

---

## Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite tipo A comercializado no Distrito Federal

### Physicochemical and microbiological parameters of type A milk sold in the Federal District

Andréia Alves Rosa<sup>1\*</sup>, Artur Guerra Rosa<sup>1</sup>, João Paulo Guimarães Soares<sup>2</sup>, Ana Maria Resende Junqueira<sup>1</sup>, Ivaldo de Sousa Moreira<sup>1</sup>, Márcio Antônio Mendonça<sup>1</sup>

---

#### RESUMO

As alterações na qualidade do leite causam prejuízos econômicos à cadeia produtiva de leite e seus derivados e riscos à saúde dos consumidores. Nesse sentido este trabalho teve como objetivo analisar quatro marcas de leite pasteurizado tipo A integral comercializadas no Distrito Federal, entre 2015 e 2016. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas além de pesquisas de fraudes e de resíduos de antibióticos. Dentre as quatro marcas, apenas uma apresentou resultados em conformidade às análises físico-químicas, segundo os padrões estabelecidos pela IN Nº 76. As demais marcas apresentaram a adição de sacarose em 76,29% das amostras analisadas, índice crioscópico (50 %) e acidez (25 %). Nenhuma das marcas analisadas apresentaram microrganismos contaminantes e resultados positivos para resíduos de  $\beta$ -lactâmicos e Tetracilinas.

**Palavras-chave:** Análises; Fraude; Qualidade do leite.

---

#### ABSTRACT

Changes in milk quality cause economic losses to the production chain of milk and its derivatives and health risks to consumers. In this sense, this study aimed to analyze four brands of pasteurized whole milk type A marketed in the Federal District, between 2015 and 2016. Physicochemical and microbiological analyses were performed, besides researches on frauds and antibiotic residues. Among the four brands, only one presented results in accordance with the physical-chemical analysis, according to the standards established by IN No. 76. The other brands showed the addition of sucrose in 76.29% of the samples analyzed, cryoscopic index (50%) and acidity (25%). None of the brands analyzed presented contaminant microorganisms and positive results for residues of  $\beta$ -lactams and Tetracyclines.

**Keywords:** Bees; Pollen; Heavy metals; Environmental pollution; Public health.

---

<sup>1</sup> Universidade de Brasília

\*E-mail: [arrosalves@gmail.com](mailto:arrosalves@gmail.com)

<sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa N° 76 (BRASIL, 2018) determina que o leite tipo A deve ser extraído através de ordenha mecânica, pasteurizado e envasado automaticamente em circuito fechado, como forma de reduzir fontes de contaminação e, conseqüentemente, a obtenção de um produto de qualidade e seguro para o consumo humano, além disso, deve ser livre de adulterações (fraudes). No entanto, um dos grandes problemas atuais, é o uso indiscriminado de medicamentos agropecuários pelos agropecuaristas, como os antibióticos, para o tratamento do gado contra as doenças, além da melhoria do crescimento e da produção (DU et al., 2019). O uso indiscriminado desses compostos no rebanho pode gerar resíduos desses medicamentos de forma potencial em produtos de origem animal, incluído leite, músculos e tecidos hepáticos (WANG et al., 2017), podendo ocasionar efeitos colaterais como alergias diversas (SACHI et al., 2019; OUMA et al., 2021), e favorecer a resistência bacteriana a antibióticos de quem os consome.

A fraude alimentar é uma prática realizada a partir da adição de insumos de aditivos ou de substâncias que reconstituem a qualidade do produto para a obtenção de vantagem indevida, normalmente, um ganho econômico (BRASIL, 2017). Segundo Tibola et al. (2018), o leite e seus derivados foram os produtos com maior número de fraudes (38 %), no Brasil, no período de 2007 a 2017. Essa prática, proporciona, na maioria das vezes, além dos danos à saúde do consumidor, altos ônus financeiros. Para isso, Da Silva et al. (2021) pontua a necessidade de investimentos em novas tecnologias mais precisas, a fim de detectá-las com maior rapidez.

Segundo Amancio et al. (2015), o leite é considerado um alimento nutricionalmente completo por ser rico, principalmente, em teores de cálcio e proteínas de alta qualidade nutritiva, em relação ao teor calórico, que fornece os nutrientes essenciais ao organismo (USDA, 2010), e as adulterações realizadas podem gerar riscos para a segurança alimentar e a saúde pública.

A qualidade do leite nos últimos anos tem sido assunto de grande importância para todos que compõem a cadeia produtiva do leite, no sentido de buscar alternativas que contribuam para melhorias em termos de produtividade e qualidade desse produto, uma vez que o mercado consumidor se encontra cada dia mais exigente (SILVA et al., 2008).

O leite para ser caracterizado como de boa qualidade deve apresentar as seguintes características: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, pesticidas, adição de água e sujidades), reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (SANTOS, FONSECA, 2007).

O Distrito Federal, apesar de não poder competir com outros estados da federação brasileira em relação ao volume de produção de leite, tem realizado cada vez mais esforços para disponibilizar um produto diferenciado frente às demais regiões brasileiras. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar quantitativamente e qualitativamente amostras de quatro marcas de leite pasteurizado tipo A integral comercializadas no Distrito Federal, uma vez que há poucas informações na literatura científica que demonstrem a qualidade do produto disponibilizado no varejo da capital federal brasileira.

## **METODOLOGIA**

Foram analisadas quatro diferentes marcas de leite pasteurizado tipo A integral comercializadas no varejo do Distrito Federal, no período de outubro de 2015 a fevereiro de 2016, sendo que as marcas foram identificadas como amostras A (n = 5), B (n = 7), C (n = 5) e D (n = 7), totalizando 24 amostras. As coletas foram realizadas mensalmente e encaminhadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal, sendo que, algumas marcas não estavam disponíveis em determinados períodos da aquisição das amostras.

Foram realizados testes de fraudes (presença cloretos, bicarbonato, sacarose, peróxido de hidrogênio, amido, ureia, formol), análises físico-químicas (acidez, densidade, extrato seco total e desengordurado, gordura, proteínas do leite e do soro e enzimas fosfatase e peroxidase), sendo que essas últimas foram realizadas em triplicata para maior segurança nos resultados, utilizando analisador de leite ultrassônico *Ekomilk Total*<sup>®</sup>. O índice crioscópico foi obtido através do aparelho crioscópico *modelo MK 540* da marca ITR<sup>®</sup>. As metodologias utilizadas para as análises físico-químicas foram segundo o Instituto Adolfo Lutz (ILAL, 2005). A metodologia da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2002) foi utilizada tanto para as análises físico-químicas,

quanto para as microbiológicas e como padrão de referência dos resultados, adotou-se a Instrução Normativa N° 76, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018).

Além disso, foram realizadas análises qualitativas para detecção de resíduos de antibióticos  $\beta$ -lactâmicos e Tetraciclina com o uso do kit comercial *Twinsensor BT*<sup>®</sup>, de acordo com a metodologia preconizada pelo fabricante.

Os resultados de cada parâmetro físico-químico foram submetidos ao teste de Tukey, a 0,05 de significância, através do programa estatístico RUNDATA e R<sup>®</sup> (ROSA, SILVA, 2020; CORETEAM, 2017;).

## RESULTADOS

Dentre as amostras analisadas, a marca D apresentou todos os parâmetros de acordo com a Instrução Normativa 76, tanto nas análises físico-químicas (Tabela 1) quanto nos testes de fraudes. As demais marcas apresentaram, no mínimo, um parâmetro em desacordo com a legislação vigente.

Todas as marcas estavam dentro dos limites aceitos de densidade (1,028 a 1,034 g/mL), gordura (> 3 %), teor de sólidos não gordurosos (> 8,4 %) e proteína total (> 2,9 %) (BRASIL, 2018). Nossos resultados diferem dos valores encontrados em 80 amostras de leite pasteurizado comercializados no estado do Paraná (MAREZE et al. (2015), onde 12,5% das amostras apresentaram teores de gordura, sólidos não gordurosos (5%), densidade (1,25%) fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Nos testes para a determinação de fraudes (Tabela 1), as marcas A, B e C apresentaram adição de sacarose, evidenciando a prática da fraude por reconstituente de densidade. A marca B apresentou 14,29 % de sacarose nas amostras analisadas. Já as marcas A e C, apresentaram tanto adição de sacarose (20 % e 40 % respectivamente) quanto índice crioscópico inferiores (-0,529 e -0,527 °H, respectivamente) aos preconizados pela legislação (de -0,530 °H até -0,555 °H). Rosa-Campos et al. (2013) observaram a presença de sacarose em amostras de leite tipo A do Distrito Federal, evidenciando que essa prática continua vigente atualmente.

Tabela 1 - Análise de fraudes em quatro marcas diferentes de leite pasteurizado do tipo A integral comercializados no Distrito Federal.

M	Aliz	Clo	Bic	Sac	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Am	Uréia	For	Fosf	Perox
A	0%*	0%*	0%*	20%	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*
B	0%*	0%*	0%*	14,29%	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*
C	0%*	0%*	0%*	40%	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*
D	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*

M: Marcas; Aliz: Alizarol; Clo; Clorestos; Bic: Bicabornato; Sac: Sacarose; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: Peróxido de Hidrogênio; Am: Amido; For: Formol; Fosf: Fosfatase; Perox: Peroxidase.

\*: Porcentagem de Amostras Isentas de Fraude

Mesmo com a adição do reconstituente de densidade sacarose, esta não foi suficiente para a reconstituição da crioscopia, certificando que as amostras de leite possuem água adicionada (Tabela 2). Diferente do encontrado por Mareze et al. (2015), que encontraram 3,7 % de sacarose nas amostras analisadas, porém, os valores da crioscopia se apresentaram dentro dos padrões. A adição de sacarose é uma fraude utilizada para aumentar a densidade que foi reduzida pela adição de água (verificada através do ponto crioscópico), realizada para aumentar o volume do produto (MONTANHINI; HEIN, 2013). Tais resultados estão em conformidade com estudos realizados em amostras de leites pasteurizados no Rio de Janeiro, (Robim et al.,2012) e na região do Vale do Jaguaribe, Ceará (Oliveira e Santos, 2012).

Tabela 2 – Comparação físico-química em quatro marcas diferentes de leite pasteurizado tipo A integral comercializadas no Distrito Federal.

Marcas	Ac (°D)	IC (°H)	Ds (mg/mL)	SNG (%)	EST (%)	G (%)
A	16,59 <sup>b</sup>	-0,529 <sup>a</sup>	1,031 <sup>a</sup>	8,71 <sup>a</sup>	12,33 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>
B	16,82 <sup>b</sup>	-0,531 <sup>a</sup>	1,031 <sup>a</sup>	8,91 <sup>a</sup>	12,50 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>
C	18,40 <sup>a</sup>	-0,527 <sup>a</sup>	1,031 <sup>a</sup>	8,71 <sup>a</sup>	12,34 <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>
D	17,40 <sup>ab</sup>	-0,530 <sup>a</sup>	1,031 <sup>a</sup>	8,71 <sup>a</sup>	12,50 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>
Legislação*	17 a 18	-0,530 a -0,555	1,028 a 1,034	Mín. 8,4	Mín. 11,4	Mín. 3

Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Ac = acidez Dornic; IC = índice crioscópico; Ds = densidade; SNG =

sólidos não gordurosos; EST= extrato seco total; G = gordura. Legislação\*: BRASIL (2018).

Além disso, a marca C apresentou, também, acidez elevada (18,40 °D), sendo que o padrão está entre 14 e 18 °D, o que pode acarretar um aumento da comunidade bacteriana devido, possivelmente, às más condições de higiene na ordenha e nos materiais utilizados (SILVA et al., 2008). Estudos realizados na região do Ceará, por Oliveira e Santos (2012) e Mendes et al. (2010), apresentaram teores de acidez em leite pasteurizado em desacordo com a legislação. Karmaker et al. (2020), em Bangladesh, observaram concentrações de SNG (6,17%) e EST (9,32%) abaixo dos mínimos estabelecidos pela legislação naquele país.

Apesar de algumas marcas apresentarem adulterações, as análises microbiológicas não evidenciaram a presença dos microrganismos *Salmonella sp.*; *Escherichia coli*; *Micobacterium bovis*; *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* em nenhuma das 24 amostras analisadas (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise Microbiológica em quatro marcas diferentes de leite pasteurizado Tipo A integral comercializados no Distrito Federal.

Marcas	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i>	<i>M. bovis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
A	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
B	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
C	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
D	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Hassan et al. (2021), na cidade de Bangladesh observaram 36 cepas de *E. coli* e 32 de *S. aureus*, nas 100 amostras de leite analisadas. Nos EUA, Tempini et al. (2018) encontraram *E. coli* em 10 amostras (40%) e *S. aureus*, em 21 amostras (84%) das 25 amostras analisadas. Também em Bangladesh, Munsif et al. (2016) também detectaram 35,71% de *Salmonella*, 96,43% de *S. aureus* e 53,71% de *E. coli*, em 28 amostras de leite. Brow et al. (2020), em Nairobi, e Koushi et al. (2016), no Irã, observaram a presença de cepas de *E. coli*, em 66,7% das 25 amostras e, 8,7% das 250, respectivamente.

Basit et al. (2018) encontraram *M. bovis* em quatro (6,4%) de 62 amostras de leite no Paquistão, enquanto Kahla et al. (2011) também observaram 5 (4,9%) amostras

positivas na Tunísia. Assim como Ramos et al. (2016), no Estado da Paraíba, que isolaram 3 (18,75%) cepas em 16 amostras.

Em relação à análise de resíduos de antibióticos, nenhuma das 24 amostras apresentaram positividade tanto para  $\beta$ -lactâmicos quanto para Tetraciclinas. Resultados sobre a presença de resíduos dessas classes de antibióticos em amostras de leite foram observados em diversos estudos na literatura acadêmica nacional e internacional, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Presença de resíduos de antibióticos ( $\beta$ -lactâmicos e Tetraciclinas) em amostras de leites produzidos em diversas regiões nacionais e internacionais.

Autores	Local	Classe Antibiótico	Nro Amostras	Amostras Positivas
Gritli et al (2021)	Tunísia	$\beta$ -lactâmicos	10.699	14 amostras
Alimohammadi et al (2020)	Irã	Tetraciclinas	82	25 amostras
Brown et al (2020)	Nairobe	$\beta$ -lactâmicos	95	7,4% das amostras
		Tetraciclinas	95	3,2% das amostras
Das et al (2019)	Turquia	Tetraciclinas	100	35% das amostras
Baazize-Ammi et al (2019)	Argélia	$\beta$ -lactâmicos	140	26,32% das amostras
		Tetraciclinas	140	15,79% das amostras
Kabrite et al (2019)	Líbano	Tetraciclinas	22	86,4% das amostras
Kumarswamy et al (2018)	Índia	$\beta$ -lactâmicos	165	4 amostras
		Tetraciclinas	165	3 amostras
Mottaghiyanpour et al (2018)	Irã	$\beta$ -lactâmicos	160	8,3% das amostras
		Tetraciclinas	160	1% das amostras
Tempini et al (2018)	EUA	$\beta$ -lactâmicos	25	11 amostras
		Tetraciclinas	25	4 amostras
Lejaniya et al (2017)	Índia	$\beta$ -lactâmicos	50	4 amostras
		Tetraciclinas	50	1 amostra
Sandoval et al (2017)	Paraguai	$\beta$ -lactâmicos	100	97 amostras
Schlemper et al (2017)	Paraná	$\beta$ -lactâmicos	100	11 amostras
		Tetraciclinas	100	6 amostras
Ahlberg et al (2016)	Quênia	$\beta$ -lactâmicos	480	5% das amostras
		Tetraciclinas	480	0,6% das amostras
Pogurschi et al (2015)	Bucareste	$\beta$ -lactâmicos	210	12 amostras
		Tetraciclinas	210	30 amostras
Gaurav et al (2014)	Índia	Tetraciclinas	133	18 amostras
Zhang et al (2014)	China	Tetraciclinas	26	7,7% das amostras
Dabbagh Moghaddam et al (2013)	Teerã	Tetraciclinas	56	26,3% das amostras
Nan Zeng et al (2013)	China	$\beta$ -lactâmicos	199	0,5% das amostras
		Tetraciclinas	199	0 amostras
Al Zuheir (2012)	Palestina	$\beta$ -lactâmicos	18	4 amostras
		Tetraciclinas	16	3 amostras

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que 75 % das marcas analisadas apresentam adulterações preocupantes que podem ocasionar riscos à saúde do consumidor, além do fator agravante de marcas analisadas estarem em desconformidade ao parâmetro crioscopia, certificando a adição de água ao leite como forma de aumentar volume do produto, com conseqüente diluição dos constituintes químicos nutricionais, que podem causar prejuízo também à saúde do consumidor. Diante disso, os resultados sugerem falhas no processo de fiscalização da cadeia produtiva do leite e derivados pelos órgãos públicos do Distrito Federal e região, bem como a falta de conscientização dos produtores em oferecer um produto de qualidade perante as normas de segurança alimentar. Portanto, faz-se necessário reforçar a importância das boas práticas na cadeia produtiva do leite e políticas de esclarecimento sobre os impactos das adulterações do leite para a segurança dos alimentos, para as empresas e produtores.

## REFERÊNCIAS

AHLBERG, S. et al. Analysis of antibiotic residues in milk from smallholder farms in Kenya. **African Journal of Dairy Farming and Milk Production**, v. 3, n. 4, p. 152-158, 2016.

AL ZUHEIR, I. M. Detection of  $\beta$ -lactams and tetracyclines antimicrobial residues in raw dairy milk for human consumption in Palestine. **Walailak Journal of Science and Technology (WJST)**, v. 9, n. 3, p. 277-279, 2012.

ALIMOHAMMADI, M., et al. Antibiotic residues in the raw and pasteurized milk produced in Northeastern Iran examined by the four-plate test (FPT) method. **International Journal of Food Properties**, v. 23, n. 1, p. 1248-1255, 2020.

AMANCIO, O. M. S.; PAIVA, S. A. R.; DOMENCE, S. M. A.; MARCHIONI, D. M. L.; ONG, T. P.; CASSANI, R. S. L.; ROGERO, M. M.; FOCK, R. A. A Importância do Consumo de Leite no Atual Cenário Nutricional Brasileiro. **Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**. São Paulo, p. 28, 2015.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington: AOAC. 17 ed. 2002.

BAAZIZE-AMMI, D. et al. Screening and quantification of antibiotic residues in broiler chicken meat and milk in the central region of Algeria. **Revue Scientifique et Technique** (International Office of Epizootics), 38(3), 863-877. 2019.

BASIT, A. et al. Occurrence and risk factors associated with *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium bovis* in milk samples from North East of Pakistan. *Tuberculosis*. 2018.

BASIT, A. et al. Occurrence and risk factors associated with *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium bovis* in milk samples from North East of Pakistan. **Pakistan Veterinary Journal**, v. 38, n. 2, p. 199–203, 2018.

BRASIL. **Decreto Nº 9.069 de 31 de maio de 2017**. Brasília: Presidência da República do Brasil, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 76**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 9, 2018.

BROWN, K. et al. Antibiotic residues and antibiotic-resistant bacteria detected in milk marketed for human consumption in Kibera, Nairobi. **PLOS ONE**, v. 15, n. 5, p. 1–8, 2020.

DA SILVA, C. R.; VIEIRA, A. F.; RBEIRO, L. F. Fraudes no leite líquido. **GETEC**, v.10, n. 27, p. 18-29. 2021.

MOGHADDAM A. D. et al. tetracycline residues in pasteurized milks distributed in Tehran by HPLC method. **J Army Univ Med Sci**. v. 11. P. 318–23. 2014.

DAS, Y. K. et al. Tetracycline antibiotics in raw cow's milk produced in Samsun

Province, Turkey. **Fresenius Environ. Bull**, v. 28, p. 5982-5988. 2019.

POGURSCHI, E. et al. Identification of Antibiotic Residues in Raw Milk Samples Coming from the Metropolitan Area of Bucharest. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 6, p. 242-245, 2015.

GAURAV, A. et al. ELISA based monitoring and analysis of tetracycline residues in cattle milk in various districts of punjab **Veterinary World**, v. 7, n.1, p. 26-29, 2014.

GRITLI, A. et al. Beta-lactam Antibiotics Residues in Milk Samples Collected in Northern Tunisia. **International Journal of Food Science and Agriculture**, v. 5, n. 3, p. 550–554, 2021.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária**. 2021.

ILAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, 4 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, v.1, p. 201, 2005.

KABRITE, S. et al. Identification and dietary exposure assessment of tetracycline and penicillin residues in fluid milk, yogurt, and labneh: A cross-sectional study in Lebanon. **Veterinary World**, v. 12, n. 4, p. 527–534, 2019.

BEN KAHLA, I. et al. Isolation and molecular characterisation of mycobacterium bovis from raw milk in tunisia. **African Health Sciences**, v. 11, n. 1, 2011.

LEJANIYA, A. et al. Screening of pooled milk samples for Beta Lactam and tetracycline antibiotic residue. **International Journal of Science, Environment and Technology**, v. 7, n. 1, p. 79–84, 2017.

MAREZE, J. et al. Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, supl, p. 283-290, 2015.

MENDES, C. G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.2, p.349-56, 2010.

MONTANHINI, M. T. M.; HEIN, K. K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Pirai do Sul, Estado do Paraná. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p.10-14, 2013.

MOTTAGHIANPOUR, E. et al. Direct screening of antibiotic residues in pasteurized, sterilized and raw milk supplied in Zanzan market, Iran. **Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Seria Stiintele Vietii**, v. 28, n. 1, p. 22–28, 2018.

MUNSI, M. N. et al. Identification and antibiogram study of bacterial species isolated from milk samples of different locations in Bangladesh. **Asian Journal of Medical and Biological Research**, v. 1, n. 3, p. 457–462, 2016.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.71, n.1, p. 193-207, 2012.

CORETEAM, R. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna: R Core Team, 2017.

RAHMAN, M. A. et al. Detection of multi–drug resistant Salmonella from milk and meat in Bangladesh. **Bangladesh Journal of Veterinary Medicine**, v. 16, n. 1, p. 115-120. 2018.

RAMOS, J. M. et al. Isolation and identification of Mycobacterium bovis in milk from cows in northeastern Brazil. **Ciencia Rural**, v. 46, n. 12, p. 2166–2169, 2016

ROBIM, S. M. et al. Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre os métodos de análises físico-químicas oficiais e o método de ultrassom. **Pág. 43 Revista do Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p.

43–50, 2012.

RIBEIRO, C. D. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa de leite Tipo A comercializados no Distrito Federal. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, n. 8., 2013.

ROSA, A. G; SILVA, M. L. RunData: an easy and intuitive online tool for statistical analyses. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 20, n. 3, p. 1-4, 2020.

SANDOVAL, A. et al. P. B-lactam antibiotics residues determination in raw milk marketed in four cities of Central Department, Republic of Paraguay. **Compendio de Ciencias Veterinarias**, v. 7, n. 1, p. 21-24. 2017.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e qualidade do leite**. São Paulo: Editora Manole, 2007.

SCHLEMPER, V.; SACHET, A. P. Antibiotic residues in pasteurized and unpasteurized milk marketed in southwest of Paraná, Brazil. **Ciência Rural**, v. 47, n. 12, 2017.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, [online] v.28, n.1, p. 226-230, 2008.

TEMPINI, P. N. et al. Multidrug residues and antimicrobial resistance patterns in waste milk from dairy farms in Central California. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 9, p. 8110–8122, 2018.

TIBOLA, C. S.; SILVA, S. A. DOSSA, A. A.; PATRICIO, D. I. Economically motivated food fraud and adulteration in Brazil: incidents and alternatives to minimize occurrence. **Journal of Food Science**, v. 83, n.3, p. 2028-2038, 2018.

USDA, US Department of Agriculture; USDHHS, US Department of Health and Human Services. **Dietary Guidelines for Americans**. 7th Edition, Washington, DC: U.S.

Government Printing Office, December; 2010. Disponível em: <  
<http://health.gov/dietaryguidelines/2010/>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

WANG, H. et al. Antibiotic residues in meat, milk and aquatic products in Shanghai and human exposure assessment. **Food Control**, v. 80, p. 21-225, 2017.

Zhang, Y. D. et al. Occurrence of tetracyclines, sulfonamides, sulfamethazine and quinolones in pasteurized milk and UHT milk in China's market. **Food control**, v. 36, p. 238-242, 2014.