
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E NUTRICIONAL DO LEITE DE VACA *IN NATURA* PRODUZIDO NO IFPA *CAMPUS* CASTANHAL-PA

HYGIENIC, SANITARY AND NUTRITIONAL QUALITY OF IN NATURA MILK PRODUCED AT IFPA CAMPUS CASTANHAL-PA

Maria Natália de Souza Farias

Graduanda em Engenharia de Alimentos, IFPA *Campus* Castanhal-PA.

nalvez599@gmail.com

Carolina Araújo Figueiredo

Graduanda em Engenharia de Alimentos, IFPA *Campus* Castanhal-PA.

carolinafig81@gmail.com

João Paulo de Melo Lins

Graduando em Engenharia de Alimentos, IFPA *Campus* Castanhal-PA.

joapaulodelins10@gmail.com

Dra. Suely Cristina Gomes de Lima

Engenheira Química, IFPA *Campus* Castanhal-PA.

suelylima04@gmail.com

Dra. Paula Hellyayne Costa dos Santos

Tecnóloga de Alimentos, IFPA *Campus* Castanhal-PA.

phellyayne92@gmail.com

Resumo

O vigente estudo apresenta como principal objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitário e a composição nutricional do leite *in natura* produzido no laboratório de leite do Instituto Federal do Pará - Campus Castanhal. O leite *in natura* foi coletado no setor de bovinocultura do IFPA- Campus Castanhal, respeitando o horário de ordenha pela qual os animais diariamente são ordenhados e as boas práticas de fabricação de alimentos (BPF). As coletas seguiram um cronograma, onde eram avaliados de quinze em quinze dias os respectivos parâmetros físico-químicos: gordura (%), sólidos não gordurosos (%), densidade (kg/m³), ponto de congelamento (°C), condutividade (ms/cm), proteína (%), lactose (%), sólidos (%), água adicionada (%) e temperatura (°C), pH e ATT (%). Por fim, as amostras foram coletadas a cada 30 dias, sendo submetidas a análises de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Contagem de microrganismos Aeróbios, visando determinar a sua qualidade microbiológica.

Palavras-Chave: Leite *in natura*; Qualidade Higiênico-Sanitário; Composição Nutricional.

Abstract

The current study presents as main objective to evaluate the hygienic-sanitary quality and nutritional composition of fresh milk produced in the milk laboratory of the Federal Institute of Pará - Castanhal Campus. The fresh milk was collected from the bovine sector of the IFPA - Castanhal Campus, respecting the

milking schedule by which the animals are milked daily and the good food manufacturing practices (GMP). The collections followed a schedule where every fifteen days the respective physicochemical parameters were analyzed: fat (%), non-fat solids (%), density (kg/m³), freezing point (°C), conductivity (ms/cm), protein (%), lactose (%), solids (%), added water (%) and temperature (°C), pH and ATT (%). Finally, the samples were collected every 30 days and analyzed for total coliforms, thermotolerant coliforms and aerobic microorganism counts to determine their microbiological quality.

Keywords: Raw Milk; Hygienic and Sanitary Quality; Nutritional Composition.

INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais consumidos pela população, sendo de fundamental importância devido a sua rica composição nutricional e suas características físico-químicas, estando presente desde a mesa do consumidor, até os processos industriais de seus derivados (Strassburger et al., 2019).

Por apresentar uma composição rica em nutrientes e pH neutro, o leite torna-se um substrato ideal para uma diversidade de microrganismos, dentre eles os patogênicos, que podem influenciar na sua qualidade (Yoon et al., 2016).

Para Chaves (2018) a atividade de alguns microrganismos presentes no leite *in natura*, podem ter ações desejáveis ou indesejáveis, como a presença de patógenos que podem ocasionar risco à saúde dos consumidores. A presença de patógenos no leite cru se dá por meio de bactérias de origem fecal, onde podem provir da falta de higiene do estabelecimento de ordenha, equipamentos utilizados e ordenhador. No grupo dos coliformes, podemos encontrar como patógenos a *Escherichia coli*, na qual pode ser controlada pela refrigeração, e os que são destruídas pela pasteurização, *L. Monocytogenes* que está associada a surtos de Listeriose, e a *Salmonella spp*, que não fermenta a lactose, e que é facilmente destruída na pasteurização. Na microbiota do leite, são encontradas também as bactérias esporuladas, que compõem uma estrutura resistente resistindo assim a pasteurização (Goulart et al., 2019).

Os Mesófilos também se apresentam como um grupo de importância para a indicação da qualidade do leite, pois são capazes de se reproduzir a uma temperatura de 20°C a 45°C, indicando assim tanto a contaminação como a deterioração da matéria prima. Portanto, com a análise da contagem de microrganismos mesófilos, podemos observar as condições higiênicas na qual o leite está sendo manipulado (Maciel, 2018).

Como já mencionado, a maioria dos microrganismos patogênicos podem ser destruídos pela pasteurização. Entretanto, existe a possibilidade de sobrevivência de alguns microrganismos, chamados de microrganismos Termofílicos (Santos et al., 2007). Existe também a possibilidade de contaminação do leite após a pasteurização, através de equipamentos e utensílios que não foram devidamente higienizados, ou através de trabalhadores que são portadores de

microrganismos patogênicos. Uma outra possibilidade é o tratamento térmico inadequado do leite (Embrapa, 2018).

Candido et al. (2020), em seu trabalho menciona que as condições higiênicas e sanitárias desde a produção, obtenção e transporte e acondicionamento da matéria prima, são etapas decisivas para garantir a qualidade do leite, com isso podemos observar que a qualidade do produto final, está diretamente relacionada a carga microbiológica do leite, onde apresentando valores alterados pode influenciar também nos padrões nutricionais do alimento.

Por este motivo o controle de qualidade é indispensável para se obter um produto de boa qualidade para o consumo e produção de seus derivados, tendo como cuidados desde a produção na saúde e higiene das vacas, ordenha com a higiene do ambiente e manipuladores, transporte e manipulação em indústrias e distribuidores, até o seu consumo final (Condé, 2019).

A Instrução Normativa nº 76 de 2018, apresenta índices mais rígidos ao controle da qualidade do leite como contagem de células somáticas e bacterianas com máxima de 10^6 UFC/ml, análise de gordura, proteína e sólidos totais. Existem também diversas normativas e regulamentos técnicos para produção e qualidade para diferentes tipos de leite e seus derivados (Brasil, 2018).

No entanto, de modo geral para que o leite seja considerado de boa qualidade ele deve ser isento de qualquer tipo de microrganismo patogênico, não apresentar sedimentos e corpos estranhos, provenientes da contaminação física, ser livre de resíduos de produtos químicos utilizados para higienização de utensílios e equipamentos, ter sabor levemente adocicado e odor característico, e estar de acordo com os padrões legais quanto ao mínimo de gordura, sólidos totais e sólidos desengordurados (Langoni, 2013).

Pela composição físico-química e microbiológica do leite, ele se torna um, produto altamente perecível, onde após a sua obtenção, deve-se submeter ao processo de pasteurização para que se evite a multiplicação de microrganismos que possam vir a existir (Menezes et al., 2015).

Há dois tipos de pasteurização a lenta e a rápida, na pasteurização lenta é realizada o aquecimento do leite a 65°C permanecendo nesta temperatura por 30 minutos, já a pasteurização rápida o aquecimento é realizado em uma temperatura de 75°C , mantendo-o por 15 segundos, este tratamento além de eliminar os microrganismos de modo geral, reduz também o número dos microrganismos deterioradores (Lima et al., 2016).

A avaliação da contaminação microbiológica de alimentos é conhecida por ser um dos principais parâmetros para determinar sua vida útil e para que ele não ofereça riscos à saúde dos

consumidores, o controle físico-químico se torna de suma importância para a verificação da qualidade, podendo avaliar o rendimento dos processos e ocorrência de fraudes (Costa, 2006).

O vigente estudo apresenta como principal objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitário e a composição nutricional do leite *in natura* produzido no laboratório de leite do Instituto Federal do Pará - *Campus* Castanhal.

METODOLOGIA

Coleta do Leite

O leite *in natura* foi coletado no setor de bovinocultura do IFPA/Campus Castanhal, respeitando o horário de ordenha pela qual os animais diariamente são ordenhados. As coletas seguiram um cronograma onde eram realizadas de quinze em quinze dias, de acordo com as análises a serem realizadas.

ANÁLISE	FÍSICO-QUÍMICA	MICROBIOLÓGICA
04.02.2020	X	X
17.02.2020	X	-
02.03.2020	X	X
16.03.2020	X	-

TABELA 1- Calendário de coleta de amostras de leite das vacas do IFPA-CASTANHAL
Fonte: Autores, 2021.

Para a coleta do leite, utilizou-se embalagens plásticas de polietileno estéril de 50 ml, onde para cada animal utilizou-se uma variação de 200 ml a 150 ml de leite, dependendo das análises a serem realizadas no dia da coleta, assim para cada animal usava-se de três a quatro tubos coletores de amostra do tipo Falcon, identificados com o nome de cada animal. Além dos tubos, utilizou-se luvas estéreis para manipulação dessas amostras e isopor térmico com gelo, para a conservação da amostra até o momento de sua análise.

A coleta do leite iniciava-se por volta de seis da manhã, onde os ordenhadores traziam de três em três animais para a sala de ordenha previamente lavada e higienizada. Antes do início da ordenha o bezerro era aproximado para realizar o estímulo ao teto para a saída do leite, e em seguida realizava-se o pré-dipping que consiste na desinfecção dos tetos antes da ordenha a fim de reduzir a carga microbiana do leite, esta desinfecção era realizada com água Clorada ou com solução de Iodo diluída. Posteriormente fazia-se o teste da caneca, descartando os três primeiros jatos de leite, o ordenhador também realizava sua higienização das mãos antes da ordenha de cada vaca. Após todo processo de pré-dipping, a coleta era realizada diretamente nos tubos de coleta tipo Falcon estéreis e em seguida levados para o isopor com gelo, para conservação até o

momento da análise.

Análise Microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas a cada 30 dias segundo a metodologia de Vanderzant & Splittstoesser (1992), com algumas adaptações pela qual as amostras foram submetidas a análise de Coliformes Totais e Termotolerantes pelo método de tubos múltiplos, e Contagem Total de Microrganismos Aeróbios Mesófilos pelo método de plaqueamento em profundidade. Para as determinações microbiológicas, as amostras foram submetidas para análise em duplicata.

Para realização das análises, todo material de uso - vidrarias e meios de cultura para microrganismo – passaram por esterilização. Após cada amostra ser homogeneizada, eram retirados 25ml do volume total de cada amostra diluída em 225ml de água peptonada, para realizar as três diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Com as amostras confirmadas para presença de Coliformes, deu-se sequência às demais fases, que consiste na confirmação de Coliformes Totais e Termotolerantes.

Para as seguintes fases de confirmações, realizou-se alçadas de cada tubos com amostra suspeita com transferência para tubos de ensaio contendo meio de cultura Caldo Verde Brilhante Bile 2%, para Coliformes Totais, e Caldo E. Coli para Coliformes Termotolerantes, seguindo a metodologia em duplicata. Com isso os tubos suspeitos, já inoculados, foram incubados por 48h a 35°C para Coliformes Totais e 45°C para Coliformes Termotolerantes. Ao final os tubos com formação de gás foram conferidos para posterior análise dos resultados.

A Contagem Total de Microrganismos Aeróbios Mesófilos, foi realizada pelo método de plaqueamento em profundidade, onde retirou-se 1ml das diluições pré-preparadas adicionando a placa de petri estéril, em seguida o meio de cultura Ágar Nutriente era adicionado até cobertura total da base da placa, e em seguida realizou movimentos em oito (8) para melhor homogeneização da amostra no meio. As placas foram incubadas em estufa de 35°C por 48h, passada o tempo de incubação, fez-se a contagem de colônias para posterior análise de resultados.

Análises Físico-Químicas

O leite in natura foi submetido a análises físico-químicas utilizando o analisador de leite MASTER COMPLETE, na qual os parâmetros analisados foram gordura (%), sólidos não gordurosos (%), densidade (kg/m^3), ponto de congelamento (°C), condutividade (ms/cm), proteína (%), lactose (%), sólidos (%), água adicionada (%) e temperatura (°C). Em relação a pH e

Acidez titulavel, realizou-se de acordo com metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz. As amostras foram submetidas a análise triplicata.

A determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes, foi realizada pela técnica de Número Mais Provável (NMP) que possui três fases de desenvolvimento, a primeira fase, presuntiva, onde foi retirado das diluições pré-preparadas 1ml para inoculação em tubos de ensaio com tubos invertidos contendo 9ml de Caldo Lauril, e em seguidas incubados por 48h em estufa de 35°C, onde a formação de gás a partir da lactose confirmaria a presença de Coliformes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de Contagem padrão em Placas é mais utilizado para a indicação geral de população bacteriana em alimentos, não fazendo diferenciação em tipos de bactérias, sendo utilizada para obter informações gerais sobre a qualidade do produto, condições de processamento, manipulação e vida de prateleira, e também não se apresenta como indicador de segurança, pois não está relacionado a presença de toxinas e patógenos (Silva et al. 2017).

Os resultados obtidos das análises realizadas, foram comparados com os parâmetros dispostos na Instrução Normativa nº 76 de 2018, assim como feito comparações a literaturas que abordam o tema do presente trabalho.

O resultado da pesquisa quanto à contagem total de microrganismos Aeróbios Mesófilos é apresentado na tabela abaixo.

	<i>1ª Coleta</i>	<i>2ª Coleta</i>
<i>Animal 01</i>	$1,7 \times 10^2$	$4,6 \times 10^3$
<i>Animal 02</i>	$3,5 \times 10^4$	$3,1 \times 10^3$
<i>Animal 03</i>	$6,0 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$
<i>Animal 04</i>	$2,5 \times 10^3$	$3,5 \times 10^4$
<i>Animal 05</i>	$2,2 \times 10^2$	$3,7 \times 10^3$
<i>Animal 06</i>	$1,8 \times 10^4$	-
<i>Animal 07</i>	$4,0 \times 10^2$	$5,1 \times 10^3$
<i>Animal 08</i>	$3,2 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$
<i>Animal 09</i>	$1,8 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$

TABELA 2- Contagem de Microrganismos Aeróbios Mesófilos.
Fonte: Autores, 2021.

Como apresentado na tabela acima, as amostras apresentam-se variando de $1,7 \times 10^2$ UFC/ml a $3,5 \times 10^4$ UFC/ml, portanto, as amostras submetidas a análise não apresentaram

contagem acima do tolerado pelos padrões da Instrução Normativa no 76 de 2018, onde segundo a Instrução o leite cru refrigerado deve apresentar médias de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/ml.

A presença de Coliformes Totais nas amostras de leite, é um indicador das condições higiênicas sanitárias do produto, onde a sua confirmação se dá pela capacidade de fermentar lactose havendo assim a formação de gás nos tubos de ensaio (OLIVEIRA et al., 2022).

Os Coliformes Termotolerantes, chamados também de Coliformes Fecais, são um subgrupo dos Coliformes Totais. A sua pesquisa se dá devido a selecionar apenas as enterobactérias originais do trato gastrointestinal, porém atualmente sabe-se que este grupo não se restringe apenas a bactérias de origem fecal (Silva et al. 2017).

Na tabela 3 e 4 podemos observar os resultados obtidos nas coletas realizadas quanto à pesquisa de coliformes.

	<i>Coleta 01</i>	
	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)
<i>Animal 01</i>	$1,9 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
<i>Animal 02</i>	< 1	$8,09 \times 10^1$
<i>Animal 03</i>	6,08	$2,86 \times 10^1$
<i>Animal 04</i>	< 1	$5,81 \times 10^1$
<i>Animal 05</i>	6,08	$1,9 \times 10^1$
<i>Animal 06</i>	< 1	< 1
<i>Animal 07</i>	$6,0 \times 10^1$	$6,0 \times 10^1$
<i>Animal 08</i>	< 1	< 1
<i>Animal 09</i>	$2,86 \times 10^1$	$2,86 \times 10^1$

TABELA 3- Resultados a Pesquisa de Coliformes em NPM/mL
FONTE: Autores, 2021

	<i>Coleta 02</i>	
	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)
<i>Animal 01</i>	< 1	< 1
<i>Animal 02</i>	< 1	6,08
<i>Animal 03</i>	< 1	< 1
<i>Animal 04</i>	$1,9 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
<i>Animal 05</i>	$2,86 \times 10^1$	$2,86 \times 10^1$
<i>Animal 06</i>	-	-
<i>Animal 07</i>	$2,86 \times 10^1$	$2,86 \times 10^1$
<i>Animal 08</i>	< 1	$4,34 \times 10^1$
<i>Animal 09</i>	< 1	< 1

TABELA 4 - Resultados a Pesquisa de Coliformes em NPM/mL
FONTE: Autor, 2021.

Em comparação a pesquisa de Oliveira (2005), onde menciona que resultados < 2 NMP/ml está referente a ausência de Coliformes, podemos notar que algumas amostras se encontram dentro dos padrões por apresentar uma contagem inferior ao permitido em leite pasteurizado como descrito na Instrução Normativa nº51, DIPOA (Brasil, 2002). Assim como na

RDC nº 12 – ANVISA (Brasil, 2002), que menciona uma tolerância de até 4,0 NMP de Coliformes a 45°C em leite pasteurizado.

Levando em consideração não haver parâmetros microbiológicos para Coliformes para o leite cru, em comparação a outras literaturas que levam a abordagem da contagem de Coliformes, conclui-se que as amostra submetidas à análise apresentam-se com ausência de Coliformes, levando em consideração os valores encontrados não serem tão elevados em comparação aos resultados encontrados em literaturas que abordam as análises microbiológicas de Coliformes em leite cru, onde com a prática da pasteurização essa carga microbiológica pode vir a diminuir (OLIVEIRA et al., 2022).

Podemos ainda ressaltar que as amostras coletadas, foram realizadas diretamente do teto do animal, com isso, podendo vir a apresentar contagem baixas de microrganismos devido a não haver contato direto com os baldes de ordenha.

Os resultados físicos químicos, que estão relacionados aos valores nutricionais do leite são observados na tabela 05 abaixo, onde estão dispostos os valores da média dos resultados obtidos em quatro coletas.

	<i>Animal 1</i>	<i>Animal 2</i>	<i>Animal 3</i>	<i>Animal 4</i>	<i>Animal 5</i>	<i>Animal 6</i>	<i>Animal 7</i>	<i>Animal 8</i>
<i>G</i>	1,11	2,20	0,37	0,99	0,48	0,25	1,29	1,67
	2,00	0,98	1,55	1,08	1,44	0,79	1,31	1,07
	2,08	1,07	0,74	1,52	0,68	0,97	1,80	2,85
	4,42	1,04	-	5,80	1,27	1,21	1,56	6,91
<i>S</i>	8,79	8,73	8,46	9,22	8,44	8,41	9,91	4,97
	8,80	8,56	8,73	8,53	8,58	8,75	9,72	9,14
	8,81	8,71	8,68	9,08	8,33	8,57	9,91	9,06
	8,92	8,34	-	10,36	8,36	8,49	9,97	9,79
<i>D</i>	1033,13	1031,98	1032,47	1034,67	1032,31	1032,69	1037,30	1028,20
	1032,43	732,33	1032,49	1032,13	1032,03	1033,25	1036,54	1034 51
	1032,39	1032,89	1033,01	1033,91	1031,69	1032,39	1036,87	1032,70
	1030,81	1031,43	-	1035,25	1031,30	1031,87	1037,29	1032,09
<i>PC</i>	-0,55	-0,55	-0,52	-0,57	-0,52	-0,52	-0,62	-0,47
	-0,55	-0,53	-0,54	-0,53	-0,53	-0,54	-0,61	-0,57
	-0,55	-0,54	-0,55	-0,57	-0,51	-0,53	-0,63	-0,57
	-0,57	-0,52	-	-0,69	-0,52	-0,53	-0,63	-0,66
<i>P</i>	2,90	3,21	3,11	3,39	3,11	3,09	3,65	2,81
	3,24	3,15	3,21	3,14	3,16	3,22	3,58	3,36
	3,58	3,21	3,19	3,34	3,06	3,15	3,65	3,34
	3,29	3,07	-	3,82	3,08	3,12	3,67	3,62
<i>L</i>	4,84	4,79	4,66	5,08	4,65	4,63	5,45	4,21
	4,83	4,71	4,79	4,69	5,72	4,82	5,34	5,03
	4,84	4,80	4,78	4,99	4,59	4,72	4,45	4,97
	4,86	4,58	-	5,64	4,59	4,67	5,48	5,32
<i>SI</i>	0,71	0,72	0,68	0,74	0,68	0,67	0,80	0,62

	0,72	0,69	0,72	0,69	0,70	0,71	0,79	0,74
	0,72	0,71	0,70	0,74	0,67	0,69	0,81	0,75
	0,75	0,67	-	0,87	0,68	0,69	0,81	0,84
AG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TEMP.	11,50	13,00	15,93	17,40	12,83	13,03	17,90	16,34
	16,43	12,53	13,27	12,50	11,93	14,70	8,50	14,07
	28,90	25,90	22,07	23,63	22,80	15,17	21,03	19,67
	17,10	15,63	-	12,87	15,77	13,60	13,13	13,17
CO	5,14	5,28	5,38	5,49	5,35	5,38	5,14	5,59
	5,42	5,21	5,25	5,49	5,28	5,21	5,07	5,21
	5,45	5,28	5,45	5,49	5,25	5,28	5,14	5,18
	5,42	5,25	-	5,69	5,28	5,25	5,21	5,18
Ph	6,17	6,33	5,93	6,03	5,99	6,03	6,02	6,17
	0,13	6,54	6,44	6,82	6,47	6,45	6,45	6,13
	0,14	6,45	6,30	6,60	6,32	6,20	6,24	6,14
	0,13	6,04	-	6,96	6,41	6,43	6,41	6,13
ACIDEZ	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15	0,14
	0,13	0,13	0,14	0,17	0,16	0,14	0,19	0,13
	0,13	0,12	0,14	0,12	0,12	0,14	0,16	0,11
	0,13	0,13	-	0,18	0,14	0,14	0,17	0,10

TABELA 5- Média dos Parâmetros Físico Químicos Analisados

Fonte: Autores, 2021.

Como podemos observar na tabela acima o percentual de gordura encontrado na pesquisa veio a variar de 0,25% a 6,91%, onde a maioria dos animais apresentam teor de gordura abaixo do permitido na Instrução Normativa nº 76, que estipula teor mínimo de 3,0g/100g de gordura no leite cru. Para Castanheira (2011), é fundamental que o percentual de gordura no leite esteja adequado com o exigido em legislação, para a produção de derivados na indústria de laticínios.

Em relação aos resultados encontrados para densidade relativa, dispostos na tabela, observou-se que as amostras se encontram com valores dentro dos padrões exigidos pela legislação, que estabelece valores entre 1,028g/mL a 1,034 g/mL, com exceção dos animais 02 e 09, que na segunda coleta apresentaram valores de 732,33g/mL e 28,54g/mL, respectivamente no índice de densidade, onde valores abaixo dessa faixa podem indicar adição de água, e valores acima, fraude por adição de outras substâncias ou desnate do leite (Polegato & Rudge, 2003).

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto, indica se houve adição de água ou não, apresentaram-se com os valores dentro do exigidos na legislação vigente que estipula valores mínimos de -0,512°C a -0,536°C. Em consideração a

amostras que apresentaram valores abaixo do esperado, podemos observar também que apresentaram indicação de adição de água ao leite, estes valores encontrados referentes a adição de água são referentes ao animal em fase lactação (SARTOR et al., 2021).

A acidez do leite, avaliada por meio de titulação, apresentou valores médios de 0,08% a 0,19%, tendo na legislação como padrão de variação entre 0,14 a 0,18 expressos em gramas de ácido láctico/100 mL.

O teor de proteína variou entre 2,78% a 3,82%, tendo como parâmetro de comparação na legislação teor mínimo de 2,9g/100g, estando dentro dos padrões exigidos. A porcentagem de proteína vem a sofrer variações de acordo com outros fatores como raça, assim como é proporcional a quantidade de gordura presente no leite, com isso, quanto maior a porcentagem de gordura no leite, maior será a de proteína. Em consideração ao principal carboidrato presente no leite, a lactose, observou-se uma variação de 3,19% a 5,48%, e o teor mínimo estipulado na instrução do teor mínimo é de 4,3g/100g, podendo notar que alguns animais se apresentam dentro dos padrões. A lactose é um dos elementos mais estáveis do leite, isto é, sujeito a menos variações, além de controlar o volume de leite produzido, onde vem a atrair a água do sangue equilibrando a pressão osmótica na glândula mamária, portanto, a quantidade de água e volume de leite produzido pelo animal, depende diretamente da quantidade de lactose liberada pela glândula mamária (CALZA et al., 2021).

De acordo com o publicado no site da EMBRAPA, sobre a composição do leite, os termos sólidos totais (ST) ou extrato seco total (EST) englobam todos os componentes do leite, exceto a água, enquanto os sólidos não-gordurosos (SNG) ou extrato seco desengordurado (ESD) compreendem-se todos os elementos do leite, menos a água e a gordura. Na pesquisa realizada constatou-se valores de 0,62% a 0,87% para sólidos totais e 4,97% a 10,36% de sólidos não gordurosos, cuja legislação vigente estipula valor mínimo de 11,4g/100g e 8,4g/100g. Em geral, a composição do leite pode variar de acordo com o estágio de lactação, raça das vacas, alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), temperatura ambiente, manejo e intervalo entre as ordenhas, produção de leite e infecção da glândula mamária (GUTH et al., 2022).

Em geral, podemos observar que as amostras se encontram em sua maioria, dentro dos padrões da legislação vigente, com exceção de alguns parâmetros onde valores abaixo de esperado podem ser justificados pela coleta ter sido realizada imediatamente nos tubos de coleta, onde os primeiros jatos de leite, sempre apresentam valores baixos de gordura, proteínas e demais parâmetros. Portanto, conhecimento da estabilidade desses parâmetros é a base para

os testes que são realizados com o objetivo de apontar a ocorrência de problemas que alteram a composição do leite, como exemplo uma redução substancial da concentração de lactose ou dos sólidos totais poderia levantar suspeitas de adição fraudulenta de água, após a ordenha. Nesse caso, ocorrem alterações das propriedades físicas do leite, facilmente detectáveis em análises laboratoriais (CANDIDO et al., 2020)

Com relação ao animal 06, podemos observar que não se realizou a segunda coleta, pois o animal havia sido medicado dias antes da coleta por se apresentar em fase de lactação, com isso, para não haver interferência nos resultados optou-se a não realizar a coleta do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, podemos observar que as amostras se encontram em sua maioria, dentro dos padrões da legislação vigente, com exceção de alguns parâmetros onde valores abaixo de esperado podem ser justificados pela coleta ter sido realizada imediatamente nos tubos de coleta, onde os primeiros jatos de leite, sempre apresentam valores baixos de gordura, proteínas e demais parâmetros. Portanto, conhecimento da estabilidade desses parâmetros é a base para os testes que são realizados com o objetivo de apontar a ocorrência de problemas que alteram a composição do leite, como exemplo uma redução substancial da concentração de lactose ou dos sólidos totais poderia levantar suspeitas de adição fraudulenta de água, após a ordenha. Nesse caso, ocorrem alterações das propriedades físicas do leite, facilmente detectáveis em análises laboratoriais (CANDIDO et al., 2020).

Com relação ao animal 06, podemos observar que não se realizou a segunda coleta, pois o animal havia sido medicado dias antes da coleta por se apresentar em fase de lactação, com isso, para não haver interferência nos resultados optou-se a não realizar a coleta do mesmo.

REFERÊNCIAS

- Brazil. (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº. 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A. *Diário Oficial da União*.
- Brasil (2001). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Agência nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001.
- Brasil (2001). Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova Regulamento técnico sobre os padrões

microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*.

Brazil. (2019). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. *Diário Oficial da União*.

Brito, M. A. (10 de 12 de 2020). *Composição*. Fonte: Agencia de Informação EMBRAPA – Agronegócio do Leite.:
[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html#:~:text=O%20leite%20%C3%A9%20uma%20combina%C3%A7%C3%A3o%20de%20diversos%20elementos%20s%C3%B3%20em%20%C3%A1gua.&text=Os%20termos%20s%C3%B3%20totais%20\(ST,a%20%C3%A1gua%20e%20a%20gordura](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html#:~:text=O%20leite%20%C3%A9%20uma%20combina%C3%A7%C3%A3o%20de%20diversos%20elementos%20s%C3%B3%20em%20%C3%A1gua.&text=Os%20termos%20s%C3%B3%20totais%20(ST,a%20%C3%A1gua%20e%20a%20gordura).

Brito, M. A., al., e. (20 de 10 de 2020). *Tipos de Microrganismos*. Fonte: Agencia de Informação EMBRAPA – Agronegócio do Leite:
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_182_21720039246.html#:~:text=Existe%20tamb%C3%A9m%20a%20possibilidade%20de,tratamento%20t%C3%A9rmico%20inadequado%20do%20leite.

Candido, F. S., Mendonça, T. O. Zanini, D. S., Meneguelli, M., Berndt, F. M., & Muniz, I. M. (2020). Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. *Research, Society and Development*, 9(11), e839119584-e839119584.

Calza, S., Balsan, T. I., Bordignon, R., Meyring, E. S., Fronza, N., Foralosso, F. B., & Da Silveira, S. M. (2021). CONTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA PRODUTIVA DE QUEIJOS ARTESANAIS: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS PRODUZIDOS A PARTIR DE LEITE CRU NA REGIÃO DE SEARA-SC. *Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165*, 1(14).

Chaves, A. C. S., Leite, I. N. & Korblitz, M. G. B. (2018) *Matérias Primas Alimentícias* (pp. 148-185). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Condé, P. R., de Oliveira Pinto, C. L., da Silva Gandra, S. O., da Silva, R. R., & Martins, M. L. (2018). Temperatura de armazenamento e qualidade microbiológica do leite cru granelizado na região de Rio Pomba, Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 73(3), 149-161.

Costa, E. N. (2011). *Influência do tratamento térmico sobre ácidos graxos do leite bovino* (Doctoral dissertation, Dissertação de mestrado. UESB).

Costa, F. F. D. (2006). Interferência de práticas de manejo na Qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares.

Dias, J. A., & Antes, F. G. (2012). Procedimentos para a coleta de amostras de leite para contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e detecção de resíduos de antibióticos.

Goulart, V. C., Botelho, L. F. R., Oliveira, R. S., & Ferreira, M. A. (2019). Comparação de métodos

qualitativos para a detecção de peróxido de hidrogênio em leite cru e UHT. *Revista do COMEIA*, 1(1), 1-10.

Guth, A., Verdi, L. C., da Costa, S. M. K., Mohr, A. L. M., & Lopes, G. V. (2022). Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado na região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Development*, 8(2), 9072-9078.

Lutz, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. *São Paulo: ANVISA*.

Koblitz, M. G. B. (2000). *Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade*. Grupo Gen-Guanabara Koogan.

Langoni, H. (2013). Milk quality: an utopia without a rigorous monitoring program for bovine mastitis control. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, 620-626.

Lima, L. N. C., Torres, L. S., Silva, L. K. B., Santos, R. S., Cruz, T. M. S., & Figueiredo, E. L. (2016). Avaliação microbiológica do leite cru e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. *Scientia Plena*, 12(6).

Maciel, M. J., de Freitas Birkheuer, C., & Rempel, C. (2018). Qualidade físico-química e microbiológica do leite in natura: revisão sistemática. *Natural Resources*, 8(1), 17-30.

Menezes, I. R., de Almeida, A. C., Morão, R. P., Reis, S. V., Santos, C. A., & Lopes, I. L. N. (2015). Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 22(1).

Oliveira, R. P. D. S. (2005). *Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba-SP* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Oliveira, C. D., Lopes-Júnior, L. C., & Sousa, C. P. D. (2022). Qualidade microbiológica do leite humano pasteurizado de um Banco de Leite Paulista. *Acta Paulista de Enfermagem*, 35.

Polegato, E. P. D. S., & Rudge, A. C. (2003). Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília-São Paulo/Brasil. *Hig. aliment*, 56-63.

Santos, M. V. D., & Fonseca, L. F. L. D. (2007). Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.

Sartor, T. P. (2021). Qualidade microbiológica e físico-química do leite in natura em função do tempo de estocagem em usina de leite.

Silva, M. C. D. D., Silva, J. V. L. D., Ramos, A. C. S., Melo, R. D. O., & Oliveira, J. O. (2008). Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Food Science and Technology*, 28, 226-230.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher.

- Siqueira, K., Christ, A. D. S., Resende, J. C., Rocha, D. T., Diniz, F., Leite, J., Guimarães, P. (2018). Nota de conjuntura: Leite e Derivados-julho/2018. *Embrapa Gado de Leite-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)*.
- Souza, D. P. (2010). Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite utilizado no restaurante escola da Universidade Federal de Pelotas. *Clinical & Biomedical Research*, 30(1).
- Strassburger, A. H., Caye, V. A. H., Costella, M. F., & Dalcanton, F. (2019). Análise da variação da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado: uma revisão sistemática de literatura. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 74(1), 60-72.
- Tronco, V. M. (1997). *Manual para inspeção da qualidade do leite*. UFSM.
- Vanderzant, C. and Splittstoesser, D. (1992) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd Edition, American Public Health Association, Washington DC.
- Yoon, Y., Lee, S., & Choi, K. H. (2016). Microbial benefits and risks of raw milk cheese. *Food Control*, 63, 201-215.

Informações do Artigo / Article Information

Recebido em: 15/07/2022

Received on July 15th, 2022

Aprovado em: 11/10/2022

Accepted on October 11th, 2022

Publicado em: 30/12/2022

Published on December 30th, 2022

Conflitos de Interesse: Os(as) autores(as) declararam não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.

Conflict of Interest: None reported.

Avaliação do artigo: Artigo avaliado por pares.

Article Peer Review: Double review.

Agência de Fomento: Não tem.

Funding: No funding.

Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Farias, M.N.S. et. al. (2022). Qualidade higiênico-sanitário e nutricional do leite de vaca in natura produzido no IFPA Campus Castanhal-PA. *Rev. Mult. Amapá - REMAP*, 2 (2), 31-44

ABNT

FARIAS, M.N.S.; FIGUEIREDO, C. A.; LINS, J. P. M.; LIMA, S.C.G.; SANTOS, P. H. C. Qualidade higiênico-sanitário e nutricional do leite de vaca in natura produzido no IFPA Campus Castanhal-PA. **Rev. Mult. Amapá - REMAP**, Macapá, v. 2, n.2, 2022.



Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.