

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS PORTO GRANDE

MATHEUS DE MORAES MADEIRA PINTO ALVES

**URINÁLISE EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) CRIADOS NO SISTEMA
EXTENSIVO NA REGIÃO AMAZÔNICA, ESTADO DO AMAPÁ**

PORTO GRANDE/AP

2025

MATHEUS DE MORAES MADEIRA PINTO ALVES

URINÁLISE EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) CRIADOS NO SISTEMA EXTENSIVO NA REGIÃO AMAZÔNICA, ESTADO DO AMAPÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Medicina Veterinária como requisito avaliativo para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Dra. Alessandra dos Santos Belo Reis.

PORTO GRANDE

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A474u Alves, Matheus de Moraes Madeira Pinto
 Urinálise em Búfalos (*Bubalus bubalis*) criados no sistema extensivo, na região Amazônica,
 Estado do Amapá / Matheus de Moraes Madeira Pinto Alves - Porto Grande, 2025.
 42 f.: il.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e
 Tecnologia do Amapá, Campus Porto Grande, Bacharelado em Medicina Veterinária, 2025.

 Orientadora: Dra. Alessandra dos Santos Belo Reis .

 1. Urinálise . 2. Região Amazônica . 3. Búfalos . I. Reis , Dra. Alessandra dos Santos Belo,
 orient. II. Título.


Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos
 pelo(a) autor(a)

MATHEUS DE MORAES MADEIRA PINTO ALVES


**URINALISE EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) CRIADOS NO SISTEMA
EXTENSIVO NA REGIÃO AMAZÔNICA, ESTADO DO AMAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a coordenação do curso
de Medicina Veterinária como
requisito avaliativo para obtenção do
título de Bacharel em Medicina
Veterinária.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ALESSANDRA DOS SANTOS BELO REIS**
Data: 09/01/2026 10:59:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Alessandra dos Santos Belo Reis
(Orientadora) Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **DENNIS ALBERTO MARTINS VENTURA MAGALHÃES**
Data: 07/01/2026 20:55:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Dennis Alberto Magalhães
Médico Veterinário Autônomo

Documento assinado digitalmente
 **HIGO GREGÓRIO SILVA FAVACHO**
Data: 07/01/2026 18:23:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Mestre Higo Gregório Silva Favacho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 10/12/2025.

Conceito/Nota: aprovado/9,5

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, pois, sem ele, nada disso seria possível. Agradeço por cada passo trilhado até aqui, por cada força renovada e por sempre guiar meus caminhos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus por ter me dado forças desde o início de tudo. Sem ele, não teria encontrado coragem, determinação e luz para seguir adiante e concluir esta etapa tão importante da minha vida.

Ao meu pai, Joel Alves, meu mais sincero obrigado. Você é e sempre será meu maior exemplo de amor e de coragem. Obrigado por ter aberto mão da sua vida, para poder estar do meu lado na realização de um sonho. Seu sacrifício, sua presença e sua motivação foram fundamentais para que eu me tornasse quem eu sou hoje. Esse diploma também é seu.

À minha mãe, Maria das Graças, que segurou a barra sozinha durante todo esse período em que meu pai esteve comigo no Amapá. Obrigado por sua força silenciosa, pelas suas orações que me livraram de toda maldade desse mundo, por seu amor constante e principalmente por nunca deixar de acreditar em mim.

Aos meus irmãos Philippi Alves e Lucas Alves, que sempre me motivaram, incentivaram e torceram pelas minhas conquistas. Vocês foram fundamentais na minha caminhada, e cada palavra de apoio e conforto valeu a pena. Muito Obrigado!

As minhas cunhadas Jenifer Coutinho e Ana Carolina Santos, que de alguma forma me ajudaram, com uma oração, uma motivação, com boas energias e até mesmo vibrações positivas. Obrigado por torcerem por mim!

Ao meu primeiro amor, minha sobrinha, Manuella Alves. Um dos meus maiores presentes é uma das minhas maiores motivações. Muitas vezes foi pensando em voltar para perto de você e da nossa família que eu encontrei forças para continuar.

Aos meus amigos e familiares do Rio, que, mesmo distantes, nunca deixaram de acreditar em mim e nunca deixaram de estar presentes com palavras de incentivo, carinho e apoio. A distância nunca apagou o vínculo que temos.

Aos meus amigos de classe, meus irmãos e irmãs que fiz no Amapá, em especial, Karina Ramos, Anaclara Lessa, Matheus Silva, Vinícius Silva, Jean Monteiro e Lucas Matheus, por estarem ao meu lado desde sempre. Sem vocês, eu não teria conseguido. Em muitos momentos em que a saudade apertava e eu me sentia sozinho, foram vocês que me acolheram e me levantaram, me fazendo seguir em frente. Levo cada um de vocês no meu coração e serei eternamente grato. Vocês

tornaram esse sonho possível.

À minha orientadora, Dra. Alessandra, que sempre acreditou no meu potencial, na minha força de vontade e me incentivou a me tornar melhor sempre. Serei eternamente grato por cada ensinamento, cada conversa e por toda confiança depositada em mim. Levo comigo tudo o que aprendi ao seu lado.

Ao meu eterno paizão, dentro da Veterinária Amaral, que não foi apenas um orientador, mas sim um amigo que a vida colocou no meu caminho. Um profissional extraordinário, que admiro profundamente e que me guiou em experiências e conhecimento que moldaram o que eu sou hoje. Suas orientações, conselhos, broncas, os momentos de descontração foram essenciais para que eu continuasse. Dividimos o mesmo sentimento de ficar longe da família, e isso nos aproximou ainda mais. Considero o senhor como um segundo pai. Serei grato por toda a minha vida e levarei seus ensinamentos e sua amizade para a vida inteira.

Gostaria de agradecer ao meu amigo Luiz Antônio por ter aberto a porteira da fazenda, para que eu pudesse realizar as coletas para o meu projeto. Sem a sua ajuda, não teria sido possível coletar todos esses dados. Agradeço também aos meus amigos, Gabriela Nunes, Rafael Cunha, Leonardo Pinto e Felipe Nunes, por terem me auxiliado nas coletas e, posteriormente, na realização das análises das amostras. A colaboração de vocês foi imprescindível para a conclusão da pesquisa.

E a você, Mayara Ramos, meu amor, meu “eu” no mundo. A pessoa que eu escolhi para compartilhar a vida e que esteve comigo nessa reta final de decisão, a reta final do meu sonho. Obrigado por entender minhas ausências e minhas preocupações. Obrigado por me apoiar e me incentivar mês após mês com todas as adversidades, por acreditar em mim quando até eu mesmo duvidei, e por escolher caminhar comigo. Sou e sempre serei eternamente grato por tudo o que já fez por mim. Eu te amo.

Por fim, gostaria de dar reconhecimento especial aos animais que participaram desse estudo. A presença de cada animal foi fator fundamental para o conhecimento gerado através desse estudo. Que este trabalho possa, de alguma forma, honrar a importância de suas vidas e o papel que desempenham na ciência e na sociedade.

A todos, meu muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar os parâmetros fisiológicos urinários de búfalos (*Bubalus bubalis*) criados extensivamente no estado do Amapá. Foram realizadas duas coletas em diferentes períodos: na primeira coleta (período chuvoso), foram utilizados 23 animais (nove machos e 14 fêmeas); na segunda coleta (período seco), foram utilizados 13 animais (três machos e 10 fêmeas). Ambas as coletas foram realizadas com animais mestiços das raças Murrah e Mediterrâneo, com idades entre dois e cinco anos. A coleta foi realizada em uma propriedade localizada no município de Ferreira Gomes, no Baixo Araguari, na comunidade de São Sebastião, no Estado do Amapá. Os animais eram criados em áreas de várzea, com pastagens de capim-nativo Canarana (*Echinochloa pyramidalis*) e de *Brachiaria decumbens*, suplementadas com sal branco e água *ad libitum*. As amostras de urina foram submetidas à análise por meio de exame físico (volume, cor, aspecto, odor e densidade urinária por refratômetro), químico (tiras reagentes Uri-Color Check® para pH, glicose, proteínas, bilirrubina, corpos cetônicos, hemoglobina, urobilinogênio e nitrito) e de sedimento (células epiteliais descamativas, leucócitos, piócitos, cilindros hialinos, cilindros granulosos, cristais de fosfato amorfo, cristais de oxalato e bactérias). Ambas as coletas apontam que os animais estavam com um perfil urinário saudável, com pH médio alcalino de 8,0 no período chuvoso e de 6,5 no período menos chuvoso. Ausência de glicose, corpos cetônicos, bilirrubina, nitrito, hemoglobina e urobilinogênio no exame de sedimento. A principal variação observada foi a densidade urinária média, que aumentou de 1,013 no período chuvoso para 1,030 no período menos chuvoso. No exame químico, obtivemos traços de proteína mais frequentes no período chuvoso (n=9) do que no período menos chuvoso (n=1). A análise de sedimento nos revelou a presença de fosfatos amorfos e quantidades mínimas de leucócitos e hemácias. O estudo comparativo entre os períodos chuvoso e menos chuvoso apresentou diferença estatística significativa nos dados do pH e da densidade urinária. Os resultados obtidos pela urinálise podem ser utilizados como parâmetro de referência para búfalos criados extensivamente no estado do Amapá.

Palavras-chave: período seco; período chuvoso; urina; diagnóstico; Amazônia

ABSTRACT

This study aimed to analyze the physiological urinary parameters of buffaloes (*Bubalus bubalis*) extensively raised in the state of Amapá. Two collections were carried out in different periods: in the first collection (rainy season), 23 animals (nine males and 14 females) were used; in the second collection (dry season), 13 animals (three males and 10 females) were used. Both collections were performed with crossbred animals of the Murrah and Mediterranean breeds, aged between two and five years. The collection was carried out on a property located in the municipality of Ferreira Gomes, in Baixo Araguari, in the community of São Sebastião, in the State of Amapá. The animals were raised in floodplain areas, with pastures of native Canarana grass (*Echinochloa pyramidalis*) and *Brachiaria decumbens*, supplemented with white salt and water ad libitum. Urine samples were submitted for analysis by physical examination (volume, color, appearance, odor, and urinary density by refractometer), chemical examination (Uri-Color Check® reagent strips for pH, glucose, proteins, bilirubin, ketone bodies, hemoglobin, urobilinogen, and nitrite), and sediment examination (desquamated epithelial cells, leukocytes, pyocytes, hyaline casts, granular casts, amorphous phosphate crystals, oxalate crystals, and bacteria). Both collections indicate that the animals had a healthy urinary profile, with an average alkaline pH of 8.0 in the rainy season and 6.5 in the dry season. Absence of glucose, ketone bodies, bilirubin, nitrite, hemoglobin, and urobilinogen in the sediment examination. The main variation observed was the mean urinary density, which increased from 1.013 in the rainy season to 1.030 in the dry season. In the chemical examination, more frequent traces of protein were obtained in the rainy season (n=9) than in the dry season (n=1). Sediment analysis revealed the presence of amorphous phosphates and minimal quantities of leukocytes and red blood cells. The comparative study between the rainy and dry seasons showed a significant statistical difference in pH and urinary density data. The results obtained by urinalysis can be used as a reference parameter for buffaloes extensively raised in the state of Amapá.

Keywords: dry season; rainy season; urine; diagnosis; Amazon

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Município de Ferreira Gomes.....	23
Figura 2. Coleta de urina com frasco coletor fixado com barbante em bastão, de fêmea e macho, respectivamente.....	24
Figura 3. Identificação e Armazenamento da urina, logo após a coleta.....	25
Figura 4. Exame Físico da Urina.....	26
Figura 5. Exame Químico da urina utilizando tiras reagentes.....	26
Figura 6. Análise de Sedimentos. Célula epitelial descamativa. Obj. 40x.....	31
Figura 7. Análise de Sedimentos. Leucócito. Obj. 40x.....	32
Figura 8. Análise de Sedimentos. Fosfato Amorfo. Obj. 40x.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Geral	13
2.2	Específico	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Fisiologia Renal	15
3.2	Exame Físico	16
3.2.1	Volume	16
3.2.1.1	Poliúria	16
3.2.1.2	Oligúria	16
3.2.1.3	Anúria	17
3.2.2	Cor	17
3.2.3	Odor	17
3.2.4	Aspecto	18
3.2.5	Densidade	18
3.3	Exame Químico	19
3.3.1	pH	19
3.3.2	Proteína	19
3.3.3	Glicose	19
3.3.4	Corpos Cetônicos	20
3.3.5	Sangue Oculto	20
3.3.6	Bilirrubina, Sais Biliares e Urobilinogênio	20
3.4	Exame de Sedimento Urinário	21
3.4.1	Células Epiteliais Descamativas	21
3.4.2	Hemácias	21
3.4.4	Leucócitos	21
3.4.5	Bactérias	22
3.4.6	Cristais	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1	Local	23
4.2	Animais	23
4.3	Coletas	24
4.4	Análises Laboratoriais	25
4.5	Análise Estatísticas	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	34
7	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Os búfalos foram introduzidos no Brasil em 1980, especificamente na Ilha de Marajó, no estado do Pará, e rapidamente se espalharam por todo o país. Atualmente, quatro raças são encontradas em nosso país: Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi e Carabao. Esses animais demonstraram excelente adaptabilidade às condições do país, como sua vegetação e clima, cruciais para a produção favorável de leite, carne e tração (MARQUES, 1998; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES BÚFALO, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023), o rebanho bubalino no Brasil atingiu aproximadamente 1.805,145 cabeças. A região Norte apresenta a maior concentração e representa cerca de 71% do total, com o restante distribuído pelas regiões Sudeste, Nordeste, Sul e Centro-Oeste. Os estados do Pará e Amapá, sozinhos, representavam cerca de 61,79%% do rebanho nacional em 2023, conferindo à Região Norte o status de maior população bubalina do Brasil (IBGE, 2023).

Conforme explicado por Frandson (2005), o sistema urinário mantém o equilíbrio entre diversas funções vitais para a vida de qualquer espécie do reino Animalia. A urina é produzida nos rins e alterações em seu volume ou composição podem ser atribuídas à ingestão alimentar ou à atividade metabólica, além de regular o equilíbrio hídrico, eletrolítico e ácido-base do corpo.

A urina serve como solução para eliminar subprodutos metabólicos que não devem se acumular na corrente sanguínea. Elementos como água, sódio, cálcio, fósforo, ureia e diversos outros produtos catabólicos são excretados diariamente pela urina, com concentrações que variam devido a fatores como ingestão alimentar, atividade física, função metabólica e papel endócrino (AMARO *et al.*, 1997; REECE, 2006).

A urinálise é um exame simples e econômico que avalia a saúde animal, fornece informações valiosas sobre condições sistêmicas e permite o diagnóstico de inúmeras doenças. Uma vez identificadas, essas condições podem ser tratadas prontamente, garantindo saúde e bem-estar do animal (REECE, 2006). Segundo Garcia-Navarro (2005), a urinálise envolve três etapas: exame físico, análise

química e exame microscópico do sedimento.

Apesar da significativa população de búfalos na Região Norte, há escassez de pesquisas sobre urinálise nesta espécie. Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar parâmetros urinários em búfalos criados extensivamente na região Amazônica, especificamente no estado do Amapá.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os parâmetros urinários de bubalinos criados de forma extensiva na região Amazônica, no estado do Amapá.

2.2 Objetivos Específicos

- 1 – Realizar a coleta de urina em bubalinos criados em sistema extensivo de produção;
- 2 – Realizar o exame de urinálise;
- 3 – Trazer dados iniciais para os parâmetros fisiológicos da urinálise para bubalinos;
- 4 – Fazer um estudo comparativo da urinálise entre os períodos chuvoso e menos chuvos

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os búfalos (*Bubalus bubalis*) foram introduzidos no Brasil no final do século XIX em pequenos grupos, vindos da Ásia, da Europa e do Caribe, inicialmente pela Região Norte. Essa espécie apresentou avanços notáveis, especialmente na década de 1980, devido à sua superior longevidade produtiva, fertilidade e adaptabilidade, principalmente em regiões onde a pecuária enfrentava dificuldades (BERNADES, 2007).

Atualmente, a criação de búfalos é predominantemente praticada na Região Norte, que abriga aproximadamente 62% da população brasileira de búfalos (IBGE, 2024).

Embora os búfalos apresentem maior rusticidade em comparação ao gado bovino, isso não significa que possuam maior resistência a doenças. Marques (2000) enfatiza que resistência não deve ser confundida com rusticidade. Tanto os búfalos quanto o gado bovino sofrem menos efeitos adversos de fatores predisponentes a doenças devido à sua natureza robusta e adaptabilidade a ambientes diversos.

A urinálise é um método laboratorial simples, não invasivo e econômico. Este exame fornece informações cruciais que auxiliam na detecção de doenças do trato urinário, bem como de outras enfermidades sistêmicas (CAVANAUGH; PERAZELLA, 2019).

Este teste não é apenas simples e econômico, mas também desempenha um papel essencial na avaliação da saúde animal, oferecendo informações vitais sobre as condições sistêmicas do organismo daquele indivíduo. A composição da urina é influenciada por três fatores: a quantidade e a composição do plasma que chega aos rins e as funções renais, como filtração, secreção e absorção (NELSON & COUTO, 2001).

3.1 Fisiologia Renal

Segundo Lunn (2011), os rins desempenham papel crucial para a manutenção da homeostasia. Os mesmos recebem cerca de 25% do débito cardíaco e, por isso, desempenham o papel de filtração do sangue e excreção de resíduos não essenciais para o organismo, como, por exemplo, hormônios e componentes

exógenos.

Durante esse processo de filtração, os rins reabsorvem algumas substâncias que são requeridas pelo organismo, como é o caso das proteínas de baixo peso molecular, água e eletrólitos.

Nos casos em que ocorrer excesso de uma determinada substância, seja ela água, eletrólitos, entre outros, os rins devem responder ao organismo, deixando de reabsorver e passando a excretar essas substâncias, fazendo com que seja estabelecido o balanço hídrico, eletrolítico e ácido-base (LANGSTON, 2005; MORAIS *et al.*, 2008).

3.2 Exame físico

3.2.1 Volume

O volume corresponde à quantidade total de urina produzida pelo animal e pode variar de 6 a 20 L na espécie bovina, em um período de 24 horas (FEITOSA, 2022).

3.2.1.1 *Poliúria*

Entende-se como poliúria o aumento do volume urinário total produzido pelo animal no período de 24 horas. As principais causas de poliúria observadas são: doenças renais, hiperemia renal, diabetes mellitus, diabetes insípido, administração de hormônios adrenocorticotróficos ou corticosteroides, e nos casos de hiperadrenocorticism (LOPES, 2022).

Os animais acometidos pela insuficiência renal irão apresentar sinais clínicos comuns como por exemplo, polidipsia, letargia, edema subcutâneo, poliúria, anorexia, úlceras orais, intolerância a exercícios, diarreia e decúbito frequente (RADOSTITS *et al.*, 2002)

3.2.1.2 *Oligúria*

Entende-se como oligúria a diminuição do volume total produzido pelo animal no período de 24 horas. As principais causas observadas são: doenças renais agudas, isquemia renal, doenças cardíacas, exercícios, derrames cavitários,

desidratação, febre e diminuição da ingestão de líquidos (LOPES, 2022).

Araújo *et al.*, (2009), aponta que, devido à absorção de água pelo rúmen, a diminuição do volume urinário vai ocorrer somente dois dias após o jejum hídrico, e quanto maior a ingestão de água, maior será o volume urinário. Tal característica fisiológica implica que a oligúria pode ser um sinal tardio de desidratação ou disfunção renal, pois o organismo compensa através dessa restrição hídrica por um período mais longo do que em outras espécies.

3.2.1.3 Anúria

Entende-se com anúria a ausência do volume urinário produzido pelo animal no período de 24 horas. Pode ser explicada em casos em que o animal encontra-se em estado de choque, com diminuição da circulação periférica, cardiopatias com diminuição do débito cardíaco, originando grande redução na filtração glomerular, e pela reabsorção total pelos túbulos. A presença de anúria pode ser observada em casos de urolitíase obstrutiva, como em casos de machos que recebem alimentação rica em grãos (DORIA *et al.*, 2007).

3.2.2 Cor

A coloração da urina vai variar diretamente com o volume urinário que é produzido. Observa-se que quanto mais clara a urina, maior o volume urinário ou a produção urinária. Ainda podem sofrer variação entre as colorações de amarelo, onde as cores amarelo-claro ou palha, amarelo-escuro são consideradas normais; já as cores âmbar, vermelho, castanho, rosa e preto-acastanhado indicam alterações (FEITOSA, 2022).

Alguns casos podem apresentar coloração vermelha, que pode indicar hematúria, que é a presença de hemácias na urina; ou também hemoglobinúria, que é caracterizada pela presença de hemoglobina livre na urina; ou até mesmo mioglobinúria, indicando lesão muscular e presença de mioglobina na urina (RADOSTITS *et al.*, 2002; LOPES, 2022).

3.2.3 Odor

A urina normal apresenta um odor classificado como *Sui generis*, porém, se apresentar qualquer outro tipo de odor, pode ser indicativo de alteração. Amostras

de urina com odor amoniacal são decorrentes do processo de decomposição bacteriana e de casos de síndromes urêmicas. Odor cetônico é característico da presença de corpos cetônicos, comuns nos casos de cetose em vacas; odor pútrido ou fétido indica proliferação bacteriana; odor adocicado, sugestivo de diabetes (RADOSTITS *et al.*, 2002; CARLSON, 2006).

3.2.4 Aspecto

De acordo com Hendrix (2005), a urina, por sua vez, apresenta aspecto límpido e transparente. Pode apresentar aspecto levemente turvo, turvo, floculento ou sanguinolento, indicando doenças, como resultado de presença de partículas como muco, cristais, bactérias, cilindros e células no geral, ou até mesmo contaminação fecal.

3.2.5 Densidade

Define-se como densidade a concentração ou medida relativa entre a quantidade de sólidos em solução, que demonstra basicamente a capacidade de reabsorção tubular. A densidade normal da urina em animais domésticos varia entre 1,015 e 1,045, com uma média de 1,020, variando de espécie para espécie. Para bovinos, a densidade varia de 1,025 a 1,045, ficando na média de 1,035 (HENNEMANN *et al.*, 1996; LOPES, 2022).

A diminuição da densidade pode-se ter como causa: diabetes insípidos, ações de diuréticos, aumento da ingestão de líquidos, polidipsia psicogênica, doenças renais intersticiais e doenças renais com lesão tubular, hiperadrenocorticismo, terapia com glicocorticoides, hipercalcemia e hipopotassemia (CHEW; Di BARTOLA, 1992; LOPES, 2022).

O aumento da densidade urinária tem como causas: doenças renais com diminuição da filtração glomerular e função tubular alterada, cistite, baixa ingestão de líquidos, desidratação, febre, diabetes melitos. Além desses fatores, a presença de proteína e glicose na urina pode fazer com que haja aumento da densidade urinária (CHEW; Di BARTOLA, 1992).

3.3 Exame químico

No exame químico da urina, são avaliados o pH e a presença de substâncias como proteína, glicose, corpos cetônicos, bilirrubina, hemoglobina, urobilinogênio, nitrito e eritrócitos, através de teste colorimétrico com fitas reagentes (GARCIA-NAVARRO, 1996).

3.3.1 pH

É a concentração hidrogeniônica que está diretamente relacionada com o tipo de alimentação que é implementada para o animal. Nos casos dos bubalinos, a urina tende a ser mais alcalina, semelhante à dos bovinos, que varia de 7,4 a 8,0 (LOPES, 2022).

Segundo Ortolani (2003), quanto mais rica em fibras for a alimentação, mais alcalino será o pH, e quanto mais rica em grãos, mais ácido será o pH. Além disso, o jejum pode causar alteração no valor do pH, tornando-o mais alcalino.

É comum ocorrer diminuição do pH urinário nos casos de acidose metabólica/respiratória, assim como nos casos de alcalose metabólica/respiratória, onde o pH pode estar aumentado (GARCIA-NAVARRO, 2005; FINCON, 1997; ORTOLANI, 2003; HENDRIX, 2005).

3.3.2 Proteína

A presença de proteína na urina é indicativa de alguma enfermidade, visto que o glomérulo tem a função de impedir que a proteína do sangue seja perdida na urina. No exame químico a proteína pode ter as seguintes classificações: ausente (-); 30 mg/dL pode ser classificada como normal caso a densidade não esteja alterada, inexistindo qualquer tipo de inflamação. Se a densidade estiver baixa, pode ser sugestivo de proteinúria significativa, o que remete à inflamação (hematúria e leucocitúria); 100 mg/dL remete a proteinúria patológica; 500 mg/dL indica enfermidade glomerular (LOPES, 2022).

3.3.3 Glicose

A glicose passa por todo o processo de filtração glomerular, compondo o ultrafiltrado, e posteriormente deve ser totalmente absorvida pela via tubular proximal para as células tubulares e o fluido peritubular. Em alguns casos, quando a

glicose é avaliada pelas fitas reagentes, pode ocorrer uma reação falsa-positiva se houver a presença de ácido ascórbico na urina (MEYER, 1995; STOCKHAM & SCOTT, 2008).

Os casos de glicosúria podem estar associados à hiperglicemia, em que a proporção de glicose reabsorvida será menor que a eliminação da glicose pelo filtrado glomerular, como ocorre nos casos de diabetes mellitus, ou quando a reabsorção nos túbulos é deficiente (Síndrome de Fanconi) (GARCIA-NAVARRO, 2005; STOCKHAM & SCOTT, 2008).

3.3.4 Corpos Cetônicos

Os corpos cetônicos são oriundos do metabolismo da gordura corpórea, que faz com que haja aumento de ácidos graxos não esterificados no sangue. Por sua vez, o fígado não tem capacidade para metabolizar todo o ácido graxo circulante e o seu excesso é transformado em corpos cetônicos, ácido acetoacético, β -hidroxibutirato e acetona, e podem ser excretados pela urina e pelo leite (STOCKHAM & SCOTT, 2008).

3.3.5 Sangue Oculto

A presença de sangue oculto indica possíveis achados de eritrócitos, hemoglobina livre ou mioglobina. Para realizar a diferenciação da amostra, deve-se optar pela centrifugação; se houver hematúria, ocorrerá o depósito vermelho no fundo do tubo e o líquido perderá a coloração avermelhada, indicando lesão hemorrágica do trato urinário. Se após a centrifugação o sobrenadante permanecer castanho ou avermelhado, isso sugere que o animal apresenta uma hemólise intravascular (MEYER *et al.*, 1995; GARCIA-NAVARRO, 2005).

3.3.6 Bilirrubina, Sais Biliares e Urobilinogênio

Segundo Garcia Navarro (2005), a bilirrubina que está ligada à albumina do plasma fica retida pela barreira glomerular; logo após ser eliminada no intestino, acaba passando por uma série de ações da flora bacteriana, originando o urobilinogênio e, posteriormente, a urobilina. Todos esses compostos podem ser eliminados pelas fezes ou acabar voltando para a circulação através do sistema

hepático e sendo excretados pelos rins. A bilirrubina juntamente com seus derivados é denominada sais biliares.

3.4 Exame do sedimento urinário

De acordo com Lopes (2022), o exame microscópico do sedimento urinário deve ser realizado em todos os exames de urinálise, mesmo que não seja detectado nenhum tipo de alteração pela fita reagente, visto que estudos indicam que até 16% das amostras de urina que apresentaram resultados negativos na tira reagente podem apresentar achados positivos pelo exame microscópico.

Quando as amostras de urina são coletadas através da micção natural, alguns achados podem ser encontrados com as células de descamação, hemácias, leucócitos e outros elementos como cilindros, muco, bactérias e cristais, além de ovos de parasitos e espermatozoide (GARCIA-NAVARRO, 2005; STOCKHAM & SCOTT, 2008).

3.4.1 Células Epiteliais Descamativas

As células de descamação são frequentemente encontradas na análise de sedimentos urinários, visto que estas estão constantemente em renovação na mucosa e são consideradas um achado normal (RINGSRUND & LINNÉ, 1995; GARCIA-NAVARRO, 2005; STOCKHAM & SCOTT, 2008).

3.4.2 Hemácias

A presença de hemácias no exame de sedimento pode ser sugestiva de lesão no trato gênito-urinário, ou até mesmo no prepúcio ou pênis. Animais jovens apresentam o hábito de realizar sodomia e isso pode provocar lesão na glândula ou no prepúcio (GONSALVES NETO *et al.*, 2009).

3.4.3 Leucócitos

A detecção de leucócitos na urinálise é mais frequente nos casos de coleta da urina por micção natural. Isso ocorre pelo fato de pequenas inflamações no prepúcio ou lesão na mucosa peniana. Caso seja observado uma grande quantidade de leucócitos, pode estar relacionado com possíveis inflamações ou infecções no trato urinário, como por exemplo nos casos de uretrite, cistite e nefrite (MEYER *et*

al., 1995; GARCIA-NAVARRO, 2005; CARLSON, 2006; STOCKHAM & SCOTT, 2008).

3.4.4 Bactérias

A presença de bactérias, em pequenas quantidades, é comum quando a coleta de urina é por micção natural, visto que o prepúcio pode estar contaminado por microrganismos ambientais (TAFFAREL *et al.*, 2012). Recomenda-se desprezar o primeiro jato na hora da coleta por micção natural, para evitar essa contaminação.

3.4.5 Cilindros

A presença ou ausência de cilindros é decorrente de formações proteicas, que vão sendo depositadas no interior dos túbulos renais, por pequenas lesões que permitem seu extravasamento.

Podem ser classificados como: Hialinos, que são constituídos por proteínas; Granulosos, que são originados pela deposição de resquícios celulares sobre a matriz proteica; Epiteliais, que existem nos casos de descamação tubular; Leucocitários, formados por leucócitos e são sugestivos de processos supurativos renais (MEYER *et al.*, 1995).

3.4.6 Cristais

A presença de cristais está diretamente relacionada ao pH urinário, temperatura e saturação de sais na urina. Constituem um achado normal, quando encontrados em pequenas quantidades. Nos casos em que ocorre a presença de grandes quantidades, pode ser indicativo de urolitíase (ARAÚJO *et al.*, 2013). De acordo com Lopes (2022), os principais cristais que ocorrem nos herbívoros são: cristais de oxalato de cálcio, que, por sua vez, podem ser fisiológicos, mas podem predispor à formação de cálculos; e os cristais de fosfato amorfo, que são fisiológicos e podem ser observados nos casos de hematúria e/ou hemoglobinúria.

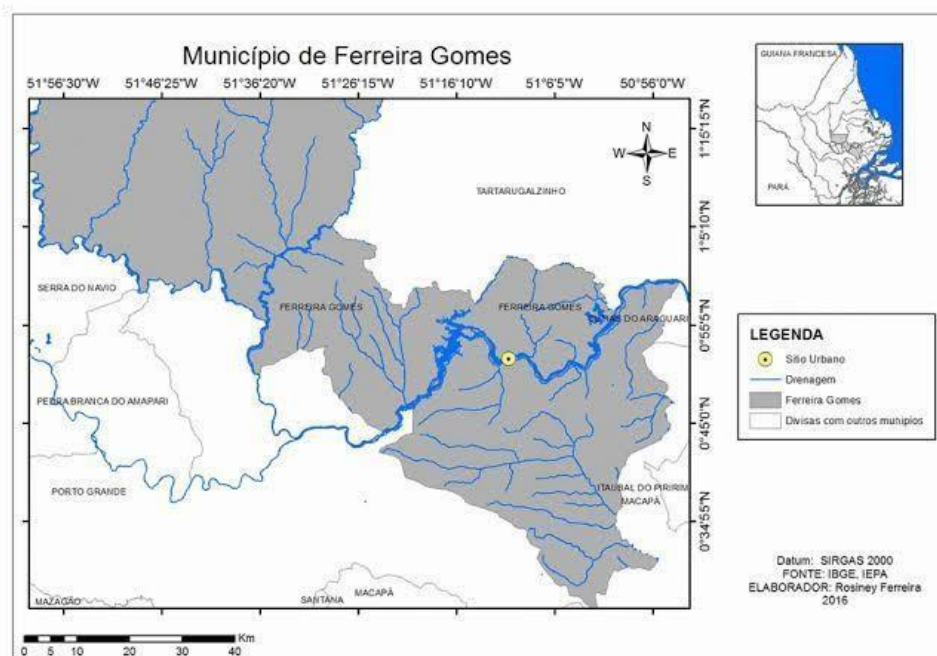
4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de acordo com o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), Resolução nº 52 de 2021.

4.1 Local

O presente estudo foi realizado em uma propriedade localizada no município de Ferreira Gomes, no Baixo Araguari, na comunidade São Sebastião, no Estado do Amapá (Figura 1), durante o período chuvoso e o período seco, em janeiro e outubro de 2025, respectivamente. Devido à localização da fazenda, a equipe teve de fazer o trajeto a partir de Ferreira Gomes utilizando uma lancha.

Figura 1. Mapa do Município de Ferreira Gomes



Fonte: IBGE, IEPA.

4.2 Animais

Os animais selecionados eram criados em sistema extensivo de produção, em pastagens de capim canarana (*Echinochloa pyramidalis*) e de *Brachiaria decumbens*, suplementadas com água *ad libitum* e sal branco.

Os animais foram avaliados/examinados de acordo com Dirksen *et al.* (1993), e os animais enquadrados dentro dos parâmetros fisiológicos normais foram encaminhados para a coleta de urina; já os animais que apresentassem algum

parâmetro fisiológico fora do padrão ou score de condição corporal abaixo de 2 eram descartados da coleta. Em ambas as coletas, os animais selecionados eram da raça Murrah, Mediterrâneo e mestiços, de 2 a 5 anos de idade, confirmando a idade através da avaliação dos dentes dos animais, daqueles que foi possível realizar a contenção. A pesquisa compreendeu duas coletas com animais da mesma propriedade, porém em momentos distintos. A primeira coleta, realizada no período chuvoso (janeiro), contou com 23 animais (9 machos e 14 fêmeas) e na segunda realizada no período menos chuvoso (outubro), contou com 13 animais (10 fêmeas e 3 machos), o que nos possibilitou uma análise comparativa entre os parâmetros urinários.

4.1 Coleta

As coletas foram realizadas pela parte da manhã e armazenadas em frascos coletores de plástico de cor azul, de 50 mililitros, através de micção espontânea. Os frascos foram fixados com barbante em um bastão de madeira para facilitar a coleta e reduzir os riscos de acidentes (Figura 2). Logo após a coleta do material, o mesmo era identificado e armazenado em caixa isotérmica e mantido em temperatura de 4 a 8 °C até o processamento da amostra, que não ultrapassou seis horas (Figura 3).

Figura 2. Coleta de urina em frasco coletor fixado com barbante em bastão, fêmea e macho, respectivamente



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 3. Identificação e armazenamento da urina logo após a coleta.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.1 Análises Laboratoriais

Na primeira coleta (janeiro), o material foi colhido e, logo em seguida, transportado até o Laboratório de Análises Clínicas do IFAP, *campus* Porto Grande. Na segunda coleta, repetiu-se todo o processo, desde a avaliação até o armazenamento, porém, o exame de urinálise das amostras coletadas foi realizado na própria propriedade, num período máximo de 2 a 6 horas após a coleta. As análises foram padronizadas realizando-se as etapas sequenciais de exames físicos, químicos e do sedimento. No exame físico foram avaliados os seguintes parâmetros: volume, cor, aspecto e odor (Figura 4); a densidade urinária foi determinada com auxílio de um refratômetro. Essas análises foram realizadas de acordo com Kaneko *et al.* (2008). Foram utilizadas tiras reagentes Uri-Color Check[®] para o exame químico da urina.(Figura 5).

Figura 4. Exame físico da urina.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 5. Exame químico da urina utilizando tiras reagentes.



Fonte: Arquivo pessoal.

O exame de sedimento foi realizado após a centrifugação das amostras em tubos falcon de 15mL a 2000 RPM por 10 minutos, o sobrenadante foi descartado e o sedimento foi pipetado e despejado em lâmina de vidro e adicionada lamínula sobre a mesma; em seguida a lâmina foi avaliada em microscópio óptico no aumento de 40x, para detectar ou não a presença de hemácias, leucócitos, cristais, muco, cilindros, fungos, bactérias, células de descamação, entre outros (KERR, 2003).

4.1 Análise Estatística

Os dados foram tabulados e armazenados em planilhas eletrônicas no Excel, onde foram calculados: média período chuvoso (1013.8) período menos chuvoso (1030.3), desvio padrão período chuvoso (5.5649) período menos chuvoso (8.7881), máxima período chuvoso (1026.0) período menos chuvoso (1041.0) e mínima período chuvoso (1003.0) período menos chuvoso (1008.0) . Para a análise estatística foi utilizado o software SAS/STAT (SAS Institute, 2013, versão 9.4) e para comparar as variáveis estudadas referentes aos parâmetros de pH e da densidade urinária entre os dois grupos estudados foi utilizado o Teste t Student.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira coleta, o volume variou de 10 a 50 mL; já na segunda, o volume variou entre 10 e 80 mL. Na primeira coleta, a média ficou em 32 mL e, na segunda coleta, a média foi de 36,15 mL. Porém, é relevante salientar que este volume refere-se apenas à quantidade de urina que foi coletada para a urinálise e não ao volume diário de urina produzida pelo animal. O volume de urina diário para ruminantes vai depender de inúmeros fatores, como idade, suplementação com sal, ingestão hídrica, temperatura ambiental, estado de hidratação, se o animal apresenta alguma doença sistêmica e o tipo de alimentação que é disponibilizada (CARLSON, 1993).

Constatou-se que o aspecto da urina apresentou diferença marcante entre as coletas. Na primeira coleta, 15 animais apresentaram uma urina límpida, outros oito animais apresentaram urina ligeiramente turva. Na segunda coleta, 10 animais apresentaram urina levemente turva, enquanto 3 animais apresentaram urina límpida. Na maioria dos casos, a turbidez é explicada pela presença de alguns elementos que estão suspensos, como leucócitos, bactérias, muco, cristais, células epiteliais, etc. No caso dos ruminantes, a urina alcalina acaba favorecendo a precipitação de cristais de fosfato e carbonato, sendo causas comuns de turbidez, mesmo em animais saudáveis (ORTOLANI, 2002).

Na primeira coleta a média da densidade urinária foi de 1013,8 (mínima de 1003 e máxima de 1026) e na segunda coleta foi de 1030,3 (mínima de 1008 e máxima de 1041) conforme demonstrado na Tabela 01. A análise estatística da

densidade urinária da primeira coleta em comparação à segunda permitiu concluir que houve diferença estatística significativa entre os valores observados, onde a segunda foi maior e mais concentrada, diferindo estatisticamente ao nível de significância de $p < 0,0001$.

Tabela 01. Análise estatística com os valores de média, máxima e mínima da densidade urinária dos bubalinos da primeira e segunda coletas.

Coleta	Animais	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Chuvoso	23	1013.8	5.5649	1003.0	1026.0
Menos chuvoso	13	1030.3	8.7881	1008.0	1041.0
<i>p < 0,0001 e 0,05</i>					

A densidade específica da urina vai aumentar ou diminuir de acordo com a proporção de substâncias dissolvidas e a quantidade de água ingerida pelo animal. No geral, quanto maior o volume, menor será a densidade (REECE, 2006). Essas diferenças entre as coletas podem refletir variações no manejo hídrico ou variações nas condições climáticas entre os períodos estudados. A variação de temperatura pode ter contribuído para a ocorrência da menor concentração de urina, pois em temperaturas baixas, os animais tendem a ter uma inibição do hormônio antidiurético (REECE, 2006) e com isso, urinam mais vezes e terão menor densidade urinária, enquanto no período seco, com temperaturas mais altas, ocorre o contrário.

Segundo Carlson (1993), a poliúria tem como possíveis causas algumas condições como, por exemplo, uremia, diabetes insípido ou terapias com corticosteroides. A urina mais concentrada vai ser observada em casos de desidratação ou nefrite intersticial aguda.

A coloração da urina variou do amarelo ao amarelo claro na primeira coleta, e na segunda coleta variou de amarelo, amarelo escuro e amarelo citrino. A coloração amarelada na urina se deve à presença de urocromos, pigmentos resultantes do metabolismo de bilirrubina (GARCIA-NAVARRO, 1996). A variação da coloração está diretamente ligada à densidade urinária, urina amarelo-claro ocorre em urina mais diluída de baixa densidade, já a urina amarelo-escuro

indica uma urina mais concentrada, com maior densidade (HENDRIX, 2005). O que confirma a diferença de coloração das duas coletas dos búfalos desse estudo.

O pH médio da primeira coleta foi de 8 (mínimo de 7 e máximo de 8,5) e da segunda coleta 2 foi de 6,54 (mínimo de 6 e máximo de 8) (Tabela 02). Houve diferença estatística no parâmetro de pH entre as coletas realizadas ao nível de significância de $p < 0,0001$. A primeira coleta foi mais alcalina (pH médio 8,0) e a segunda mais ácida (6,54).

Tabela 02 – Valores de média, máxima e mínima do pH urinário dos bubalinos da primeira e segunda coletas.

Coleta	Animais	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Chuvoso	23	8.000	0.4264	7.000	8.5000
Menos chuvoso	13	6.5385	0.7489	6.000	8.0000
$t = 6,47; p < 0,0001$					

Os valores de pH são condizentes com a urina de animais herbívoros, que na maior parte dos casos apresentam uma urina alcalina, variando entre o padrão de 7,4 e 8,4, que é explicada pela excreção de excesso de bases que são resultado da digestão das forragens (GARCIA- NAVARRO, 1996). Esses valores são diretamente influenciados pela dieta, alimentação recente, infecção bacteriana e tempo de retenção de urina (CARLSON, 1993). Pode-se inferir com esses dados que os búfalos, no período seco, apresentam urina levemente ácida e no período chuvoso, mais alcalina, provavelmente, devido ao tempo de retenção de urina e à dieta, que foram influenciados pelo clima.

O exame químico revelou ausência de glicose, bilirrubina, corpos cetônicos, hemoglobina, urobilinogênio e nitrito em grande parte das amostras coletadas, em ambas as coletas. O resultado negativo para a glicose é um achado de normalidade, visto que a glicose é praticamente absorvida por completo nos túbulos proximais; Caso a glicose estivesse presente na urina, teríamos um quadro de glicosúria, onde ocorre a elevação da concentração de glicose no sangue tornando incapaz de ser absorvida pelos rins, sugerindo casos de diabetes mellitus ou distúrbios tubulares renais (GONZÁLEZ, 2006).

A ausência de corpos cetônicos e bilirrubina é indicativa de um estado metabólico e hepático saudável. Os casos de cetonúria não são comuns, pelo fato dos corpos cetônicos serem reabsorvidos pelos túbulos proximais. Caso o resultado confirme a presença de corpos cetônicos, existe um forte indicativo de balanço energético negativo, como ocorre na cetose em vacas leiteiras (BUSH, 2004). A presença de bilirrubina, por sua vez, sugere obstrução do ducto biliar ou doença hepática que envolva os hepatócitos (MATOS, 1995).

Hemoglobina e nitrito foram ausentes, sugerindo um achado de normalidade. Coles (1984) aponta que a presença de hemoglobina é sugestiva de uma possível hemólise intravascular das hemácias, enquanto o nitrito, caso presente, seja indicativo de contaminação bacteriana do trato urinário, por bactérias que reduzem o nitrato a nitrito (GARCIA- NAVARRO, 1996).

A proteína foi ausente na maioria dos animais, não havendo diferença estatística significativa. A presença de traços de proteína em urinas concentradas pode ser considerada fisiológica, já que uma pequena quantidade de proteína pode escapar durante a reabsorção tubular (GARCIA-NAVARRO, 1996). A proteinúria pode ser classificada como pré-renal, onde poderia estar ocorrendo um excesso de proteínas de baixo peso molecular no plasma; renal, sugerindo algum tipo de doença glomerular ou tubular; ou pós-renal, sugestivo de inflamação ou hemorragia no trato urinário (KERR, 2003).

A realização da análise microscópica do sedimento urinário é fundamental para o exame da urinálise, visto que através dele será possível identificar o que pode estar causando a turbidez daquela urina e até mesmo avaliar a presença de elementos celulares e não celulares.

As células epiteliais descamativas (figura 6) foram observadas em quantidades mínimas (1 por campo em 2 animais na coleta do período chuvoso; 1 por campo em 5 animais na coleta do período menos chuvoso). A presença de células epiteliais descamativas tanto vaginais como uretrais é um achado relativamente comum em coletas feitas através da micção natural, não tendo grande importância patologicamente, quando encontradas em pequenas quantidades (ALMOND *et al.*, 1995), como observado nos animais do presente estudo.

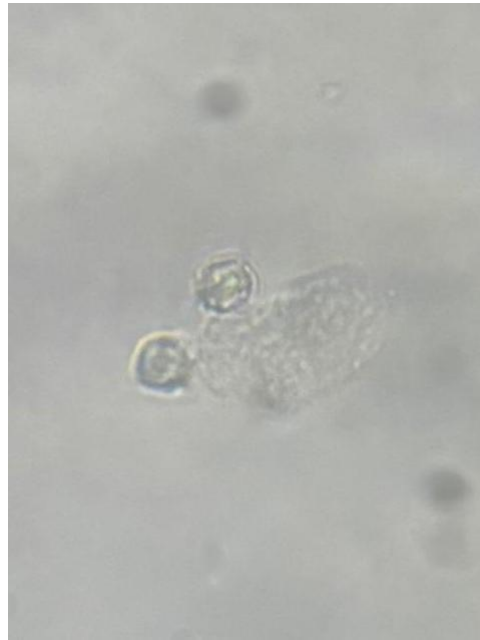
Figura 6. Análise de Sedimentos. Célula epitelial descamativa. Obj. 40x.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os leucócitos (figura 7) na coleta do período chuvoso foram observados em 20/23 animais (1 por campo). Na coleta do período seco, 7 animais apresentaram um leucócito por campo, 1 animal apresentou de 2 a 5 por campo, e outros 5 animais não apresentaram. De acordo com Carlson (1993), a presença de até cinco leucócitos por campo é considerada normal na análise de sedimentos em ruminantes. A piúria, quando abrange número superior a cinco leucócitos por campo, acaba sendo sugestiva de inflamação no trato urinário (CARLSON, 1993). Também se pode associar a presença de leucócitos, mesmo que em pequenas quantidades, a uma possível contaminação da amostra durante a micção natural ou a uma possível inflamação subclínica (ARAÚJO, 2013). Porém, a ausência de piócitos indica que não havia processo inflamatório agudo e intenso no trato urinário dos animais estudados

Figura 7. Análise de Sedimentos. Leucócitos. Obj. 40x



Fonte: Arquivo pessoal.

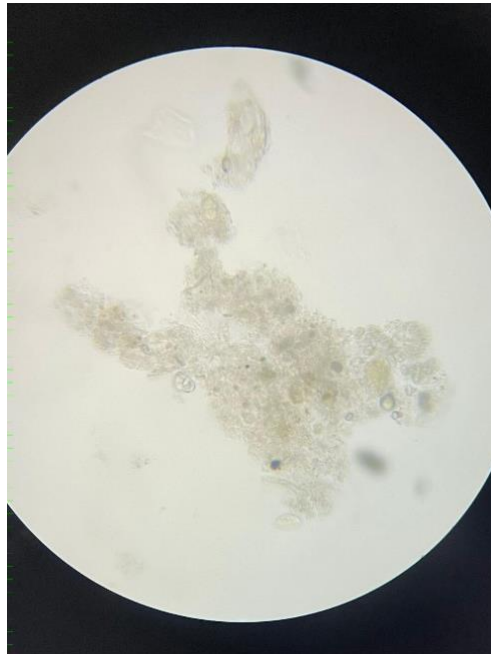
As hemácias foram observadas em 22 dos 23 animais da primeira coleta (2 por campo) e em nove dos 13 animais da segunda coleta (1 por campo). Garcia-Navarro (1996) aponta que a presença de duas a três hemácias por campo é considerada normal. Porém, a presença em maior quantidade (hematúria) pode ser indicativa de trauma no trato urinário, urolitíase ou infecção (ARAÚJO, 2013).

Um cilindro hialino foi encontrado em um animal na primeira coleta e em um animal da segunda coleta. Os cilindros granulosos estiveram ausentes em todos os animais, em ambas as coletas. Segundo Hendrix (2005), os cilindros são moldes de túbulos renais e, caso estejam presentes, podem indicar lesão renal. Ainda afirma que em herbívoros, a urina mais alcalina contribui para dissolver os cilindros, o que os torna mais difíceis de serem encontrados. A ausência de cilindros granulosos indica que esses animais não apresentaram qualquer tipo de lesão tubular durante o período de coleta.

Os cristais de fosfato amorfo (figura 8) foram os achados mais comuns, estando presentes em 21 dos 23 animais da primeira coleta e em 10 dos 13 animais da segunda coleta. A origem dos cristais está diretamente associada à urina mais alcalina, característica dos ruminantes. Carlson (1993) reitera que os cristais mais comuns para essa espécie são estruvita, carbonato e silicatos, e quando estão

presentes em grandes quantidades, podem estar associados a urolitíase. A presença de cristais de fosfato amorfo é considerada comum e, isoladamente, não patológica, mas acaba por contribuir para a turbidez da urina.

Figura 8. Análise de Sedimentos. Fosfato Amorfo. Obj. 40x



Fonte: Arquivo pessoal.

As bactérias, por sua vez, foram ausentes em todos os animais, em ambas as coletas. Sua presença em pequenas quantidades é pouco observada e pode ser sugestiva de contaminação superficial. Combinando a ausência de bactérias e de nitrato, esses animais não apresentavam infecção bacteriana ativa no trato urinário o que corrobora com Carlson (1993).

6 CONCLUSÃO

O referido estudo concluiu que a urinálise realizada em bubalinos (*Bubalus bubalis*) criados em sistema extensivo na região Amazônica, no Estado do Amapá, possibilitou identificar diferença entre os parâmetros de pH e de densidade urinária entre os períodos estudados. Os dados obtidos no presente estudo podem ser utilizados como referência para búfalos criados nesse sistema de produção, considerando os períodos chuvoso e menos chuvoso.

REFERÊNCIAS

- ALMOND, J.; STEVENS, J. B. Urinalysis. In: THRALL, M. A. **Veterinary Hematology and Clinical Chemistry**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1995.
- AMARO, R.P.R. *et al.* Avaliação da função tubular proximal utilizando o clearance de lítio no tratamento pela Ciclosporia A em ratos. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.19, n.4, 1997.
- ARAÚJO, R. B. *et al.* **Urinálise como instrumento auxiliar no diagnóstico de enfermidades em pequenos ruminantes**. Revista de Medicina Veterinária, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE BÚFALOS. Apresentação: **as quatro raças no Brasil**. [S. l.], 2011.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 293-298, jul./set. 2007.
- BUSH, B. M. **Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 2004.
- CHEW, D.J., Di BARTOLA, S.P. Diagnóstico e fisiopatologia da moléstia renal. In: ETTINGER, S.J. **Tratado de medicina interna veterinária São Paulo**: Manole, 1992, v. 4. cap. 107. p.1975-2046.
- CARLSON, G. P. **Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Balance**. In: BRADLEY, R. L. (Ed.). **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1993. p. 557-600.
- CARLSON, G.P. Testes bioquímicos. In: SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1993. Cap. 22, p.395 – 423.
- CARLSON, G.P. Testes bioquímicos. In: SMITH, B. P. **Medicina Interna de grandes animais**. 3a Ed. São Paulo: Manole. Cap. 22, p.386-412, 2006.
- CAVANAUGH, C.; PERAZELLA, M. A. **Urine sediment examination in the diagnosis and management of kidney disease: core curriculum 2019**. American Journal of Kidney Diseases, [S. l.], v. 73, n. 2, p. 258-

272, fev. 2019.

COLES, E. H. **Veterinary Clinical Pathology**. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1984.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. **Exame clínico dos bovinos** 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419p.

DORIA, R.G.S. *et al.* **Surgical techniques for obstructive urolithiasis in small ruminants: cases reports**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.6, 2007.

FEITOSA, F. **Semiologia Veterinária: A ARTE DO DIAGNÓSTICO**. 4. ed. - Rio de Janeiro: Roca, 2022.

FINCON, D.R. Kidney Function. In: KANEKO, J.J. *et al.* **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 15. ed. San Diego: Academic Press, 1997. Cap.17, p.441- 484.

FINCON, D. L. Urinalysis. In: COLES, E. H. **Veterinary Clinical Pathology**. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997. p. 15-30.

FRANDSON, R.D.; **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 454p.

GARCIA-NAVARRO C.E.K. **Manual de Urinálise Veterinária**. São Paulo: Varela, 95p. 2005.

GARCIA-NAVARRO, C. E. **Manual de Hematologia Veterinária**. São Paulo: Varela, 1996.

GONSALVES NETO, J.; TEIXEIRA, F.A.; NASCIMENTO, P.V.N.; MARQUES, J.A. **Comportamento social dos ruminantes**. Artigo Número 096. Revista Eletrônica Nutritime. v.4, n.6, p.1039-1055, 2009.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Patologia Clínica Veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

HENNEMANN, C.R.A. *et al.* **Avaliação da função renal através da densidade urinária e dosagem sérica de ureia e creatinina na Aflatoxicose experimental em cães**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 97-102, 1996.

HENDRIX, C.M. **Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários**. 4. ed. São Paulo: Rocca, 2005. 556p.g

HENDRIX, C. M. **Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians**. 3. ed. St. Louis: Mosby, 2005.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA) – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. Pesquisa da Pecuária Municipal, 2013.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA) – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. Pesquisa da Pecuária Municipal, 2017.

KANEKO, J. J; HARVEY, J. W; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6.ed. San Diego (EUA): Elsevier, 2008, p. 485-528.

KERR, M. G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária: Interpretação e Aplicações**. São Paulo: Roca, 2003.

LUNN, K. F. **The kidney in critically ill small animals**. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, Philadelphia, v. 41, p. 727-744, 2011.

LANGSTON, C. E.; HEUTER, K. J. **Leptospirosis a re-emerging zoonotic disease**. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, Philadelphia, v. 33, p. 791–807, 2008.

LOPES, R. Exames Laboratoriais em Semiologia Veterinária. 648-655, In: FEITOSA, Francisco. **Semiologia Veterinária: A ARTE DO DIAGNÓSTICO** - 4. ed. - Rio de Janeiro: Roca, 2022.

MARQUES, J.R.F. **Búfalos: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

MARQUES, J.R.F. **Criação de búfalos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1998.

MATOS, A. C. B.; MATOS, M. I. B. **Patologia Clínica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1995.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de Laboratório Veterinária- Interpretação e Diagnóstico**. 1 ed. São Paulo: Ed. Roca, p.63-72, 1995.

MORAIS, H. A.; BACH, J. F.; DIBARTOLA, S. P. **Metabolic acid-base disorders in the critical care unit.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Philadelphia, v. 38, p. 559–574, 2008.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais.** 2. ed. São Paulo: Manole, p. 235-251/274-290, 2001.

ORTOLANI, E.L. **Diagnóstico de doenças nutricionais e metabólicas por meio de exame de urina em ruminantes.** In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 2003, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003. p.91 – 102

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica veterinária – um tratado de doenças em bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p

REECE, W.O. Dukes **Fisiologia dos animais domésticos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 856p.

RINGSRUD, K.M.; LINNÉ, J.J. Urinalysis and body fluids: A color text and atlas. St. Louis: Mosby, 1995.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT Software: The SAS System for Windows.** Versão 9.4. Cary: SAS Institute Inc., 2013.

STOCKHAM, S.L., SCOTT, M.A. Urinary System. In: STOCKHAM, S.L., SCOTT, M.A. **Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology.** 2a ed. Iowa: Blackwell, p. 908, 2008.

TAFFAREL, L.E.; COSTA, P.B.; POZZA, M.S.S., WOBETO, J.R., MUNCHEN, E.P.

Correlação entre características físicas, pH e Contagem bacteriana da urina de ovinos. Synergismus scyentifica UTFPR, Pato Branco, v.7, n. 1, p. 23-31, 2012.

WARMLING, L. M. **Biotécnicas reprodutivas usadas em bubalinos no Brasil,** 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Resultado do Período chuvoso para o exame de urinálise.

EXAME FÍSICO	
Parâmetros	Resultados
Volume	10 a 50 (média 32 mL)
Densidade	1.003 a 1.026 (média 1.013)
pH	7,4 a 8,4 (média 8,03)
Cor	Amarelo (n=12) à Amarelo claro (n=11)
Aspecto	Límpido (n=15), Ligeiramente turvo (n=1) à turvo (n=7)
Depósito	Ausente (n=23)
EXAME QUÍMICO	
Parâmetros	Resultados
Glicose	Ausente (n=23)
Bilirrubina	Ausente (n=23)
Corpos Cetônicos	Ausente (n=23)
Hemoglobina	Ausente (n=23)
Proteína	Ausente (n=14) à traços (n=9)
Urobilinogênio	Ausente (n=23)
Nitrito	Ausente (n=23)
EXAME DE SEDIMENTO URINÁRIO	
Parâmetros	Resultados
Células epiteliais descamativas	Ausente (n=21) à 1 por campo (n=2)
Leucócitos	Ausente (n=3) à 1 por campo (n=20)
Hemácias	Ausente (n=1) à 2 por campo (n=22)
Cilindros hialinos	Ausente (n=22) à traços (n=1)
Cilindros granulosos	Ausente (n=23)
Cristais fosfato amorfo	Ausente (n=1), raros (n=21) à moderado (n=1)
Cristais oxalatos	Ausente (n=23)
Bactérias	Ausente (n=23)

APÊNDICE B. Resultado do Período seco para o exame de urinálise.

EXAME FÍSICO	
Parâmetros	Resultados
Volume	10 a 80 (média 36,15 mL)
Densidade	1.008 a 1.041 (média 1.030)
pH	6,0 a 8,0 (média 8,03)
Cor	Amarelo (n=3), Amarelo escuro (n=1), Amarelo Citrino (n=8) à Amarelo turvo (n=1)
Aspecto	Límpido (n=3), Ligeiramente turvo (n=10)
Depósito	Ausente (n=13)

EXAME QUÍMICO	
Parâmetros	Resultados
Glicose	Ausente (n=13)
Bilirrubina	Ausente (n=13)
Corpos Cetônicos	Ausente (n=13)
Hemoglobina	Ausente (n=13)
Proteína	Ausente (n=12) à ± (n=1)
Urobilinogênio	Ausente (n=13)
Nitrito	Ausente (n=13)

EXAME DE SEDIMENTO URINÁRIO	
Parâmetros	Resultados
Células epiteliais descamativas	Ausente (n=4) à 1/campo (n=9)
Leucócitos	Ausente (n=5), 1/campo (n=7) à 2-5/campo (n=1)
Cilindros hialinos	1 unidade (n=1) à ausente (n=12)
Cilindros granulosos	Ausente (n=13)
Cristais fosfato amorfo	Pouco frequente (n=8), frequente (n=2) à ausente (n=3)
Cristais oxalatos	Ausente (n=13)
Bactérias	Ausente (n=13)

