de sódio e outros redutores para neutralizarem uma possível acidez (TRONCO, 2008).

A adição dos reconstituintes ao leite tem como objetivo recompor a aparência e algumas características físico-químicas do leite que foi fraudado, geralmente com água ou soro de queijo. Dentre os principais reconstituintes utilizados destacam-se o sal, sacarose, amido (SCHERER, 2015). Os reconstituintes de densidade objetivam mascarar a adição de água ao produto e, de acordo com Instrução Normativa nº 62, não são permitidos nenhum tipo de substância estranha que possa alterar as características reais do leite (BRASIL, 2011).

No Brasil, diferentes estudos demonstram a ocorrência de fraudes por adição de reconstituintes ao leite, sendo encontrada muitas vezes a presença de cloretos, sacarose e amido em leite pasteurizado. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os limites de detecção de amido e sacarose empregando as provas oficiais de análise qualitativas de resíduos químicos em leite, utilizados como reconstituintes de densidade.

## Material e Métodos

Para este experimento foi realizado utilizando leite *In Natura*, negativo para a presença de reconstituintes e dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2011). Para coleta do leite foi selecionado um produtor da região de Itumbiara-GO. As coletas do leite para as análises foram acompanhadas para garantir que o leite estivesse livre de contaminantes na amostra coletada.

Cada reconstituente (Sacarose e Amido) foi avaliado isoladamente em experimento com três repetições. Para cada uma das repetições foram utilizados 4,5 litros de leite, homogeneizados e divididos em nove alíquotas de 500 mL. Oito alíquotas serão destinadas à adição de diferentes concentrações de um dos reconstituintes: açúcar ou amido (Tabela 1). Uma alíquota sem adição de reconstituintes reservada para o controle negativo. Os valores propostos foram os testados inicialmente, sendo adaptado à medida em que os resultados foram alcançados.

**Tabela 1** – Valores inicialmente testados para os resíduos de sacarose e amido.

<b>Amostra</b>	<b>Sacarose (%)</b>	<b>Amido (%)</b>
Controle	0	0
1	0,30	0,25
2	0,40	0,50
3	0,50	0,75
4	0,60	1,00
5	0,70	1,25
6	0,80	1,50
7	0,90	1,75
8	1,00	2,00

**Fonte:** Autoria própria

### Análise de sacarose

Para essa análise transfere-se 15 mL de leite para o tubo de ensaio de 50 mL, adiciona-se 1 ml de ácido clorídrico P.A., 0,1 g de resorcina, aquecendo um banho maria por cinco minutos. A resorcina e meio ácido condensa-se com aldoses formando composto de coloração vermelha indicando o resultado positivo (BRASIL, 2006).

## Análise de amido

Neste teste são transferidos 10 mL de leite para um tubo de ensaio seguido de aquecimento em banho maria até ebulição por 5 minutos, posteriormente resfria-se os tubos em água corrente e adiciona-se 2 gotas de solução de Lugol. O resultado positivo é indicado quando se produz uma coloração azul (BRASIL, 2006).

## Resultados e Discussão

Nas análises para detectar a presença de amido como reconstituente de densidade, utilizou-se amido solúvel em diferentes concentrações de forma crescente conforme apresentado na Tabela 02. Esses valores testados partiram inicialmente dos valores apresentados na metodologia e foram sendo reduzidos para determinação dos limites.

Tabela 02 - Teores finais avaliados para amido em leite

<b>Amostra</b>	<b>Teor (%)</b>	<b>Resultado</b>
Controle	0,00%	Negativo
1	0,03%	Negativo
2	0,04%	Negativo
3	0,05%	Positivo
4	0,06%	Positivo
5	0,07%	Positivo
6	0,08%	Positivo
7	0,09%	Positivo
8	0,10%	Positivo

**Fonte:** Autoria própria

Conforme os resultados obtidos nesta etapa de análise da pesquisa foi observada uma sensibilidade para detecção de amido em leite até a concentração de 0,05%. Apesar de apresentar uma margem baixa do método ele não é capaz de detectar sua presença abaixo desses valores, podendo abrir caminho para possíveis fraudes.

Para análise de Sacarose foi utilizado açúcar comercial para realizar o teste de reconstituente de densidade. Para essa análise, os resultados obtidos demonstraram uma resposta ao método a partir de uma contração 0,22%, abaixo dessas concentrações a análise não apresenta confiabilidade, pois ocorrem variações no resultado, mantendo-se como negativo conforme os resultados apresentados na Tabela 03.

As maiores preocupações quanto à qualidade na produção de leite estão relacionadas com os resultados encontrados nas análises físico-químicas do produto, como a conservação, tipo de tratamento térmico e integridade físico-química relacionada à adição ou retirada de substâncias presentes ou não na composição do leite. As possíveis adições de substâncias químicas são as que mais preocupam as autoridades higiênicas sanitárias no Brasil e no mundo devido aos riscos à saúde dos consumidores (SILVA et al., 2008).

Tabela 03: Teores avaliados para a presença de sacarose em leite

<b>Amostra</b>	<b>Teor (%)</b>	<b>Resultado</b>
Controle	0%	Negativo
1	0,17%	Negativo
2	0,18%	Negativo
3	0,19%	Negativo
4	0,20%	Negativo
5	0,21%	Negativo
6	0,22%	Positivo
7	0,23%	Positivo
8	0,24%	Positivo
9	0,25%	Positivo

**Fonte:** Autoria própria

Segundo Scherer (2015), a visualização do resultado positivo fica a critério do analista, até que se atinja um valor de coloração considerável acima de 0,22% de sacarose em 50 mL de leite.

No Brasil, diferentes estudos demonstram a ocorrência de fraudes por adição de reconstituintes ao leite. No Distrito Federal, a presença de sacarose e cloretos foi detectada respectivamente em 86,28% e 1,39% de 72 amostras de leite pasteurizado (ROSA-CAMPOS et al., 2011). Esses reconstituintes também foram detectados em 20 amostras de leite cru por Firmino et al. (2010), no estado de Minas Gerais, em frequências de 36% para a adição de cloretos e 6% para presença de sacarose, além de 40% das amostras com crioscopia fora dos padrões. A presença desses contaminantes é frequente e seu monitoramento, assim como a realvaliação dos métodos precisam ser realizadas com frequência.

## Conclusões

Diante da quantidade de fraudes descobertas em leite, é importante que as indústrias reforcem e cumpram as exigências de controle de qualidade da matéria-prima, visando a segurança do produto final.

Os resultados obtidos para reconstituintes de densidade, apresentaram boa eficácia em relação aos métodos utilizados para determinar o limite de detecção das substâncias para fraudar a densidade do leite. Observa-se que há técnicas sensíveis, que não demonstram margens para fraudes na medida em que não detectam determinadas concentrações desses resíduos. Possibilitando a adição de água e conseqüentemente o mascaramento pela adição do amido ou sacarose.

É importante que além das análises oficiais, as indústrias façam análise mais complexas, a fim de obter resultados mais detalhados para que não corra risco de leite fraudado chegar até o consumidor.

## Agradecimentos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Itumbiara e ao NUPEQUI.

## Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A.** Aprovado pelo decreto n 30691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto 1255 de 25 de junho de 1962. Alterado pelo Decreto 2244 de 04/06/1997. Brasília-DF. 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e Produtos lácteos.** Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília-DF. 2006.

\_\_\_\_\_. Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **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 de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.** Diário Oficial [da] União, Brasília, 29 dez. 2011.

FAGNANI, R. **Principais fraudes em leite.** 2016. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/principais-fraudes-em-leite100551n.aspx>>. Acesso em: 01 set. 2019.

FIRMINO, F. C. et al. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de rio Pomba, Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n.376, p. 5-11, set. out., 2010.

LIMA, F. M. et al. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. **Rev. Nucleus Animalium**, v.1, n.1, p. 61-66, 2009.

MAREZE, J. et al. Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais: Detection of pasteurized milk adulteration through official methods. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, p.283-290, ago. 2015. Anual. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/download/19258/16930>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

ROSA-CAMPOS, A. A., ROCHA, J. E. S.; BORGIO, L. A.; MENDONÇA, M. A. Avaliação físico-química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo C produzido na região de Brasília, Distrito Federal. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 379, v.66, p.30:34, 2011.

SCHERER, T. **Verificação Quantitativa dos Métodos Qualitativos Oficiais para Detecção de Fraude em Leite.** 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1002/1/2015TAmoresScherer.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SILVA, M. C. D. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.28, n.1, p.226-230, jan-mar., 2008.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** Santa Maria: Editora UFSM, 2008.