

**FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

MIKAELY CAROLINE DE MESQUITA

**VARIAÇÕES NA CONCENTRAÇÃO DE GORDURA E PROTEINA DE LEITE DE
BÚFALAS, RECEBIDO EM LATICÍNIO ESPECIALIZADO, DA REGIÃO DO
MORRO DO FERRO – MG**

**PATOS DE MINAS
2023**

MIKAELY CAROLINE DE MESQUITA

**VARIAÇÕES NA CONCENTRAÇÃO DE GORDURA E PROTEÍNA DE LEITE DE
BÚFALAS, RECEBIDO EM LATICÍNIO ESPECIALIZADO, DA REGIÃO DO
MORRO DO FERRO – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade Patos de
Minas, como requisito parcial para a
conclusão de Graduação em Medicina
Veterinária.

Orientador: M.e Jonathan de Oliveira
Gonçalves

**PATOS DE MINAS
2023**

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO, APRESENTADO POR
Mikaely Caroline de Mesquita
COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MÉDICO(A)
VETERINÁRIO(A) DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA.

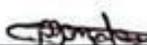
Aos dias do mês e ano abaixo datado, reuniu-se, na Unidade JK da FPM, a Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade Patos de Minas, constituída pelos professores abaixo assinados, na prova de defesa de seu trabalho de curso intitulado:

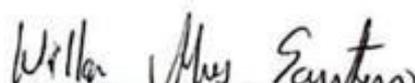
VARIAÇÕES NA CONCENTRAÇÃO DE GORDURA E PROTEÍNA DE LEITE DE BÚFALAS,
RECEBIDO EM LATICÍNIO ESPECIALIZADO, DA REGIÃO DO MORRO DO FERRO – MG

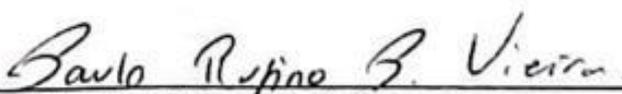
Concluída a exposição, os examinadores arguíram alternadamente o graduando(a) sobre diversos aspectos da pesquisa e do trabalho, como REQUISITO PARCIAL DE CONCLUSÃO DE CURSO. Após a arguição, a comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do(a) graduando(a), tendo chegado ao resultado, o(a) graduando(a)

Mikaely Caroline de Mesquita
foi considerado(a) *Aprovada* Sendo verdade eu, Prof. Dr. Saulo Gonçalves Pereira, Docente Responsável pela Disciplina de TC do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, confirmo e lavro a presente ata, que assino juntamente com o Coordenador(a) do Curso e os demais Membros da Banca Examinadora.

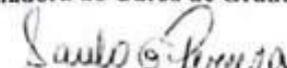
Patos de Minas - Defesa ocorrida em quarta-feira, 6 de dezembro de 2023


M.e. Jonathan de Oliveira Gonçalves
Orientador(a)


Prof. Esp. Willer Alves Santana
Examinador(a) 1


Prof. Esp. Paulo Rufino Vieira Paulino
Examinador(a) 2


Prof.ª Dra. Sandra Regina Afonso Cardoso
Coordenadora do Curso de Graduação em Medicina Veterinária


Prof. Dr. Saulo Gonçalves Pereira
Docente Responsável pela Disciplina de TC do Curso de Graduação em Med. Vet.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me dado força e coragem durante toda esta caminhada.

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso. Esta jornada acadêmica foi desafiadora, mas gratificante, e não teria sido possível sem o apoio e a colaboração de muitas pessoas.

Quero agradecer aos meus pais Ivan e Vera, pelo amor, paciência, confiança e por não medirem esforços para me ajudar sempre que precisei.

Obrigada mestres Paulo Rufino e Jonathan, por sua orientação valiosa, paciência e dedicação ao longo deste processo. Seu conhecimento e orientação foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Agradeço também aos meus amigos e colegas de classe, que se tornaram família. Ao meu irmão que mesmo distante se fez presente.

Obrigada amor pelas mensagens “você é a melhor”, sua confiança em mim foi o combustível que impulsionou minha determinação.

Este TCC não é apenas uma realização pessoal, mas também uma demonstração do poder da colaboração e do apoio mútuo. Obrigado a todos que fizeram parte deste processo e me ajudaram a alcançar este marco importante em minha jornada acadêmica.

“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.”

Roberto Shinyashiki

VARIAÇÕES NA CONCENTRAÇÃO DE GORDURA E PROTEÍNA DE LEITE DE BÚFALAS, RECEBIDO EM LATICÍNIO ESPECIALIZADO, DA REGIÃO DO MORRO DO FERRO – MG

VARIATIONS IN FAT AND PROTEIN CONCENTRATION OF BUFFALO MILK, RECEIVED IN A SPECIALIZED DAIRY, IN THE MORRO DO FERRO – MG REGION

Mikaely Caroline de Mesquita¹

Jonathan de Oliveira Gonçalves²

Paulo Rufino Paulino Vieira³

RESUMO

A criação de búfalas, principalmente associado à sua produção leiteira, estão ganhando destaque devido às propriedades nutricionais únicas do leite desta espécie à adaptação desses animais a diversas condições climáticas. O objetivo principal deste trabalho foi analisar as variações sazonais na composição do leite de búfala e determinar os períodos de maior e menor deposição de gordura e proteína. Foram realizadas coletas mensais de amostras de leite, como padrão de controle de qualidade do produto, por um laticínio especializado na região do Morro do Ferro, estado de Minas Gerais, Brasil, durante os anos de 2021 e 2022. Os resultados foram submetidos a análises estatísticas descritiva simples, sendo tabulados no programa Software Microsoft Excel 2010 para avaliar as diferenças significativas entre as composições de gordura e proteína do leite, nas estações outono, inverno (março a agosto), primavera e verão (setembro a fevereiro). As amostras de leite analisadas apresentaram, em 2021, concentração média, a cada 100g de leite, de 5,64g de gordura, e 4,04g de proteínas. Em 2022, esses valores passaram a 5,62g/100g de leite, na proporção de gordura e 4,03g/100g de leite de proporção de proteínas. A concentração de gordura diminuiu durante o outono e inverno variando entre 5,36g/100g de leite em ambos os anos. Na primavera e verão (setembro a fevereiro, essa concentração de gordura, a cada 100g de leite, passou a 5,93g/100g em 2021 e 5,88g/100g em 2022. A proteína apresentou variação na concentração a cada 100g de leite de 4,03g nos anos de 2021 e 2022. Nos meses de outono e inverno essa concentração passou a 3,9 g/100g de leite e na primavera e verão, houve o aumento do valor para 4,11 g/100g de leite. Portanto, o leite de búfala exibe variações em relação aos teores de gordura e proteína, ao longo das diferentes estações do ano, sendo observado que durante o outono e inverno, os níveis de gordura e proteína no leite são menores, em comparação com as estações mais quentes da primavera e verão.

¹ Graduada do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Patos de Minas-FPM. E-mail: mikaely.12767@alunofpm.com.br

² Professor do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Patos de Minas-FPM: jonathan.goncalves@faculdadepatosdeminas.edu.br

³ Professor do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Patos de Minas-FPM: paulorufino3m@hotmail.com

Palavras-chave: Bubalinos leiteiros; sólidos do leite; Oscilações anuais.

ABSTRACT

Buffalo farming, mainly associated with its dairy production, is gaining prominence due to the unique nutritional properties of this species' milk and the adaptation of these animals to different climatic conditions. The main objective of this work was to analyze seasonal variations in the composition of buffalo milk and determine the periods of highest and lowest fat and protein deposition. Monthly collections of milk samples were carried out, as a standard for product quality control, by a specialized dairy in the Morro do Ferro region, state of Minas Gerais, Brazil, during the years 2021 and 2022. The results were subjected to analysis simple descriptive statistics, being tabulated in the Microsoft Excel 2010 software program to evaluate the significant differences between the fat and protein compositions of milk, in the autumn, winter (March to August), spring and summer (September to February) seasons. The milk samples analyzed presented, in 2021, an average concentration, for every 100g of milk, of 5.64g of fat and 4.04g of proteins. In 2022, these values rose to 5.62g/100g of milk, in fat proportion and 4.03g/100g of milk in protein proportion. Fat concentration decreased during autumn and winter, varying between 5.36g/100g of milk in both years. In spring and summer (September to February, this fat concentration, per 100g of milk, increased to 5.93g/100g in 2021 and 5.88g/100g in 2022. The protein showed variation in concentration per 100g of milk 4.03g in the years 2021 and 2022. In the autumn and winter months, this concentration increased to 3.9 g/100g of milk and in the spring and summer, the value increased to 4.11 g/100g of milk. Therefore, Buffalo milk exhibits variations in terms of fat and protein content throughout the different seasons of the year, with it being observed that during autumn and winter, fat and protein levels in milk are lower, compared to warmer seasons of spring and summer.

Keywords: quality of dairy products; mammary gland sanity; buffalo culture.,

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3. METODOLOGIA.....	16
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação físico-químicas entre o leite de búfalo e de vaca.	13
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Concentração de gordura (g/100g de leite), nos meses dos anos 2021 e 2022. 17

Figura 2: Concentração de proteína (g/100g de leite), nos meses dos anos 2021 e 2022. 20

1. INTRODUÇÃO

A exploração leiteira dos bubalinos tem crescido nos últimos anos, sendo o segundo leite mais produzido no mundo, ficando atrás apenas do leite bovino. Isto ocorre principalmente devido às características físico-químicas apresentadas pelo leite, que possui teores de gordura, proteína e sólidos totais maiores quando comparado ao leite bovino (DI DOMENICO, 2023).

A grande vantagem do leite de búfala (LB), em comparação ao leite de vaca é o valor nutricional, por possuir níveis de gorduras, proteínas, vitamina A e cálcio mais elevados (ESALQ, 2019).

Apesar de apresentar elevado teor de gordura, a concentração total de colesterol do leite bubalino é inferior a encontrada no leite das fêmeas bovinas, além de possuir valores elevados de ácidos graxos de cadeia longa, como o ácido linoleico conjugado (CLA), conhecido como Ômega 3, que atua contra a obesidade e possui efeito anti-inflamatório (DI DOMENICO, 2023).

O leite de búfala é do tipo A2, mais rico em vitaminas e proteínas do que o leite de vaca, tendo cerca de 25 a 30% de beta-caseína do total de proteína do leite, que é uma composição que faz com que seja mais digerível, se comparado ao convencional leite vaca, uma vez que este possui tanto a beta-caseína A2 quanto a beta-caseína A1 (VALENTE, 2019).

Devido a qualidade nutricional e funcional diferenciada, além das características e sabor especial, a produção de leite de búfala e produtos lácteos a tem crescido cada vez mais, despertando os consumidores que buscam essas características em um produto (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Porém a qualidade do leite bubalino pode ser influenciada pela alimentação, as características genéticas, o período do ano, o estágio da lactação, o processo de ordenha e a saúde do animal (SOARES *et al.*, 2013). Os teores de gordura, proteína e sólidos totais são os mais susceptíveis a influência desses fatores (DI DOMENICO, 2023).

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as variações sazonais na composição do leite de búfala e determinar os períodos de maior e menor deposição de gordura e proteína do produto lácteo, fornecido a um laticínio especializado ao longo das diferentes estações do ano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil conta com cerca de 18 mil criadores de búfalos, que cuidam de aproximadamente 3 milhões de animais. Esses búfalos são criados para a produção de carne e leite em todo o território nacional, abrangendo as cinco regiões geográficas do país. A pecuária de búfalos no Brasil é líder na região ocidental e contribui substancialmente para a economia, gerando um faturamento anual de cerca de R\$ 1 bilhão (TEJON, 2021).

A introdução de búfalos no Brasil ocorreu principalmente na década de 1960, por meio de uma iniciativa do governo brasileiro. A ideia era trazer búfalos do tipo Murrah, originários da Índia, com o objetivo de melhorar a produção de leite e carne no país (SILVA *et al.*, 2014). No Brasil, foram introduzidas diversas raças de búfalos, das quais quatro são oficialmente reconhecidas pela Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB): Carabao, Jafarabadi, Mediterrânea e Murrah (ROSA *et al.*, 2007).

A produção de leite varia significativamente entre as diferentes raças de búfalas. O Carabão, caracterizado por sua estrutura compacta e robusta, não é amplamente reconhecido por sua produção de leite, que é relativamente baixa. Com cruzamentos genéticos, as fêmeas podem atingir uma produção de cerca de 1.000 litros por lactação (ABCB, 2011).

As búfalas da raça Jafarabadi são notáveis por sua produção de leite, com uma média de 1.800 a 2.700 litros em um período de 300 dias (ROSA *et al.*, 2007). São os maiores em tamanho, entre todas as raças de búfalos, destacando-se por sua robustez e conformação das tetas. Além de sua produção de leite, a raça é conhecida por produzir uma quantidade significativa de carne quando alimentada com pastagens de alta qualidade (ABCB, 2011).

Os búfalos Mediterrâneos, criados com ênfase na produção de leite, têm machos com peso vivo variando de 700 a 800 kg e fêmeas com cerca de 600 kg. Possuem características físicas compactas e musculosas, sendo adequados tanto para produção de leite, quanto para carne (ABCB, 2011).

As búfalas da raça Murrah se destacam pela robustez, úberes bem desenvolvidos e mamilos de fácil manipulação. Sua produção de leite é notável, com uma média de 1.500 a 4.000 litros por lactação e é caracterizada por um teor de gordura mais elevado, em comparação com outras raças (ROSA *et al.*, 2007).

Os rebanhos bubalinos são resistentes a doenças e por causa do uso reduzido de medicamentos, produzem leite saudável e com ausência de contaminantes. O leite bubalino apresenta um elevado número de nutrientes que são cruciais para a saúde humana, contendo características específicas que são responsáveis pela diferença da qualidade entre o leite de búfala e vaca (BARROSO, 2017).

Tabela 1: Comparação físico-químicas entre o leite de búfala e de vaca.

Componentes do leite	Búfalo	Bovino
Proteínas	4,00%	3,50%
Lipídeos	8,00%	3,50%
Lactose	4,90%	4,70%
Água	82%	87,80%
Colesterol total	214mg%	319mg%

Fonte: Adaptado de Associação Brasileira Dos Criadores de Búfalos - ABCB (2020).

O leite de bubalino é mais vantajoso por apresentar teores mais elevados de proteína, gordura e minerais em sua composição, quando comparado ao leite de vaca (MACEDO *et al.*, 2001). Também se apresenta mais concentrado, por possuir mais matéria seca e menor teor de água, quando comparado ao leite de vaca (ROCHA, 2008).

O LB possui maior concentração de cálcio e magnésio, menor quantidade de sódio, potássio e cloro, sendo positivo para a alimentação humana e de forma mais saudável. Apresenta também 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (ESALQ, 2019).

Em linha geral, físico-quimicamente, o leite de búfala em média apresenta densidade entre 1,025 a 1,047 g/ml; pH entre 6,41 e 6,47; acidez entre 14 a 20°D (que se deve ao elevado teor de proteínas, em especial a caseína); crioscopia entre -0,531 e -0,548 °C; sólidos totais em torno de 15,64 – 17,95%, gordura variando entre 5,4 e 8%; proteína entre 3,6 e 5,26%; minerais entre 0,79 e 0,83 % (sendo até 25% deste o conteúdo de cálcio) (FURTADO, 1980; CUNHA NETO, 2003).

Tais características possibilitam fácil identificação sob o ponto de vista físico-químico e organoléptico, como exemplo o sabor ligeiramente adocicado e coloração mais branca do que o leite bovino, em consequência da ausência quase que total de caroteno (provitamina A) em sua gordura (CARVALHO; HUNG, 1979; HUNH;

FERREIRO, 1980; BENEVIDES, 1998; MESQUITA *et al.*, 2002; TONHATI *et al.*, 2005).

Outra vantagem do leite de búfala é sua característica natural A2A2, o que significa que ele contém exclusivamente a beta-caseína A2. Essa proteína é conhecida por sua melhor capacidade de digestão, em comparação com o leite da maioria das vacas, que pode conter tanto a beta-caseína A1 quanto a beta-caseína A2. Isso é particularmente benéfico para pessoas que enfrentam dificuldades na digestão da beta-caseína A1, que pode estar presente no leite de vaca. Embora existam vacas que também produzem leite A2A2, ele é menos comum, o que confere um valor acrescido ao leite de búfala. Isso se deve à demanda de consumidores que buscam alternativas devido à sua sensibilidade à beta-caseína A1, que pode causar desconforto abdominal em algumas pessoas (MENEZES; 2023)

Pelas características apresentadas, o leite de búfala torna-se uma matéria prima de qualidade para a elaboração de queijos e outros derivados. Todas as suas propriedades refletem nos produtos derivados, que além de possuírem inúmeros benefícios para a saúde, ainda demonstram um rendimento quase 50% superior ao do leite bovino (DOMENICO, 2023).

Por conter um teor de gordura maior, são necessários apenas 14 litros de leite de búfala para produzir 1 kg de manteiga, ao passo que para obter a mesma quantidade de manteiga com leite de vaca, são necessários mais de 20 litros. Por outro lado, com apenas 5,0 litros de leite de búfala pode-se obter 1 kg de queijo Mozzarella de alta qualidade (SILVA *et al.*, 2003).

Porém, a composição do leite de búfala está diretamente relacionada à época do ano, pois a umidade e a temperatura afetam os aspectos nutricionais e sanitários do animal, que por consequência influenciam o resultado nutricional do leite. Observa-se ainda grande variação do período de lactação, na produção individual por fêmea e da estação do ano sobre a composição do da matéria prima láctea (CAVALI, PEREIRA, 2020).

Essas variações que ocorrem na qualidade do leite referente às estações também podem ser explicadas, em parte, devido ao comportamento reprodutivo das búfalas. O fotoperíodo é o principal regulador desse comportamento, pois as búfalas são poliéstricas sazonais de dias curtos, ou seja, possuem como estímulo para a reprodução a diminuição da luminosidade (TORRES-JR, 2016).

A acidez do leite de búfala apresenta valores ligeiramente superiores à do leite de vaca, o que ocorre pelo fato do leite de búfala possui maior quantidade de caseína (MACEDO *et al.*, 2001). Em relação a lactose, em bubalinos, os teores de lactose apresentam valores entre 4% e 5% (ZOTOS, BAMPIDIS, 2014).

Os componentes do leite também estão sujeitos a variações nutricionais dos animais, como a relação entre volumoso e concentrado, quantidade e qualidade da fibra e o valor nutricional do concentrado fornecido. De uma forma geral, as búfalas apresentam elevada produtividade na lactação, quando alimentadas em quantidade suficiente para cobrir as exigências de manutenção, crescimento, produção e reprodução (BERNARDES, 2010).

Quanto as características de glândula mamária, as variações na contagem de células somáticas (CCS) também devem ser monitoradas com atenção, já que a mesma pode ser considerada um indicador da sanidade do rebanho. A presença de elevadas contagens de CCS no leite, indicam o risco de contaminação por patógenos, enquanto uma baixa CCS, pode ser considerada reflexo do bom estado sanitário do rebanho (SMITH, 2001).

A mastite, que se caracteriza pela inflamação da glândula mamária, gera o aumento da CCS, levando também a alterações na composição do leite, influenciando sobre o volume de gordura, proteína e lactose. Isto ocorre porque a inflamação gera uma alteração na permeabilidade dos vasos sanguíneos, prejudicando a síntese do leite pelo tecido secretor da glândula mamária, além da ação direta dos microrganismos patogênicos e de suas enzimas (Machado *et al.*, 2000).

O leite cru pode conter ainda uma alta contaminação microbiológica proveniente do ambiente produtivo, devido a fatores como a qualidade da água e higienização de utensílios, que contribuem de modo importante para as condições microbiológicas do leite como produto e seus derivados (DOMENICO, 2023).

De acordo com as instruções normativas nº 76 e 77, que regulamentam a qualidade do leite, o limite estabelecido para a CCS em leite cru, é de 500.000 cel/mL e o limite de microrganismos para Contagem Padrão em Placas (CPP), estabelecido pela legislação vigente é de até 300.000 UFC/MI (BRASIL, 2018).

Desta forma, é fundamental a aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) do manejo de ordenha dos animais, se atentando as práticas sanitárias em

todas as etapas que regem produção e a realização de análises regulares para assegurar a qualidade do leite e de seus derivados (DI DOMENICO, 2022).

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi de caráter exploratório e descritivo de abordagem quantitativa. No qual foram coletados dados de um laticínio de leite de búfala da região de Morro do Ferro-MG descrevendo as médias mensais de 30 propriedades, entre os anos de 2021 e 2022 dos componentes gordura e proteínas.

As amostras foram coletadas dos tanques de leite de cada propriedade estando estes com temperatura de até quatro graus celsius mensalmente a cada recebimento de leite aleatórios seguindo as diretrizes da IN 76 e IN 77, a coleta foi feita em frascos esterilizados e com conservante fornecidos pelo laboratório. Após a coleta, as amostras ficam mantidas em refrigeração em média quatro dias e depois são enviadas a um laboratório externo credenciado pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite - RBQL.

Nestas análises são mensurados CCS, CPP, teores de acidez, proteína, gordura, lactose, estabilidade térmica, crioscopia (detecta água no leite), IZ búfala (detecta leite de vaca) e testa para detecção de antibióticos no leite, sendo estas obrigatórias de acordo com a legislação vigente.

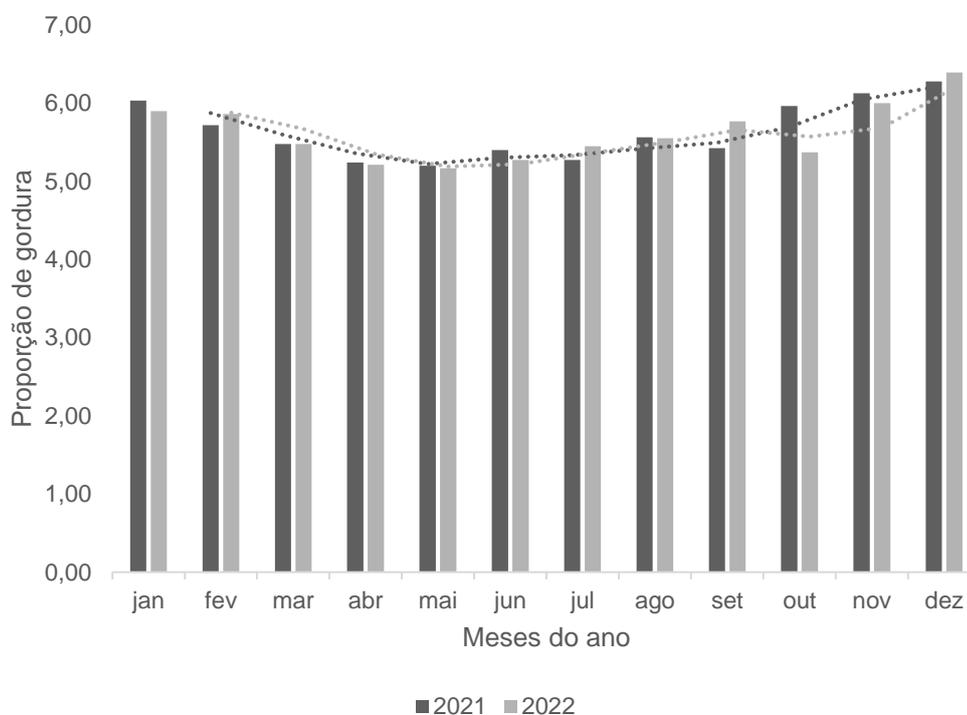
Os resultados foram submetidos a análises estatísticas descritiva simples. As amostras compostas pelo índice de proteína e gordura no período supracitado tabulados no programa Software Microsoft Excel 2010 e submetido em estatística descritiva, para avaliar as diferenças significativas entre as composições do leite nas estações (outono, inverno/primavera, verão).

Esta pesquisa dispensa parecer da CEUA, todavia está devidamente autorizada pelo Laticínio Bom Destino, nome fantasia da Indústria e Comércio de Laticínios Maria Madalena de Souza Ltda.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

O leite bubalino analisado neste estudo apresentou, em 2021, concentração média, a cada 100g de leite, de 5,64g/100g de gordura, e de 4,04g/100g de proteínas. Em 2022, esses valores passaram a 5,62g/100g de gordura e 4,03g/100g de proteínas.

Figura 1: Concentração de gordura (g/100g de leite), nos meses dos anos 2021 e 2022.



Pode-se observar que a concentração de gordura no leite de búfala diminuiu durante o outono e inverno (março a agosto) variando entre 5,36g/100g de leite em média nos dois anos de avaliação. Nos meses de primavera e verão (correspondente aos meses de janeiro e fevereiro - primeiro bimestre do ano, somado aos meses de setembro a dezembro - correspondente ao último quadrimestre do ano), essa concentração de gordura, a cada 100g de leite, passou para 5,93g/100g de leite em média, no ano de 2021 e 5,88g/100g de leite em média no ano de 2022.

A gordura é um dos componentes mais essenciais e variáveis no leite de búfala, embora a porcentagem de gordura no leite de búfala seja consideravelmente alta, ela varia com base nas raças dos animais e nas regiões onde estão localizados, geralmente situando-se entre 5,5% e 8,5% (DUARTE, 2001).

Quando se trata da produção de leite de búfala, compreender as flutuações sazonais na concentração de gordura é essencial para a gestão eficaz da produção e dos recursos. A composição do leite varia ao longo do ano, influenciada por vários fatores, como a disponibilidade de pastagens, a nutrição do rebanho e as mudanças climáticas sazonais (CAVALI, 2020).

A diferença entre a concentração de gordura nos períodos pode ser influenciada sobre as condições climáticas (apresentando resultados sobre a temperatura e disponibilidade de chuvas nas regiões produtoras), gerando efeito sobre a disponibilidade e alta qualidade de alimento volumosos, na forma de pastagem. São características da região a menor oferta de forrageiras, além de perda de qualidade das mesmas nas estações outono e inverno (março a agosto), levando as búfalas a consumirem alimentos menos nutritivos, sendo a base alimentar dos animais, pastagens naturais e cultivadas. Por outro lado, na primavera e no verão, as pastagens crescem mais rapidamente, aumentando também seu valor nutritivo, proporcionando uma dieta mais rica em nutrientes.

Os maiores problemas da exploração da pecuária estão relacionados à deficiência e baixa qualidade das pastagens no período seco do ano prejudicando o desempenho animal. Além da escassez, as pastagens apresentam baixo valor nutritivo, o que resulta em baixa eficiência produtiva e reprodutiva (YOKOYAMA *et al.*, 1999). Braz *et al.* (2002) afirmaram que, além do tipo de solo e da baixa fertilidade, as condições climáticas adversas afetam negativamente a qualidade nutritiva das forrageiras, limitando o consumo de nutrientes e não atendendo às exigências do animal.

Além disso é uma comum que as temperaturas mais altas incentivem as búfalas a consumirem mais alimentos, contribuindo para um aumento gradual na concentração de gordura no leite. As temperaturas mais baixas dos períodos de outono inverno podem resultar em um menor consumo de alimentos e, conseqüentemente, em uma dieta mais pobre em energia. Isso, por sua vez, leva à queda na concentração de gordura no leite.

Em estudo de Andrade (2011), foi possível observar a influência da estação do ano sobre os teores do extrato seco total, porém, não houve alterações na concentração de proteínas e gorduras. De acordo com o autor, pode-se atribuir o efeito não significativo da estação do ano à adaptabilidade dos animais às condições edafoclimáticas da unidade produtiva onde são mantidas, bem como pode ser indicativo de adequações de manejo, principalmente alimentar, que permite ao animal manter o equilíbrio fisiológico, reagindo positivamente às variações climáticas, mantendo o nível produtivo e dos constituintes do leite.

Acredita-se também que, a redução de consumo de alimento pode estar associada as condições reprodutivas dos animais, estando ligado ao período de

estação de monta e nascimentos da espécie bubalina. Isto ocorre devido aos níveis elevados de cortisol no organismo que estão presentes nos períodos de maior manifestação do estro e no desencadeamento do parto.

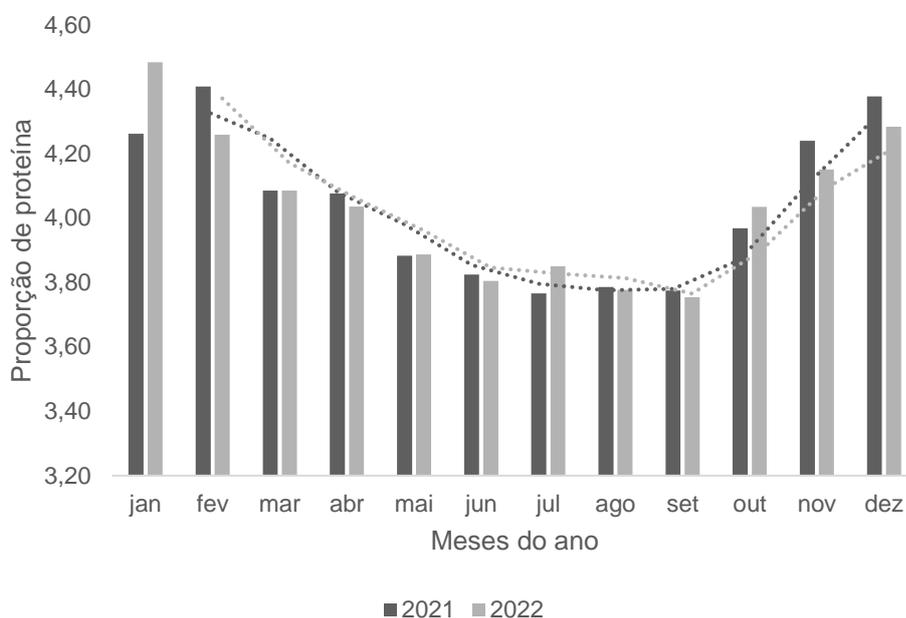
O comportamento reprodutivo sazonal das búfalas, com a estação de acasalamento concentrada no outono e, como consequência, a estação de parto concentrada no verão, pode oferecer uma explicação para algumas das variações observadas na composição do leite, em relação à fase da lactação do animal e à estação do ano correspondente (CARVALHO, 2002).

Contudo a possibilidade da aplicação da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) durante todo o ano de maneira consistente, podendo ser implementada durante os períodos de outono e inverno (estação reprodutiva favorável) em búfalas em ciclo tanto quanto na primavera e verão (estação reprodutiva desfavorável) em búfalas em anestro, o que contribui para manter a produção de leite em níveis elevados (BARUSELLI; CARVALHO; JACOMINI 2009).

De acordo com Fonseca *et al* (2001), as diferentes fases da lactação também têm um efeito na concentração de gordura do leite de búfalas, sendo que esta vai aumentando gradualmente à medida que a lactação avança.

Observou-se que a proteína do leite das búfalas apresentou variações médias na concentração, a cada 100g de leite, de 4,03g nos anos de 2021 e 2022. Nos meses de outono e inverno (março a agosto) essa concentração passou a 3,9 g/100g e na primavera e verão (correspondente aos meses de janeiro e fevereiro - primeiro bimestre do ano, somado aos meses de setembro a dezembro - correspondente ao último quadrimestre do ano), houve o aumento do valor para 4,11 g/100g.

Figura 2: Concentração de proteína (g/100g de leite), nos meses dos anos 2021 e 2022.



Observa-se queda na concentração de proteína no leite das búfalas durante o outono e inverno (março a agosto). Essa variação sazonal é notável e demonstra a influência significativa das estações mais frias na composição do leite de búfala. A compreensão dessa queda sazonal é crucial para a gestão eficaz da produção de laticínios à base de leite de búfala e para garantir a qualidade consistente dos produtos ao longo do ano.

Concordando assim com o que foi dito por Godinho *et al.* (2020), onde conduziu um estudo com produtores de búfalos no Rio Grande do Sul, em que observaram durante o verão, as médias de proteína de 4,27 g/100 g de leite. Por outro lado, no inverno, os níveis de proteína caíram para 3,9 g/100 g de leite. Segundo os autores, as flutuações estavam relacionadas a uma menor produção de leite durante as estações mais quentes, o que resultou em uma concentração mais alta desses componentes no leite. Além disso, consideraram que as variações também afetaram a densidade do leite, que foi maior no verão em comparação com o outono.

A dieta pode alterar as características quanti-qualitativas do leite de búfalas, sendo resultados apresentados por Oliveira *et al.* (2016), que avaliaram essas proporções, em seu trabalho desenvolvido em Rondônia, com níveis de substituição do farelo de milho por sementes de cupuaçu trituradas, para búfalas mestiças Murrah. Apesar de não encontrarem efeitos sobre a produção e sobre a maioria dos

parâmetros qualitativos do leite, a concentração de proteína aumentou com as proporções de até 60% de semente na ração (4,71% a 4,82%), e os sais minerais foram influenciados minimamente, com 30% de inclusão de semente de cupuaçu na ração (0,86% a mais de deposição mineral).

Essas mudanças na concentração de proteína podem ser desafiadoras, mas também apresentam oportunidades para pesquisa e inovação. Compreender os mecanismos subjacentes às flutuações sazonais no leite de búfala pode levar ao desenvolvimento de estratégias de manejo e alimentação mais eficazes para as búfalas durante as estações mais frias. Além disso, a indústria de laticínios pode explorar técnicas de processamento avançadas para padronizar a qualidade do produto, independentemente das variações naturais do leite (BARUSELLI, CARVALHO, 2002).

O leite de búfala possui teores mais elevados de gordura, proteína e minerais em comparação ao leite de vaca, o que o torna bastante atrativo para a indústria láctea e para os consumidores. Essas características nutricionais superiores do leite de búfala contribuem para seu valor comercial e para o seu reconhecimento como uma alternativa saudável e de alta qualidade (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

5. CONCLUSÕES

Conclui-se portando que o leite de búfala exhibe variações em relação aos teores de gordura e proteína, ao longo das diferentes estações do ano, sendo observado que durante o outono e inverno, os níveis de gordura e proteína no leite são menores, em comparação com as estações mais quentes da primavera e verão. Os fatores que poderiam justificar a oscilação seriam a baixa qualidade das forrageiras durante os períodos de outono e inverno, interferindo diretamente na disponibilidade de nutrientes aos animais (em volume e qualidade), volume de alimento ingerido (influenciado pela temperatura) e ciclo reprodutivo das búfalas.

REFERÊNCIAS

ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalo. **As quatro raças no Brasil**, 2011. Disponível em: <https://bufalo.com.br/o-bufalo/> . Acesso em: 01 set. 2023.

ANDRADE *et al.* Efeito da estação do ano na qualidade do leite de búfalas. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável** – Grupo verde agricultura alternativa, 2011.

ARAÚJO, K. *et al.* Influence of the year and calving season on production, composition and mozzarella cheese yield of water buffalo in the state of rio grande do norte. *Italian journal of animal science*, 2012.

BARROSO, A. - Saúde. Conheça os benefícios do leite de Búfala, 2017. Disponível em:<http://barrosoambientalista.com/noticias/saude-conheca-osbeneficios-leite-debufala/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T.; JACOMINI, J. O. Eficiência uso da inseminação artificial em búfalos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n. Supl. 6, p. 104–110, 2009.

BENEVIDES, C. M. D. J. Leite de búfala – qualidades tecnológicas. *Revista Higiene Alimentar*, nº54, 1998.

BERNARDES, O. Produção de búfalas leiteiras. **IV Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite, Anais do IV Simpósio Nacional de Bovinocultura Leiteira (UFV: Lavras)**, 2013.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2018.

BRAZ, S. P. *et al.* Aspectos quantitativos do processo de reciclagem de nutrientes pelas fezes de bovinos sob pastejo em pastagem de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.858-865, 2002.

CARVALHO, I. C.; HUNG, S. Distribuição de nitrogênio no leite e índice de caseína. **Revista de Instituto de Laticínios Candido Torres**, Juiz de Fora, v. 14, nº201, 1979.

CAVALI, J.; PEREIRA, R. G. d. A. PRODUÇÃO LEITEIRA DE BÚFALOS. Pecuária leiteira na Amazônia. Brasília, DF: Embrapa, p. 391-399, 2020. <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217369/1/cpafr-18470.pdf>> Acesso em: 27 de out. 2023.

CUNHA NETO, O. C. Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Revista Tecnologia de Alimentos**, Pirassununga, v. 20, p. 71 – 90, maio 2003.

DI DOMENICO, V. L. Monitoramento da qualidade do leite de búfala (*Bubalus bubalis*) produzido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS e desenvolvimento do queijo colonial bubalino, 2023.

DUARTE, J. M. C. Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no estado de São Paulo. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 5, p. 16-19, 2001.

ESALQ – Escola Superior de Agricultura - USP, Qualidade do leite de búfalas e benefícios a saúde, 2019. Disponível em: <<https://pipoca.esalq.usp.br/sistemas/webdvcomun/arquivos/qualidade-do-leite-de-bufala-e-beneficios-a-saude.pdf>> Acesso em: 27 out. 2023.

FONSECA, L. F. L.; SNATOS; M. V.; PEREIRA, C. C. Qualidade higiênica do Leite: efeito sobre a qualidade dos produtos lácteos e estratégias de controle. In: VILELA *et al.* (Ed.). Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar. Goiânia: CNPq, Serrana Nutrição Animal. Juiz de fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2001.

FRANCESCHINI, G. H.; AZEVEDO, R. A. de. A Criação de Búfalos no Brasil: panorama atual e perspectivas. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2012.

FURTADO, M. M. Composição centesimal do leite de búfala na zona da mata mineira. **Revista Do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Belo Horizonte, v.35, n.211, p.43-47, abr. 1980.

GODINHO, F., KRUG, M., FIGUEIREDO, R., MÜLLER, A., JANK, L., TOMASZEWSKI, C., MOTTA, A. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de búfala utilizado em laticínios no sul do Brasil. **Revista de Pesquisa em Laticínios**, 2020.

HÜNH, S.; FERREIRO L. Influência da mastite bovina na percentagem da caseína do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Torres**, Juiz de Fora, v. 35, nº212, 1980.

MACEDO, M. P.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. de A.; AMARAL, J. B. D; SOUZA, J. C. de; RESENDE, F. D. de; OLIVEIRA, F. V. de. Composição físico-química e produção do leite de búfalas da Raça Mediterrâneo no oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, 2001.

MACHADO P.F., RIBEIRO PEREIRA A., SARRÍES G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2000.

MARQUES, J. R. F. Criação de búfalos. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Belém, PA: Embrapa-CPATU,. Coleção criar, 5, Projeto Minibibliotecas. 1998.

MEDEIROS, E. S. *et al.* Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas da Região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 3, nº31, 2011.

MENEZES, K. **Qualidade do leite de búfalas e seus benefícios para o produtor.** Disponível em: <<https://zootecniabrasil.com/2023/10/09/qualidade-do-leite-de-bufalas-e-seus-beneficios-para-o-produtor/>>. Acesso em: 22 out. 2023.

OLIVEIRA, R. A., *et al.* Desempenho produtivo e reprodutivo de búfalas leiteiras: revisão de literatura. **Boletim de Indústria Animal**, 2019.

ROCHA, L. Qualidade do leite de búfala e desenvolvimento de bebida láctea com diferentes níveis de iogurte e soro de queijo. **Revista Tecnologia de Alimentos, Itapetinga**, v.36, p. 36-49, nov.2008.

ROSA, B. R. T. *et al.* Introdução de búfalos no Brasil e sua aptidão leiteira. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, 2007. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/vDXNCfZHc6Lxtn8_2013-5-21-17-2-38.pdf Acesso em: 25 out. 2023.

SILVA M. S. T. *et al.* Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Belém, PA: CPATU, 2003. Disponível em:< www.cpatu.Silva et al, 2003.br/bufalo> Acesso em 12 ago. 2023.

SILVA, *et al.*; Desenvolvimento e avaliações físico-química e sensorial de bebida láctea saborizada de cenoura e laranja com o soro do leite de búfala. **Ciência de alimentos**, Belém, 2014.

SMITH, J., SILVA, M. R., & SANTOS, A. B. Impact of seasonality on buffalo milk quality and management strategies for mitigating its effects. **Journal of Buffalo Science**, 2019.

SOARES, F. A. C. Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

TEJON, J. L. 18 mil criadores de búfalos manejam cerca de 3 milhões de animais no Brasil e com bem-estar animal, Canal Rural, 2021. Disponível em:< <https://blogs.canalrural.com.br/agrosuperacao/2021/12/28/18-mil-criadores-de-bufalos-manejam-cerca-de-3-milhoes-de-animais-no-brasil-e-com-bem-estar-animal/>> Acesso em: 27 out. 2023.

TONHATI, H. *et al.* Qualidade do leite de búfalas e correlações entre produção e seus principais constituintes. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Torres**, Juiz de Fora, 346-7, n°60, 2005.

TORRES-JÚNIOR JRS, RIBEIRO DLS, PEREIRA HG, FRANÇA IG. Sazonalidade reprodutiva de bubalinos (*Bubalus bubalis*) em regiões equatorial e temperada. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, 2016.

VALENTE, L. Qualidade do leite de búfala e benefícios à saúde. [S. l.], 2019. SEGS. Disponível em: <<https://www.segs.com.br/mais/agro/190098-qualidade-do-leite-de-bufala-ebeneficios-a-saude>>. Acesso em: 30 out. 2023.

YOKOYAMA, L.P.; VIANA FILHO, A.; BALBINO, L.C. *et al.* Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.8, p.1335-1345, 1999.

ZOTOS, A.; BAMPIDIS, V. A. Milk fat quality of greek buffalo (*Bubalus bubalis*). **Journal of Food Composition and Analysis**, 2014.



FACULDADE PATOS DE MINAS

Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1220,
Cristo Redentor Patos de Minas MG –
CEP: 38700-156 (34) 3818-2300

CEUA/FPM

Comissão de Ética no Uso de Animais
Associação de Educacional Patos de Minas



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA EM PRONTUÁRIOS E DOCUMENTOS.

A Indústria e Comércio de Laticínios Maria Madalena de Souza LTDA, na pessoa de seu representante Maria Anita Moraes de Souza, autoriza a pesquisador(a) Mikaely Caroline de Mesquita, portadora do RG nº MG18362225 e do CPF nº 12505014663, a realizar pesquisa com prontuários do departamento/setor Indústria de Laticínios, com a finalidade de realizar sua pesquisa intitulada: "Variações em Concentração de Gordura e Proteína de Leite de Búfalas, recebido em Laticínio Especializado, da Região de Morro do Ferro - MG", realizada na instituição de ensino Faculdade Cidade Patos de Minas- FPM.

A autorização está restrita à obtenção dos seguintes dados: resultados de análises de CPP, CCS, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e ESD.

Para tanto, o pesquisador em epígrafe, foi cientificado de que:

I - Deve realizar a pesquisa nos termos do determinado no parecer ético emitido pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade Patos de Minas, assim como das Resoluções do CONCEA;

II - Que a Mikaely Caroline Mesquita, está ciente de suas responsabilidades, na condição de coparticipante da pesquisa, assim como dispõe de infraestrutura necessária ao compromisso assumido, no sentido de resguardar o sigilo das informações, garantindo a segurança e bem-estar dos sujeitos participantes da pesquisa.

Por ser a expressão da verdade, firmo o presente em duas vias.

Patos de Minas, 30 de outubro de 2023.

Solicitante / Função

<i>Maria Anita Moraes</i>	Indeferido
---------------------------	------------