

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS
CURSO DE FARMÁCIA

Joana Carolina Gritti

Alterações do exame de urina de rotina e sua associação com variáveis ambientais

Florianópolis

2022

Joana Carolina Gritti

Alterações do exame de urina de rotina e sua associação com variáveis ambientais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia.
Orientadora: Prof^ª. Ziliani da Silva Buss, Dr^ª.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Gritti, Joana

Alterações do exame de urina de rotina e sua associação
com variáveis ambientais / Joana Gritti ; orientadora,
Ziliani da Silva Buss, 2022.

51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde, Graduação em Farmácia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Farmácia. 2. Exame de Urina de Rotina. 3.
Proteinúria. 4. Microscopia. 5. Testes de função renal. I.
da Silva Buss, Ziliani. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Farmácia. III. Título.

Joana Carolina Gritti

Alterações do exame de urina de rotina e sua associação com variáveis ambientais

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Farmacêutica” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Farmácia.

Local, 28 de julho de 2022.

Prof^a. Liliete Canes de Souza, Dr^a.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof^a. Ziliani da Silva Buss, Dr^a.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dirleise Colle, Dr^a.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcos José Machado, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado especialmente ao meu irmão Wesley Pereira (*in memoriam*) e aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por sempre ter me escutado através das minhas orações e diante dos momentos difíceis ter me fortalecido.

Aos meus familiares e amigos, pela força seja com uma palavra de carinho ou gesto, tornando essa trajetória mais leve.

Ao meu namorado e hoje meu noivo por me incentivar e ser solícito em todas as situações.

A minha orientadora Professora Ziliani da Silva Buss pelos seus ensinamentos, seu apoio e por estar disponível para sanar dúvidas.

A Professora Dirleise Colle e ao Professor Marcos José Machado por aceitarem o convite de serem minha banca avaliadora.

RESUMO

A urina é um importante contribuinte para avaliação da função renal por fornecer informações importantes sobre disfunções do metabolismo e do trato urinário. O Exame de Urina de Rotina (ERU) é composto por três análises distintas: análise física, análise química e análise microscópica do sedimento urinário. Este presente estudo teve como objetivo analisar a frequência de alterações dos parâmetros do exame de urina de rotina em 1304 amostras de pacientes atendidos na Unidade de Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário (ULAC/EBSERH/HU) situado em Florianópolis – Santa Catarina – Brasil, no período do inverno de 2019. As análises estatísticas foram realizadas pelo MedCalc® v.12.7.5.0 (Bélgica). Os resultados tiveram como valores de referência aqueles padronizados pela ULAC/EBSERH/HU. A análise dos dados nos mostrou os seguintes resultados: para os parâmetros físicos: nas 1304 amostras analisadas a coloração com maior predominância foi o amarelo citrino (53,8%), seguida de amarelo claro (45%) e outras cores (1,2%). O odor *sui generis* foi o mais frequente, 98% das amostras. Quanto ao aspecto, 17,1% das amostras apresentaram aspecto turvo e 0,7% muito turvo. As demais urinas apresentaram-se límpidas (35,3%) ou ligeiramente turvas (46,9%), ou seja, dentro dos valores de referência. O parâmetro depósito das urinas analisadas após centrifugação se relacionou com o parâmetro anterior, ou seja, moderado (17,4%) e abundante (0,5%), e as demais amostras os depósitos foram pequenos ou nulos (dentro dos valores de referência). A análise química apontou que o pH das amostras analisadas esteve entre 5-8. A densidade das urinas avaliadas apresentou valores que variam de 1005 a 1030 (dentro dos valores de referência). A glicosúria esteve presente em 1,4% das amostras analisadas (duas cruzes (++)), 3,3% três cruzes (+++) e 0,07% quatro cruzes (++++). A observação do nitrito também na tira reativa ocorreu em 3,7% das amostras analisadas. A cetonúria nas amostras analisadas ocorreu em 0,15% (vestígios), 1,6% (+), 0,38% (++) e 0,23% (+++). A bilirrubinúria esteve presente em 0,9 % das amostras. O urobilinogênio apresentou-se 2,9 % acima do valor de referência nas amostras analisadas. A proteinúria na tira reativa e confirmada com o teste do ácido sulfosalicílico apresentou os seguintes resultados nas amostras deste estudo: 20,9% (vestígios), 7,6% (+), 2,8% (++) , 0,4% (+++) e 0,16% (++++). A esterase de leucócitos na tira reativa teve 25,3% de resultados acima dos valores de referência. A pesquisa de hemoglobina revelou 4,7% (vestígios), 14% (+), 6,8% (++) , 2,4% (+++) e 0,54% (++++). Já no sedimento urinário a leucocitúria (acima de 20.000 leucócitos/mL) ocorreu em 25,3% das amostras analisadas e a hematúria (acima de 20.000 hemácias/mL) em 40,8%. A presença de cilindros urinários é importante para diagnóstico e monitoramento de doenças renais e, neste estudo esteve presente em 14,9% das amostras analisadas. Notou-se uma maior incidência de cilindros hialinos seguido de cilindros granulados e cilindros leucocitários. Em relação aos cristais, o urato amorfo esteve presente em 10,7% das amostras analisadas, oxalato de cálcio em 3,7%, ácido úrico 1,8% e fosfato amorfo em 0,5%. Ao realizamos as correlações dos parâmetros do ERU com a temperatura ambiental, verificamos que para as 1304 amostras analisadas, apenas a densidade teve correlação inversa com a temperatura. Os outros parâmetros analisados não apresentaram significância estatística.

Palavras-chave: Exame de Urina de Rotina. Proteinúria. Microscopia. Testes de função renal.

ABSTRACT

Urine is an important contributor to the evaluation of kidney function by providing important information about metabolic and urinary tract dysfunctions. The Routine Urine Examination (RUR) is composed of three distinct analyses: physical analysis, chemical analysis, and microscopic analysis of the urinary sediment. This present study aimed to analyze the frequency of alterations in the parameters of the routine urine examination in 1304 samples from patients seen at the Clinical Analysis Laboratory Unit of the University Hospital (ULAC/EBSERH/HU) located in Florianópolis - Santa Catarina - Brazil, during the winter period of 2019. Statistical analyses were performed by MedCalc® v.12.7.5.0 (Belgium). The results had as reference values those standardized by ULAC/EBSERH/HU. The data analysis showed us the following results: for the physical parameters: in the 1304 samples analyzed the most predominant coloration was citrine yellow (53.8%), followed by light yellow (45%) and other colors (1.2%). The sui generis odor was the most frequent, 98% of the samples. As for the appearance, 17.1% of the samples were turbid and 0.7% were very turbid. The other urines were clear (35.3%) or slightly turbid (46.9%), i.e., within the reference values. The parameter deposit of the urine analyzed after centrifugation was related to the previous parameter, i.e., moderate (17.4%) and abundant (0.5%), and the other samples had small or no deposits (within the reference values). The chemical analysis indicated that the pH of the samples analyzed was between 5-8. The density of the urines evaluated showed values ranging from 1005 to 1030 (within reference values). Glycosuria was present in 1.4% of the analyzed samples (two crosses (++)), 3.3% three crosses (+++) and 0.07% four crosses (++++). The observation of nitrite also on the reactive strip occurred in 3.7% of the analyzed samples. Ketonuria in the analyzed samples occurred in 0.15% (trace), 1.6% (+), 0.38% (++) and 0.23% (+++). Bilirubinuria was present in 0.9 % of the samples. Urobilinogen was 2.9% above the reference value in the samples analyzed. Proteinuria on the reactive strip and confirmed with the sulfosalicylic acid test showed the following results in the samples of this study: 20.9% (traces), 7.6% (+), 2.8% (++) , 0.4% (+++) and 0.16% (++++). The WBC esterase on the reactive strip had 25.3% results above the reference values. The hemoglobin test revealed 4.7% (traces), 14% (+), 6.8% (++) , 2.4% (+++) , and 0.54% (++++). In the urinary sediment, leukocyturia (above 20,000 leukocytes/mL) occurred in 25.3% of the analyzed samples and hematuria (above 20,000 red blood cells/mL) in 40.8%. The presence of urinary cylinders is important for diagnosis and monitoring of renal diseases, and in this study it was present in 14.9% of the analyzed samples. A higher incidence of hyaline cylinders was observed, followed by granular and leukocytic cylinders. As for crystals, amorphous urate was present in 10.7% of the samples analyzed, calcium oxalate in 3.7%, uric acid in 1.8%, and amorphous phosphate in 0.5%. When we performed the correlations of the ERU parameters with environmental temperature, we found that for the 1304 samples analyzed, only density had an inverse correlation with temperature. The other parameters analyzed did not show statistical significance.

Keywords: Routine Urine Examination. Proteinuria. Microscopy. Renal function tests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição da população de acordo com o sexo nas amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.....	30
Figura 2: Frequência do exame de urina de rotina por dia da semana nas amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	31
Figura 3: Análise da cor das amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	32
Figura 4: Análise do odor das amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	32
Figura 5: Análise do aspecto das urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	33
Figura 6: Análise do depósito das urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	34
Figura 7: Análise da glicosúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019: (a) presença; (b) semi-quantitativas.	36
Figura 8: Análise do parâmetro “nitrito” na tira reativa nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.....	37
Figura 9: Análise da proteinúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019: (a) presença; (b) semi-quantitativa.....	38
Figura 10: Análise da hemoglobina nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	39
Figura 11: Análise semi-quantitativa da cetonúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	39
Figura 12: Análise da bilirrubinúria nas amostras analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	40
Figura 13: Análise semi-quantitativa do urobilinogênio amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	40
Figura 14: Análise da contagem dos leucócitos no sedimento urinário das amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.....	42
Figura 15: Correlação de Spearman para os parâmetros “densidade X temperatura” nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de Amostra de Urina	13
Tabela 2: Algumas cores da urina e suas possíveis causas	15
Tabela 3: Bacteriúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	41
Tabela 4: Hematúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	42
Tabela 5: Leveduras nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	43
Tabela 6: Muco nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	43
Tabela 7: Cristais nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	43
Tabela 8: Cilindrúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	ANÁLISE FÍSICA	14
1.1.1	Aspecto.....	14
1.1.2	Cor.....	14
1.1.3	Odor	15
1.2	ANÁLISE QUÍMICA.....	15
1.2.1	pH.....	16
1.2.2	Proteínas	16
1.2.3	Glicose.....	16
1.2.4	Cetonas.....	17
1.2.5	Sangue.....	17
1.2.6	Bilirrubina e Urobilinogênio.....	17
1.2.7	Nitrito.....	18
1.2.8	Esterase leucocitária	18
1.2.9	Densidade	19
1.3	ANÁLISE MICROSCÓPICA	19
1.3.1	Leucócitos	19
1.3.2	Hemácias e dimorfismo eritrocitário	20
1.3.3	Células epiteliais.....	20
1.3.4	Cilindros	20
1.3.5	Cilindros hialinos	20
1.3.6	Cilindros céreos.....	21
1.3.7	Cilindros hemáticos	21
1.3.8	Cilindros leucocitários.....	21
1.3.9	Cilindros epiteliais ou cilindros celulares	22

1.3.10	Cilindros granulosos	22
1.3.11	Cilindros bacterianos	22
1.3.12	Cilindros lipídicos ou graxos.....	22
1.3.13	Cristais	23
1.3.14	Grânulos de uratos e fosfatos amorfos.....	23
1.3.15	Cristais de ácido úrico	23
1.3.16	Cristais de oxalato de cálcio	24
1.3.17	Cristais de fosfato de cálcio.....	24
1.3.18	Cristais de cistina e tirosina	24
1.3.19	Cristais de colesterol.....	25
1.3.20	Cristais de contraste radiográficos.....	25
1.3.21	Cristal de bilirrubina.....	25
1.3.22	Cristal de leucina	25
1.3.23	Leveduras e parasitas na urina	25
1.3.24	Outros elementos	26
1.3.25	Fatores ambientais e o exame de urina.....	26
2	Justificativa	27
3	Objetivos.....	28
3.1	OBJETIVO GERAL	28
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4	Metodologia	29
4.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1	QUANTO AOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO	31
5.1.1	Cor.....	31
5.1.2	Odor	32
5.1.3	Aspecto.....	33
5.1.4	Depósito	33

5.1.5	pH.....	34
5.1.6	Densidade	35
5.1.7	Glicose.....	35
5.1.8	Nitrito.....	36
5.1.9	Proteína.....	37
5.1.10	Hemoglobina	38
5.1.11	Cetonas.....	39
5.1.12	Bilirrubina e Urobilinogênio.....	40
5.2	EXAME MICROSCÓPICO DO SEDIMENTO	41
5.2.1	Análise da flora bacteriana	41
5.2.2	Leucocitúria.....	41
5.2.3	Hematúria.....	42
5.2.4	Leveduras	43
5.2.5	Muco.....	43
5.2.6	Cristais	43
5.2.7	Cilindros	44
5.3	DENSIDADE X TEMPERATURA	44
6	Conclusão	46
	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

Para avaliação da função renal, a urina é o principal fluido corpóreo pela facilidade de sua obtenção, por permitir uma prática laboratorial rápida, simples e de baixo custo, contribuindo com informações imprescindíveis sobre o diagnóstico de possíveis erros inatos do metabolismo e doenças/alterações no trato (BACELAR; BRÊTAS, 2006; MUÑOZ, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2013)

Diferentes tipos de amostra de urina e suas condições pré-analíticas influenciam na garantia da qualidade da amostra, por isso é indispensável a realização de uma coleta apropriada para o objetivo pretendido, conforme descrito na Tabela 1 (STRASINGER; LORENZO, 2009).

Tabela 1: Tipos de Amostra de Urina

Tipo de Amostra	Objetivo
Aleatória	Triagem de rotina
Primeira da manhã	Triagem de rotina Teste de gravidez Proteinúria ortostática
Jejum (segunda da manhã)	Triagem para diabetes/acompanhamento
Duas horas pós-prandial	Acompanhamento do diabetes
Teste de tolerância à glicose	Opcional com amostras de sangue no teste de tolerância à glicose
24 horas (ou cronometrada)	Testes químicos quantitativos
Cateterizada	Cultura para bactérias
Jato médio, com assepsia	Triagem de rotina Cultura para bactérias
Punção suprapúbica	Urina da bexiga para cultura para bactérias Citologia
Coleta em três frascos	Infecção prostática

Adaptado de (STRASINGER; LORENZO, 2009)

Condições pré-analíticas podem interferir nos resultados além de influenciar na garantia da qualidade da amostra. Por isso, não é recomendado se sujeitar a ingestão excessiva de líquidos para produção e secreção forçada de urina pelos rins, devido a hemólise que pode ocorrer em amostras diluídas. Não é aconselhável a prática de atividades físicas antecedentes à coleta, para evitar proteinúria induzida pelo exercício, hematúria e cilindrúria. Em condição menstrual, para execução da coleta, esperar alguns dias, pois a contaminação do sangue pode acontecer. Por estas razões mencionadas e demais, é de suma importância orientar os pacientes quanto às condutas a serem tomadas na realização da coleta (BASTOS; MARTINS; DE PAULA, 1998; FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011; KESSON; TALBOTT; GYORY, 1978; SCHUETZ *et al.*, 1985; TROMPETER; BARRATT; HOLLIDAY, 1994; VASCONCELLOS, 2005).

A realização do exame de urina de rotina (ERU) é composto por três análises distintas: análise física, análise química e análise microscópica do sedimento urinário (BAÑOS-LAREDO; NÚÑEZ-ÁLVAREZ; CABIEDES, 2010; NÓBREGA *et al.*, 2019).

1.1 ANÁLISE FÍSICA

Nesta etapa são avaliados de forma macroscópica o aspecto, cor e odor da amostra de urina. Alguns detalhes destes parâmetros merecem atenção e são destacados a seguir.

1.1.1 Aspecto

A amostra de urina comumente possui um aspecto límpido. Mas, devido à quantidade de estruturas presente no sedimento urinário, como células, cristais e bactérias, pode ainda ser classificada como ligeiramente turva, turva e muito turva (FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011).

1.1.2 Cor

Em condições típicas, a urina apresenta cores amarelas, variando desde amarelo pálido a âmbar, por causa da presença do pigmento urocromo. Porém, dependendo da alteração na urina que o paciente apresenta em condições atípicas, relacionadas a condições patológicas,

medicamentos ou alimentos, distintas colorações podem ser vistas, conforme descrito na Tabela 2 (FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011; RILEY; MCPHERSON, 2017).

Tabela 2: Algumas cores da urina e suas possíveis causas

Cor	Possíveis causas
Laranja	Fenazopiridinas (<i>Pyridium</i>), rifampicina, varfarina
Rosa/avermelhada	Porfirinas, mioglobina, hemoglobina, difenilidantoína, metildopa, fenolftaleína, fenotiazina
Vermelha	Eritrócitos, hemoglobina
Verde	Bilirrubina oxidada, azul de metileno
Azul	Azul de metileno
Marrom	Bilirrubina, hemoglobina, meta-hemoglobina
Cinza	Furazolidona, nitrofurantoína
Preta	Melanina, ácido homogentísico

Adaptado de (ANDRIOLO et al., 2017).

1.1.3 Odor

A urina tem odor próprio, designado “*sui generis*”, resultante de ácidos orgânicos voláteis. Porém, em certas condições pode ocorrer uma mudança nesse odor padrão, como em casos de pacientes com infecções do trato urinário (ITUs), apresentando odor amoniacal, por vezes fétido marcante, e em casos de pacientes diabéticos, odor adocicado (FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011; RILEY; MCPHERSON, 2017).

1.2 ANÁLISE QUÍMICA

Outra etapa do exame de urina é o estudo químico que inclui a análise do potencial hidrogeniônico (pH), densidade, proteínas, glicose, cetonas, sangue, bilirrubina,

urobilinogênio, nitrito e leucócitos. A análise desses parâmetros bioquímicos é realizada a través de tiras reagentes, que em decorrência de reações há o desenvolvimento de cor em cada área.

Para interpretação, é disponibilizado pelo fabricante uma tabela com cores, mudando desde a cor, como a intensidade. Após comparação, são referidos em termos como negativo, positivo, traço, 1+, 2+, 3+ ou 4+.

1.2.1 pH

Os rins e os pulmões atuam juntos para manter o equilíbrio ácido-base do organismo, enquanto os pulmões excretam dióxido de carbono, os rins recuperam e formam bicarbonato e secretam íons de amônio (FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011). A faixa do pH da urina fica entre 5,5 e 6,5, sendo relativamente ácida e dependendo do valor obtido, traz informações de uma possível acidose ou alcalose de origem metabólica ou respiratória, descartando ou suspeitando de uma infecção, desidratação, intoxicação ou lesão renal (STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.2 Proteínas

O limite máximo de proteínas excretadas na urina é de 150 mg/24 h, e é o parâmetro mais significativo da existência de doença renal da análise química de rotina da urina (RILEY; MCPHERSON, 2017).

A área para proteínas na tira reagente possui azul de tetrabromofenol ou 3', 3'', 5', 5''-tetraclorofenol- 3,4,5,6-tetrabromossulfonftaleína e um tampão ácido para manter o pH, produzindo uma reação colorimétrica visível de cor verde, que pode progredir para vários tons dependendo da concentração de proteínas presente (STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.3 Glicose

Em condições normais, excretada uma quantidade mínima de glicose na urina, isso se dá em decorrência da reabsorção tubular da glicose em condições fisiológicas típicas. Em contrapartida, em níveis detectáveis, é indicativo de glicemia elevada, como em condições de pacientes com diabetes *mellitus* (RILEY; MCPHERSON, 2017).

Para detectar glicose na urina, na tira reagente ocorre a reação enzimática da glicose oxidase, formando um complexo colorido que dependendo da concentração varia desde o azul (negativo) a tons de verde a marrom intenso, para uma reação positiva (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006; SACKS; BURTIS; ASHWOOD, 1998; STRASINGER, 1996; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.4 Cetonas

Os corpos cetônicos não são frequentemente encontrados na urina, uma vez que a gordura metabolizada gera dióxido de carbono e água. Sua presença é denominada de cetonúria e ocorre em situações em que estoques de gordura corporal são metabolizados para fornecer energia, como em decorrência da dieta pobre em carboidrato, jejum e acidose. Teste para cetonas são de grande importância principalmente na gestação e no acompanhamento do diabetes *mellitus* insulino-dependente (FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011; STRASINGER; LORENZO, 2009).

Para detectar cetonas na tira reagente, ocorre a reação de nitroprussiato de sódio (nitroferrocianeto), gerando um composto de cor púrpura (STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.5 Sangue

A lise dos glóbulos vermelhos na urina está relacionada com a hemoglobinúria e hematúria. Esses achados podem ter origem por condições, como: cálculo renal, glomerulonefrite, pielonefrite, tumores, anemias hemolíticas, queimaduras graves, infecções/malária (RILEY; MCPHERSON, 2017).

Para detectar na tira reagente, a reação que ocorre é baseada na pseudo peroxidase da hemoglobina formando um cromógeno oxidado, variando de verde a azul escuro. Alguns interferentes podem ser observados como: a menstruação (possibilitando falso-positivo) e o ácido ascórbico (falso-negativo) (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006; FOGAZZI; GARIGALI; MAUNDER, 2011; STRASINGER, 1996; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.6 Bilirrubina e Urobilinogênio

A bilirrubina resultado da ruptura das hemácias e sua presença na urina (bilirrubinúria) indicativo de doença hepática. Já o urobilinogênio é parte da degradação da bilirrubina excretado pelos rins e está associado além de doenças hepáticas, a transtornos hemolíticos (RILEY; MCPHERSON, 2017; STRASINGER; LORENZO, 2009).

Para detectar bilirrubina na urina, as tiras reagentes usam uma reação de diazotização e tem como produto final um azoyde que varia de rosa a violeta e para detecção do urobilinogênio, ocorre reações como Multistix (aldeído de Ehrlich) ou Chemstrip (diazo), sendo essa última mais específica e ambas geram a cor rosa caso presente (BALISTRERI *et al.*, 1998; GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; LIMA *et al.*, 2001; STATLAND; WINKEL; HENRY, 1999; STRASINGER; LORENZO, 2009).

Um resultado urinário positivo para bilirrubina associado a um resultado negativo para urobilinogênio é indicativo de obstrução biliar intra-hepática ou extra-hepática (RILEY; MCPHERSON, 2017).

1.2.7 Nitrito

A presença do nitrito é resultado da redução do nitrato por bactérias patogênicas, sugerindo que o sistema genitourinário possivelmente está acometido por uma infecção urinária (RILEY; MCPHERSON, 2017).

A detecção deste produto ocorre por meio da reação de Greiss, na qual o nitrito reage em um meio ácido com uma amina aromática, formando diazônio que reage com tetrahydrobenzoquinolina, gerando um diazo rosa (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006; GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; STATLAND; WINKEL; HENRY, 1999; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.8 Esterase leucocitária

A quantidade aumentada de leucócitos urinários pode estar relacionada a ITUs. Na almofada da tira reagente para detecção de leucócitos ocorre a hidrólise de um éster de ácido indolecarboxílico. O composto aromático reage com um sal diazônio presente também na região da almofada e produz diazo púrpura. Alguns antimicrobianos diminuem a sensibilidade da reação, urinas muito pigmentadas podem gerar falso-positivos, quantidade altas de proteínas, ácido oxálico e ácido ascórbico podem gerar falso-negativos (COLOMBELI; FALKENBERG,

2006; GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; STRASINGER, 1996; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.2.9 Densidade

Corresponde à variação da concentração dos solutos presentes na urina, sendo quantificada por meio do urodensímetro, refratômetro ou tiras reagentes (BAÑOS-LAREDO; NÚÑEZ-ÁLVAREZ; CABIEDES, 2010; KIRSZTAJN, 2010; NÓBREGA *et al.*, 2019; STRASINGER; LORENZO, 2009), com a finalidade de constatar possíveis distúrbios hidroeletrólíticos. Fisiologicamente a densidade da urina pode variar de 1.002 a 1.040 (BRUNZEL, 2016). Alguns interferentes, como a existência de glicose e proteínas faz com que a densidade aumente (ANDRIOLO *et al.*, 2017).

1.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA

Por fim, a última etapa, o exame microscópico, analisa o sedimento urinário com o objetivo de identificar possíveis enfermidades do trato urinário, como glomerulonefrite, síndrome nefrótica, cistite, pielonefrite, insuficiência renal, litíase e até câncer (ABNT, 2005; BAÑOS-LAREDO; NÚÑEZ-ÁLVAREZ; CABIEDES, 2010; NÓBREGA *et al.*, 2019).

Esse material é composto de elementos celulares e não celulares e esses achados são associados com a análise física e análise química, a fim de se ter uma maior precisão no diagnóstico (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; STRASINGER; LORENZO, 2009).

Essa etapa acaba tendo um custo mais elevado, pois requer de um profissional capacitado para que obtenha resultados fidedignos (NÓBREGA *et al.*, 2019; PERAZELLA, 2020). Os principais parâmetros microscópicos analisados serão brevemente descritos sequencialmente.

1.3.1 Leucócitos

São glóbulos brancos, seu tamanho é aproximadamente de 12 mm de diâmetro e na urina são achados majoritariamente neutrófilos. A quantidade exacerbada de leucócitos no sedimento urinário é designada de piúria. Por sofrerem lise rapidamente, perdendo suas características nucleares, é recomendado que a sedimentoscopia urinária seja realizada até duas

horas após a coleta, na bancada, em temperatura ambiente (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.2 Hemácias e dimorfismo eritrocitário

A presença de hemácias na urina é denominada hematúria e, associada a outras alterações urinárias, indica que está ocorrendo algum dano renal. Mas, causas não patológicas como excesso de atividade física ou período menstrual fazem com que seja comum sua presença em pequenas quantidades (VASCONCELLOS, 2005).

O dimorfismo eritrocitário consiste na deformação das hemácias presentes na urina, que contribui na investigação da origem da hematúria. Hemácias do tipo codócitos e acantócitos é sugestivo de dano do glomérulo, e sua não presença fornece a informação de danos em outras localizações do trato urinário (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.3 Células epiteliais

As células escamosas e de transição na urina, em pequeno número pode indicar a descamação do epitélio do trato urinário. Em grande quantidade as escamosas geralmente indicam coleta inadequada da amostra e as de transição podem indicar patologias na bexiga. As células renais na urina indicam dano/lesão nos túbulos renais. (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.4 Cilindros

São elementos formados exclusivamente nos rins, mais precisamente nos túbulos contornados distais e nos ductos coletores, refletindo o estado que se encontra o néfron (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009). A depender das suas características podem possuir na sua estrutura elementos e correlações clínicas distintas citadas brevemente a seguir.

1.3.5 Cilindros hialinos

Constituídos pela proteína de Tamm-Horsfall, podem conter algumas inclusões que são incorporadas quando o cilindro está no rim. São incolores e possuem bordas arredondadas (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020).

Em grande quantidade é indicativo de doenças renais crônicas, como glomerulonefrite, pielonefrite e insuficiência cardíaca congestiva (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.6 Cilindros céreos

São geralmente mais largos que os hialinos, apresentam uma estrutura rígida e possuem um tom ligeiramente amarelado (ALTHOF; KINDLER; HEINTZ, 2003).

São considerados cilindros de insuficiência renal crônica, falência renal, ligado ao processo inflamatório e deterioração tubular. Estão presentes também em casos de pacientes submetidos a transplantes renais que sofreram rejeição e interrupção do fluxo urinário (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.7 Cilindros hemáticos

Os cilindros hemáticos possuem hemácias e suas extremidades irregulares, podendo ser de cor castanha, incolores ou laranja-avermelhados (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; STRASINGER; LORENZO, 2009).

São achados importantes, demonstrando que está ocorrendo sangramento no néfron, podendo estar relacionado à glomerulonefrites, nefrite lúpica, infarto renal e endocardite bacteriana (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.8 Cilindros leucocitários

Os cilindros leucocitários são formados por neutrófilos, possuem grânulos, podem ser observados núcleos multilobulados dentro da sua estrutura e consistem de extremidades irregulares (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; STRASINGER; LORENZO, 2009).

É indicativo de infecção, como pielonefrite, sendo um achado fundamental na diferenciação entre pielonefrite (ITU superior) de cistite (ITU baixo). Sua presença na urina também pode indicar um processo inflamatório do néfron não infeccioso, como a nefrite intersticial aguda (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.9 Cilindros epiteliais ou cilindros celulares

São formados como consequência da estase urinária e descamação das células epiteliais tubulares (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020).

Achados desses cilindros na urina retratam possíveis danos do túbulo renal, sendo notados na necrose tubular aguda e em infecções virais (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.10 Cilindros granulosos

Os cilindros granulares são em geral maiores e mais largos que os hialinos, podendo ser resultado de algum dano patológico ou não (ALTHOF; KINDLER; HEINTZ, 2003). Estão ligados a doenças glomerulares, tubulares, intersticiais, em situações de estresse e após exercícios exacerbados (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.11 Cilindros bacterianos

São comuns na pielonefrite, inclusive sua estrutura pode conter bacilos bacterianos agregados. Como sua aparência se assemelha ao um cilindro granuloso, sua confirmação se dá pela coloração de Gram e pelo aparecimento de outros elementos, como cilindros leucocitários, glóbulos brancos e bactérias (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.12 Cilindros lipídicos ou graxos

São cilindros constituídos por gotículas lipídicas ou por corpos graxos (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020).

Estão relacionados à síndrome nefrótica, necrose tubular tóxica, diabetes *mellitus* e em danos por esmagamento (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.13 Cristais

Podem aparecer como estruturas com formas geométricas definidas ou como material amorfo (grânulos). Alguns podem ter expressiva correlação com situações clínicas relevantes como a presença de cristais de bilirrubina na doença hepática, ou outros, como os cristais de tirosina em disfunções do metabolismo. Além disso, a presença desses cristais tem uma relação com o pH, pois ele indica o tipo de elemento precipitado (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.14 Grânulos de uratos e fosfatos amorfos

Como mencionado anteriormente, o pH influencia na precipitação de sais na urina, por esse motivo em urinas ácidas se tem a presença de grânulos de uratos e em urinas com o pH mais básico, estão presentes os fosfatos amorfos. Situações como baixa ingestão de água, gota, doenças renais e doenças hepáticas, podem levar ao aparecimento desses grânulos (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.15 Cristais de ácido úrico

São cristais incolores, porém dependendo da espessura que o cristal possui podem apresentar uma cor amarela ou marrom-avermelhada. Se formam em pH baixo, podendo ter diferentes formas, mas as majoritárias são de prisma romboide, losango, oval com extremidade pontiaguda e em roseta (ALTHOF; KINDLER; HEINTZ, 2003; DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; MUNDT; SHANAHAN, 2012).

Estão relacionados com a nefropatia da gota, ácido úrico elevado na circulação sanguínea, e pequenos cálculos renais (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.16 Cristais de oxalato de cálcio

São encontrados mais frequentemente em urinas ácidas na forma cálcio di-hidratados, incolores, mas podem ser vistas em urinas neutras e em urinas alcalinas é incomum serem vistos. A presença desses cristais não dispõe significado clínico, mas quando presentes em grandes quantidades, estão associados a condições patológicas, como a possibilidade de cálculos renais e doença renal crônica grave (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.17 Cristais de fosfato de cálcio

É observado em pH alcalino, são incolores e apresentam a conformação de prisma com três a seis lados, possuem formas longas, podendo apresentar uma extremidade delgada. Ocorrem na acidose tubular renal e nas infecções por bactérias metabolizadoras de ureia (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.18 Cristais de cistina e tirosina

Esses cristais são refringentes, os de cistinas são incolores, hexagonais, já os de tirosinas além de refringentes, são delgados, que em grupamento possui coloração negra, mas podem apresentar coloração amarela, pela presença de bilirrubina (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; MUNDT; SHANAHAN, 2012).

Ambos os cristais estão presentes em urinas de pacientes com algum erro metabólico. Além de que, os pacientes que possuem cistinúria tem predisposição a desenvolverem cálculos renais e os pacientes que possuem tirosinemia, podem apresentar disfunção hepática grave (DOMINGUETI; MAXIMO; DA SILVA, 2020; GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.19 Cristais de colesterol

São de difícil visualização na urina, porém em temperaturas amenas, os lipídios possuem a forma de gotas, ficando perceptível. Estão ligados a distúrbios produtores de lipidúria, como na síndrome nefrótica (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.20 Cristais de contraste radiográficos

Se assemelham aos cristais de colesterol, então para confirmação do achado, é de importância a anamnese realizada no paciente e a realização da analogia com outros resultados de exames de urina (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.21 Cristal de bilirrubina

Esses cristais são resultado da degradação de glóbulos vermelhos, que podem tornar a urina mais escura, em uma cor próxima a de um chá. Essas substâncias de formatos granulares estão associadas a doenças ou anormalidades hepatobiliares (TEIXEIRA, 2021).

1.3.22 Cristal de leucina

Esses cristais, que se assemelham a troncos de árvores com cor amarelo-amarronzado, são usualmente cristais da urina ácida e sinalizam doença hepática (TEIXEIRA, 2021).

1.3.23 Leveduras e parasitas na urina

Além das infecções bacterianas, outros micro-organismos podem causar desconforto urinário, como a candidíase e a tricomoniase. Neste sentido, exames complementares como a urocultura são relevantes para o diagnóstico diferencial, bem como a microscopia por técnico bem treinado (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.24 Outros elementos

Artefatos podem ser achados na urina decorrente de uma possível coleta inadequada, como amido, grãos de pólen, cabelos, fibras. Resultando em uma microscopia de maior tempo de identificação, devido que muitos desses artefatos podem acabar sendo confundidos com cilindros e outras estruturas que são habitualmente encontradas na sedimentoscopia urinária (GONÇALVES; LUIZ; FREITAS, 2015; GREENBERG, 2014; STRASINGER; LORENZO, 2009).

1.3.25 Fatores ambientais e o exame de urina

Feita esta breve revisão fica evidente que várias alterações são bem descritas no ERU e correlacionam-se com situações fisiológicas, patológicas, possíveis interferentes analíticos e pré-analíticos também se mostram envolvidos.

Um estudo conduzido nos Estados Unidos, no período de 1998 e 2011, mostrou que houve maior incidência de hospitalizações por infecções urinárias durante o verão (SIMMERING *et al.*, 2017). Já no Brasil, poucas publicações nos trazem informações semelhantes, e alguns sites de notícias mencionam que os casos de cistite tendem a aumentar no inverno, e relacionam este fato ao menor consumo de água pelas pessoas neste período (CREMEPE, 2012).

Referente a fatores ambientais como a temperatura, umidade relativa do ar, índice pluviométrico, poucos estudos apresentam dados destes interferentes nas alterações do ERU.

2 JUSTIFICATIVA

O ERU é um dos testes mais solicitados pelos médicos, por não ser um procedimento invasivo, viabilizando uma prática sem incômodo e contribuindo com um leque de informações referente ao sistema geniturinário e prováveis disfunções extra renais, como manifestações linfoproliferativa, diabetes *mellitus* ou *insipidus*, acidez excessiva do sangue e fluídos corporais (ANDRIOLO *et al.*, 2017).

Diante disso, nota-se a importância de conhecer a frequência de alterações no exame de urina de rotina, por meio da análise exploratória de dados (EDA), visando alcançar por meio dos dados adquiridos uma gama de informações, denotando protótipos presumíveis a serem válidos em uma etapa subsequente (MEDRI, 2011).

Além disso, poucos estudos buscam correlacionar a frequência de alterações dos exames de urina de rotina com constantes ambientais como temperatura e umidade relativa do ar.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a frequência de alterações nos parâmetros do exame de urina de rotina de forma anonimizada dos pacientes atendidos na ULAC/EBSERH/HU no período de 21/06/2019 a 19/07/2019 e realizar associação com variáveis ambientais.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer as alterações dos parâmetros do exame de urina de rotina dos pacientes atendidos na ULAC/EBSERH/HU;
- Organizar adequadamente estes dados e construir planilhas específicas;
- Correlacionar tais variáveis com os dados da temperatura atmosférica no período do inverno de 2019.

4 METODOLOGIA

Trata-se de estudo exploratório, quantitativo e retrospectivo que foi realizado por meio de dados recuperados de planilhas de trabalho do setor de Urinálise da Unidade de Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário (ULAC/EBSERH/HU).

Os dados dos exames de urina dos grupos de indivíduos, cujas análises foram realizadas nos dias úteis do período de 21 de junho a 19 de julho foram fornecidos pelos responsáveis pelo setor de forma anonimizada, sigilosa, sem qualquer indicação de dados pessoais capazes de permitir identificação das amostras dos pacientes. O tamanho amostral contou com 23 dias úteis resultando em 1304 análises realizadas.

As informações das temperaturas atmosféricas para o período de estudo foram obtidas do site oficial do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A análise exploratória dos dados foi conduzida com as distribuições de frequências dos parâmetros (tabelas e gráficos), e avaliação das relações observadas em tabelas de contingência (2x2). Foram aplicados os testes do qui-quadrado, correlação de Spearman (rs), empregando-se programa computacional MedCalc® v.12.7.5.0 (Bélgica) e o programa computacional Excel 2010 (Microsoft).

4.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC), aprovado pelo parecer 5.375.670/2022, e Carta de Anuência no 53/2022/UGPESQ/SGPITS/GEP/HU-UFSC-EBSERH.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 21 de junho a 19 de julho o tamanho amostral analisado foi de 1304 exames de urina de rotina. Esses dados foram armazenados em um banco de dados e por meio do software MedCalc® v.12.7.5.0 (Bélgica) analisados estaticamente. Destaca-se a seguir os principais dados demográficos.

Na figura 1 observa-se a predominância de pacientes do sexo feminino atendidas neste período. Algumas hipóteses podem estar atreladas a este resultado, como por exemplo a maior incidência de infecções urinárias na população feminina. Autores mencionam que as mulheres em relação aos homens possuem 10 vezes mais chance de ter infecção urinária, pois o canal da uretra é menor (5 cm, em contrapartida 20 cm nos homens), fato que diminui a capacidade das defesas normais por conta do bloqueio do fluxo urinário, propiciando o desenvolvimento de infecções do trato urinário, como pielonefrite aguda e crônica, a qual é a principal condição de insuficiência renal (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2010). Outros fatores como o uso de diafragmas com espermaticida, alteração do pH vaginal, são relatados (AMORIM; PACHECO; FERNANDES, 2009; HASENACK *et al.*, 2004; NETO, 2003).

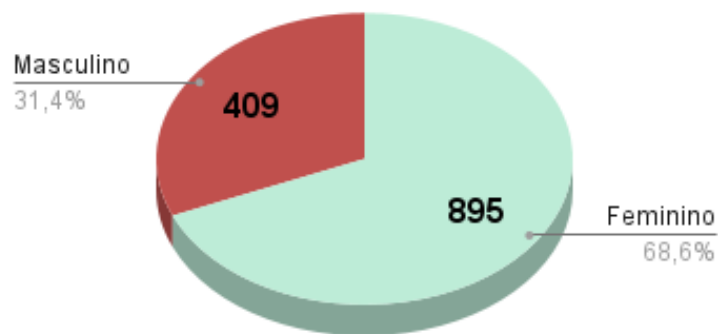


Figura 1: Distribuição da população de acordo com o sexo nas amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

No período que realizamos a análise dos dados dos ERUs a distribuição da frequência de análises foi constante em todos os dias da semana. Embora tenha apresentado uma tendência superior de atendimentos nas segundas-feiras (Figura 2).

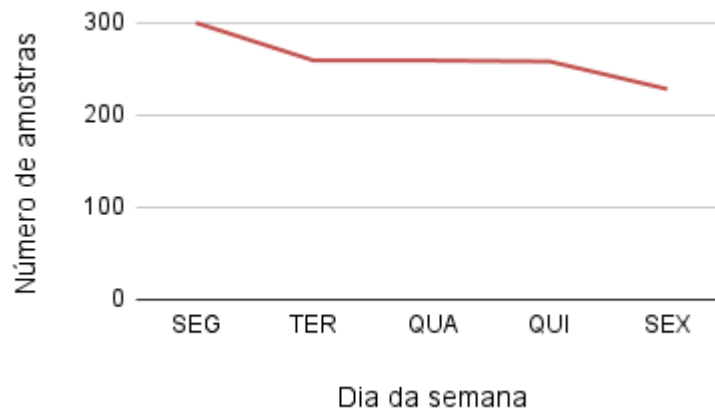


Figura 2: Frequência do exame de urina de rotina por dia da semana nas amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1 QUANTO AOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO

A seguir relata-se os resultados com as devidas análises estatísticas dos parâmetros físico-químicos dos ERUs das 1304 amostras avaliadas.

5.1.1 Cor

As cores das urinas analisadas nesse estudo foram predominantes amarelo citrino e amarelo claro (Figura 3). As demais cores padronizadas (verde, amarelo ambar, acastanhado, alaranjado, avermelhado e incolor) estiveram presentes no estudo, porém sem significância estatística.

O estado de hidratação do organismo faz com que haja pequenas variações nos tons de amarelo da urina, o que é visto como normal (DELLALIBERA-JOVILIANO, 2018; STRASINGER, 2000). A urina de cor clara e incolor podem estar associadas a poliúria e em contrapartida, na oligúria e icterícia podem exibir cor acastanhada. São as urinas avermelhadas que requerem mais atenção, pois estão relacionadas à hematúria ou hemoglobinúria (NAKAMAE et al., 1980).

Vários autores mencionam que a cor da urina não está relacionada a apenas fatores patogênicos no organismo, o consumo de alguns alimentos, medicações e vitaminas também podem ocasionar esta mudança; exemplo disso é a ingestão de beterraba que tinga a urina de

vermelho e algumas gomas de mascar que tingem a urina de verde (DELLALIBERA-JOVILIANO, 2018; EVANS, 1979; REIMANN, 1979).

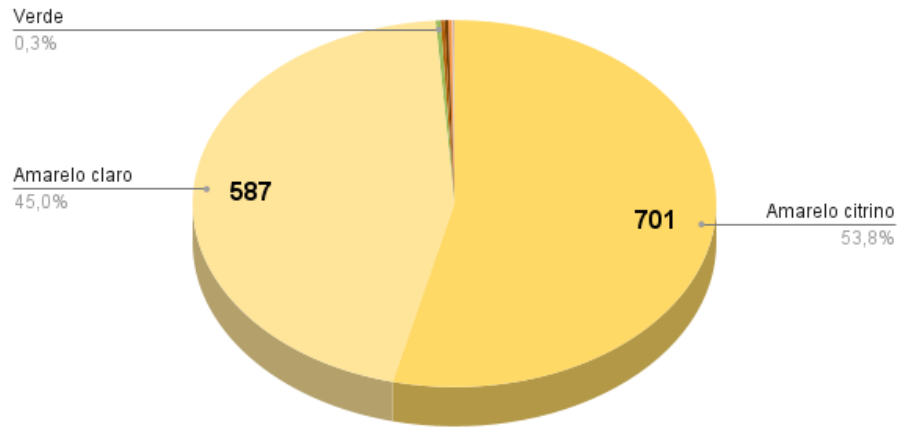


Figura 3: Análise da cor das amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.2 Odor

O odor urinário predominante nas urinas analisadas nesse estudo foi o *sui generis* e o fétido relatado em apenas 2% dos casos (Figura 4). A alteração desse parâmetro, apesar de subjetivo, pode dar indícios da presença de infecção urinária (ALBERTON, 2004).

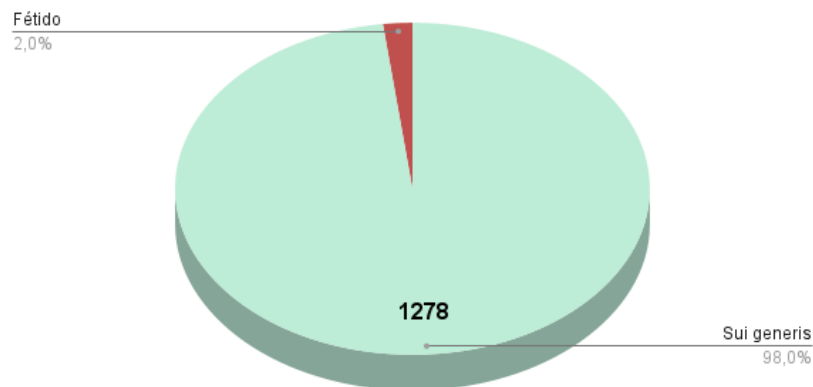


Figura 4: Análise do odor das amostras de urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.3 Aspecto

O aspecto predominante nas urinas analisadas nesse estudo foi o Ligeiramente turvo (LT) (Figura 5). Devido a precipitação de alguns cristais amorfos e elementos como leucócitos, bactérias, muco, podem aumentar esta turbidez (SILVA, 1999; SILVA *et al.*, 2005; WISE; SAGERT; GRAMMENS, 1984). A avaliação do sedimento urinário auxilia na elucidação da causa dessa turvação aumentada (TOSETTO, 2018).

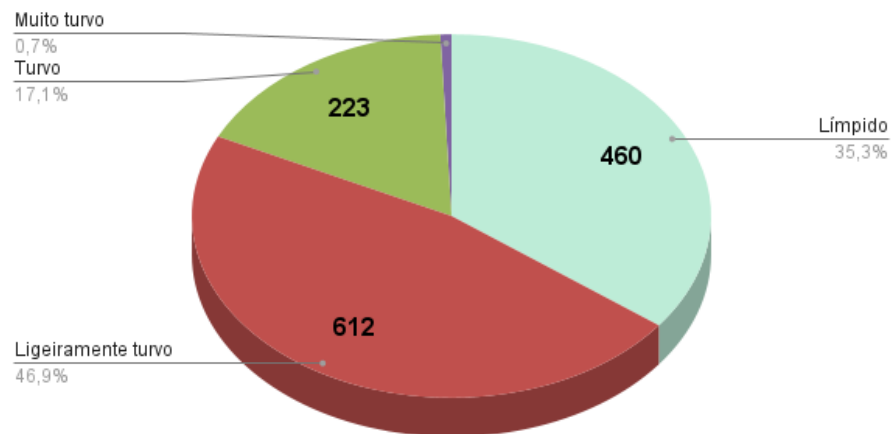


Figura 5: Análise do aspecto das urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.4 Depósito

O resultado do depósito predominante nas urinas analisadas após centrifugação por 5 minutos a 1700 RPM nesse estudo foi “Pequeno” (P), devidamente correlacionado ao parâmetro anterior, aspecto “LT” (Figura 6). Autores mencionam que existe uma relação equivalente entre o aspecto da urina e o depósito, além da série de estruturas visualizadas na microscopia (SILVA *et al.*, 2017). A quantidade do depósito formado da urina após centrifugação pode sugerir informações como: se ocorreu uma coleta apropriada ou inapropriada, pois a sedimentoscopia condiz com a quantidade de elementos celulares e não celulares na amostra de urina (CAMPOS; DUARTE; JUNIOR, 2020; MOTA; BEÇA, 2013).

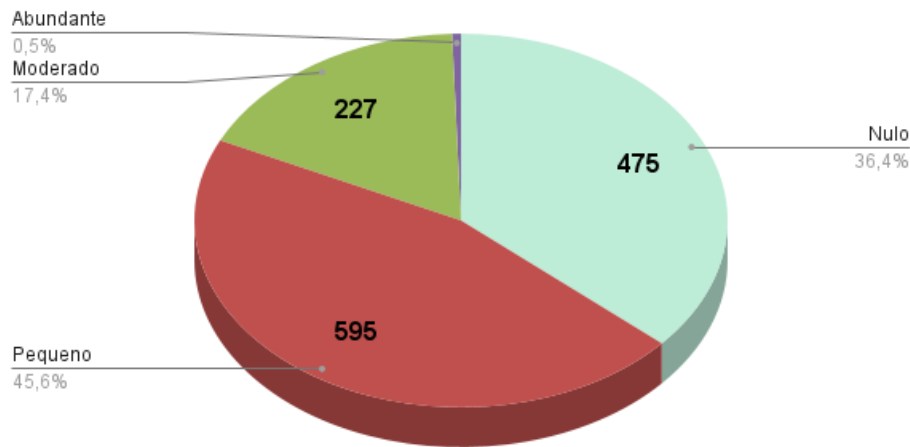


Figura 6: Análise do depósito das urinas analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

A seguir, para as análises químicas realizadas, os resultados são baseados na utilização da tira reativa Dirui H10 (DIRUI) disponível na ULAC/EBSERH/HU.

5.1.5 pH

Nesse estudo, o pH das urinas analisadas esteve entre os valores de 5,0 e 8,0. O pH normal, segundo alguns autores, pode variar entre 5,5 e 6,5 (ALBERTON, 2004; J. SOBESTIANSKY *et al.*, 1995). Não há descrição na literatura de interferentes na determinação do pH (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006). Autores mencionam que pode ocorrer essa variação, porém, a acidez se eleva após dieta abundante em proteínas, por exemplo. No decorrer de uma infecção urinária, a urina comumente apresenta-se alcalina (pH entre 8,0 e 9,0), devido ao comportamento dos germes sobre a ureia, formando a amônia (COLES, 1989; NAKAMAE *et al.*, 1980; SOBESTIANSKY; WENDT, 1993). Outros autores, entretanto, observaram resultados não concordantes com a literatura, onde amostras com pH normal apresentaram infecção urinária e apenas 33% das amostras com pH acima de 6,5 apresentaram infecção urinária (PÔRTO *et al.*, 2003).

5.1.6 Densidade

A densidade das urinas analisadas nesse estudo apresentou valores normais que variaram de 1005 a 1030. Na ULAC/EBSERH/HU a densidade é identificada através de tiras reativas e não refratômetro, portanto não foi possível identificar valores de densidades acima do limite de detecção das tiras. Nesse caso, as tiras reativas não possuem alta confiabilidade comparada ao refratômetro para determinações de densidade, pois a presença de proteínas, cetoacidose e urinas alcalinas podem ocasionar interferência na leitura (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006). Os resultados obtidos acima podem ser motivados pelo grau de hidratação do paciente, que é uma condição não patológica, ou por condições patológicas que devem ser examinadas pelo clínico assistente (AMORIM; PACHECO; FERNANDES, 2009; STRASINGER, 1996).

5.1.7 Glicose

As concentrações alteradas de glicose nas urinas analisadas, denominada glicosúria, com três cruces (+++), estiveram presentes em 3,3% das amostras analisadas (Figura 7). A tira utilizada (Dirui H10) considera como positivo três cruces a concentração 28 mmol/L (504,45 mg/dL). Quando há a presença de poliúria com acúmulo de glicose na circulação sanguínea, a glicose é eliminada na urina devido os rins excretarem um maior volume de água para diluir a alta concentração de glicose acarretando em uma grande eliminação de urina (AFONSO; WAGNER, 2013). A marca da tira reativa utilizada influencia na questão da quantidade de cruces ao detectar a concentração. Enquanto, a marca Combur considera como positivo três cruces (+++) a concentração 300 mg/dL, a Multistix considera somente como positivo uma cruz (+) 250 mg/dL (COLOMBELI; FALKENBERG, 2006).

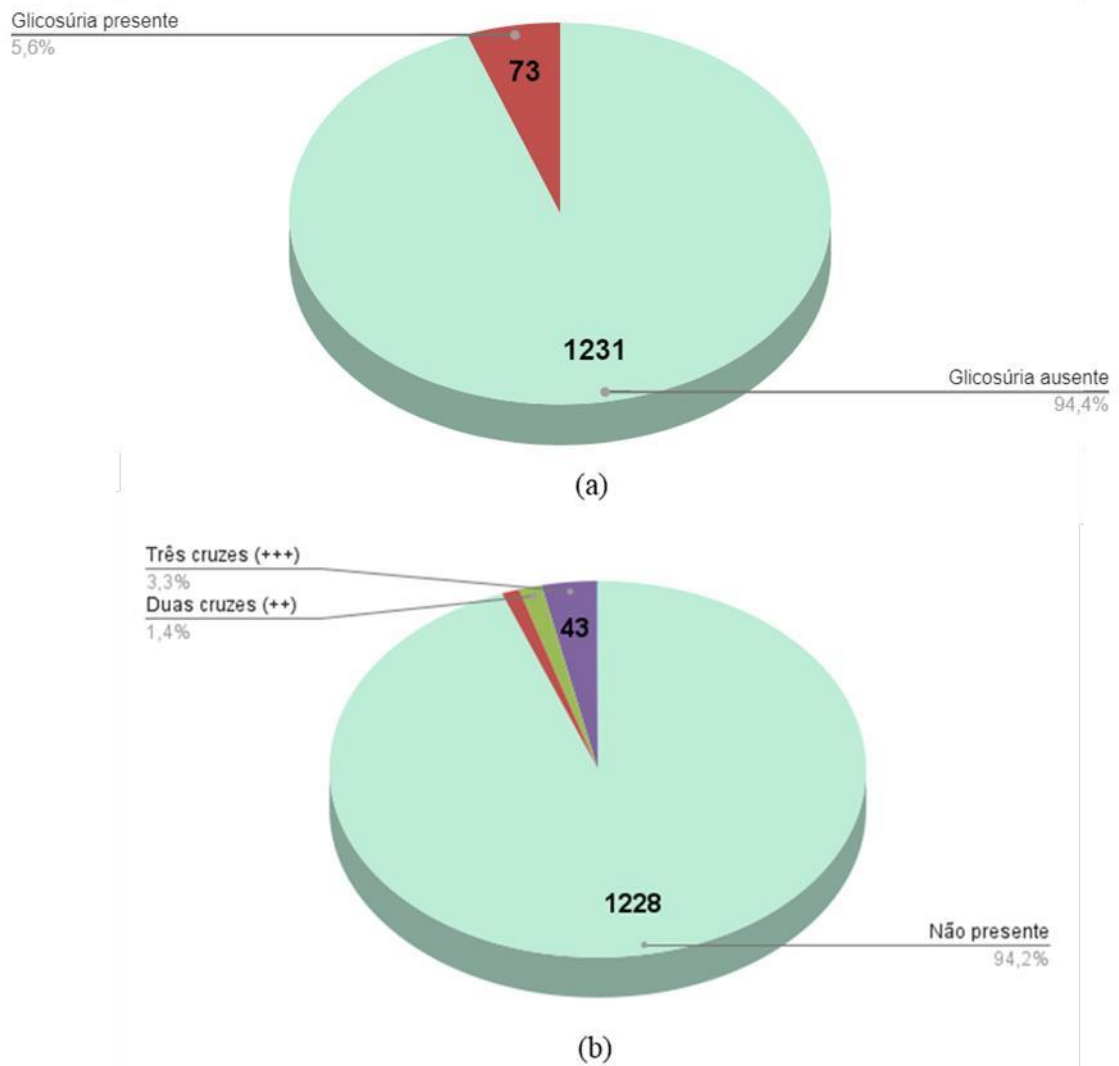


Figura 7: Análise da glicosúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019: (a) presença; (b) semi-quantitativas.

5.1.8 Nitrito

Nas amostras de urina analisadas nesse estudo 3,7% exibiu a presença de nitrito (Figura 8). Isso não assegura que somente esse porcentual apresentou infecção urinária, pois nem todas as bactérias patogênicas reduzem nitrato a nitrito. A única bactéria da família Micrococcaceae é o *Staphylococcus aureus* e a principal bactéria da família Enterobacteriaceae é a *Escherichia coli* que reduzem nitrato a nitrito (OLIVEIRA; SOUTO, 2018).

Autores demonstraram, a partir de uma pesquisa baseada em urocultura realizada em um laboratório particular de Cascavel-PR entre 2012 e 2015 com laudos de exame de urina de 1576 pacientes, que dos 250 casos de urocultura positiva, 81 casos identificaram a presença de

nitrito, sendo 39 cocos Gram-positivos e 211 bacilos Gram-negativos. Verificaram que quando o nitrito é positivo há a presença de infecção no trato urinário, mas quando não se encontra positivo, não pode desconsiderar que seja infecção (BORTOLOTTO *et al.*, 2016).

Na literatura pesquisadores demonstraram que a leucocitúria está mais correlacionada a infecções do trato urinário do que a presença positiva do nitrito na tira reativa das amostras de urina (YOSHIDA *et al.*, 2006).

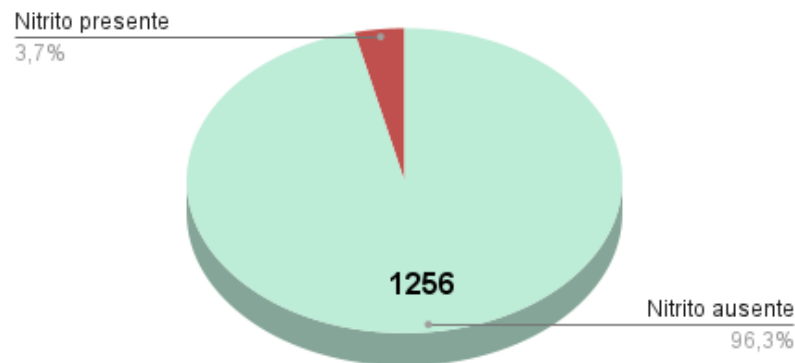


Figura 8: Análise do parâmetro “nitrito” na tira reativa nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.9 Proteína

A presença de proteína nas urinas analisadas nesse estudo foi em sua maioria negativa. Resultados positivos foram encontrados em 14,6% das amostras, sendo indicativo de proteinúria (Figura 9).

A proteinúria pode ser ocasionada por dano da membrana glomerular, distúrbios que influenciam na reabsorção tubular das proteínas filtradas e aumento das concentrações séricas de proteínas de baixo peso molecular (LACERDA *et al.*, 2015; SILVEIRA *et al.*,).

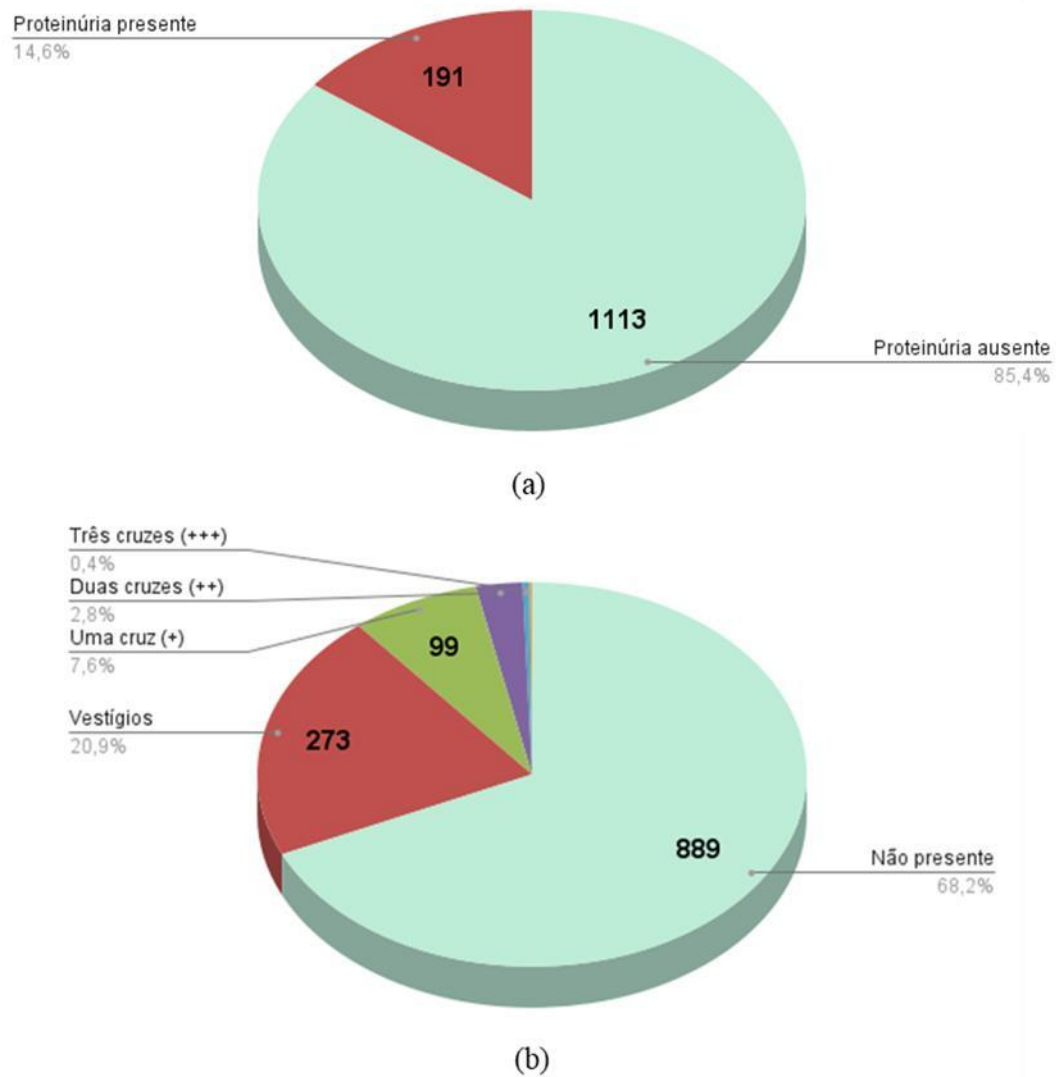


Figura 9: Análise da proteinúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019: (a) presença; (b) semi-quantitativa.

5.1.10 Hemoglobina

Na figura 10 ficou notável que houve a presença de hemoglobina em algumas urinas analisadas nesse estudo. A tira utilizada (Dirui H10) considera como positivo duas a três cruces (Ca 80 a Ca 200). Autores mencionam que em 60% dos casos pessoas com ITU têm hemoglobina em quantidade anormal na urina e na microscopia, na objetiva de 400 vezes, é possível identificar se há mais de três hemácias por campo, sendo possível a constatação de hematúria (LACERDA *et al.*, 2015).

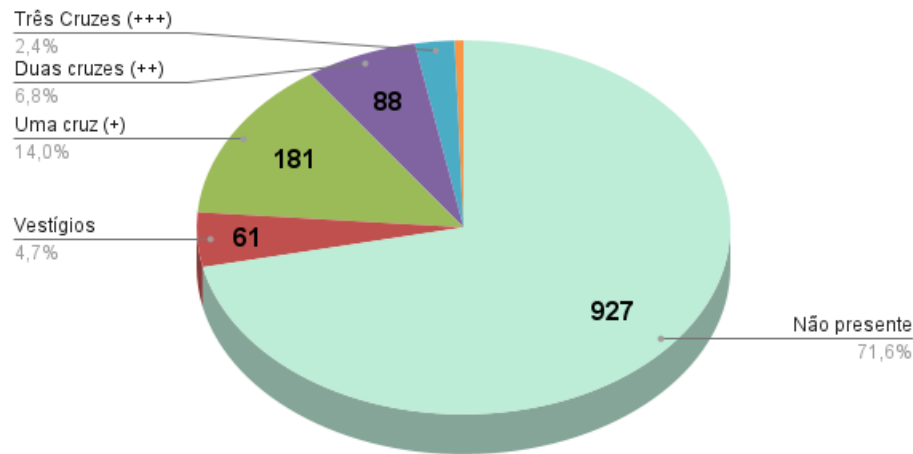


Figura 10: Análise da hemoglobina nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.11 Cetonas

A presença de cetonas nas urinas analisadas nesse estudo teve uma pequena porcentagem (Figura 11). A análise foi feita por meio da tira Dirui H10 que tem sensibilidade uma a três cruces (27 a 140 mg/dL) para cetonas.

A cetonúria pode ser justificada, quando não ligada a diabetes *mellitus*, por algum déficit calórico (seja anorexia, carência alimentar, vômitos prolongados, etc) (AFONSO; WAGNER, 2013).

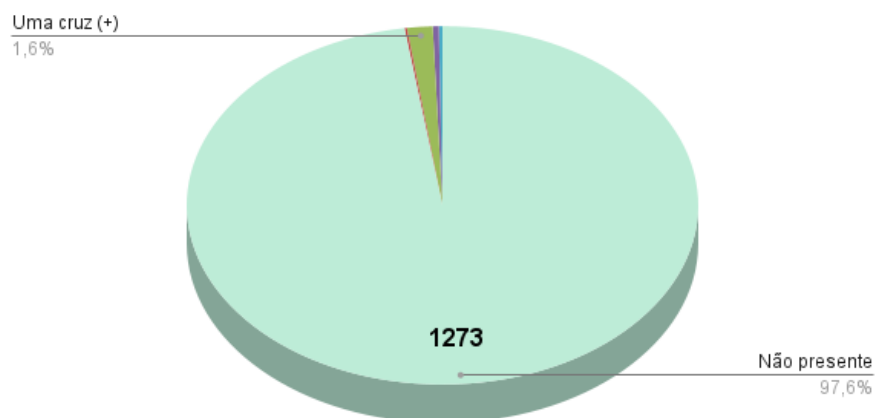


Figura 11: Análise semi-quantitativa da cetonúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

5.1.12 Bilirrubina e Urobilinogênio

A bilirrubina e urobilinogênio foram presentes em algumas urinas analisadas nesse estudo (Figura 12 e 13). A análise da bilirrubina e do urobilinogênio foi feita por meio da tira Dirui H10 que tem sensibilidade uma a três cruces (17 a 103 $\mu\text{mol/L}$ e 34 a 135 $\mu\text{mol/L}$, respectivamente).

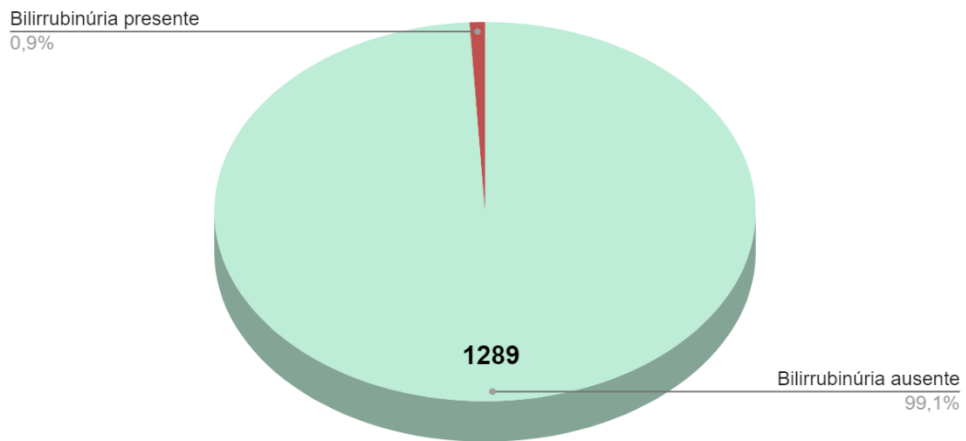


Figura 12: Análise da bilirrubinúria nas amostras analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

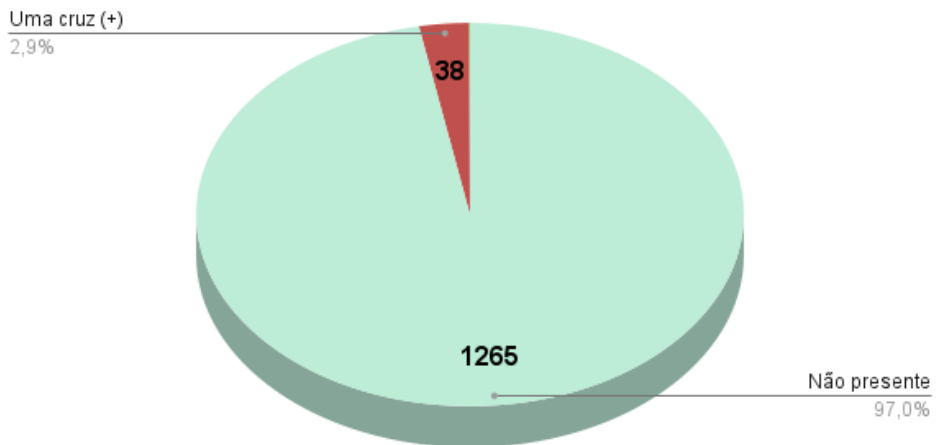


Figura 13: Análise semi-quantitativa do urobilinogênio amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Na opinião de alguns autores a tira reativa não deve ser utilizada para definir distúrbios hepáticos, para isso são necessárias outras dosagens bioquímicas como as transaminases (AFONSO; WAGNER, 2013).

5.2 EXAME MICROSCÓPICO DO SEDIMENTO

5.2.1 Análise da flora bacteriana

A Tabela 3 apresenta a bacteriúria nas amostras de urina analisadas. “1” representa as amostras com bacteriúria alterada (moderada ou intensa) e “0” as demais amostras.

Tabela 3: Bacteriúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Discreta	368	28,30%
Escassa	628	48,20%
Moderada	154	11,80%
Intensa	152	11,70%
0	996	76,50%
1	306	23,50%

5.2.2 Leucocitúria

Dentre as amostras de urina analisadas 25,3% exibiu a presença de leucócitos acima dos valores de referência (leucocitúria) adotados e informados no laudo da ULAC/EBSERH/HU, 20.000 leucócitos/mL, sugerindo possíveis processos inflamatório e/ou infecciosos (Figura 14).

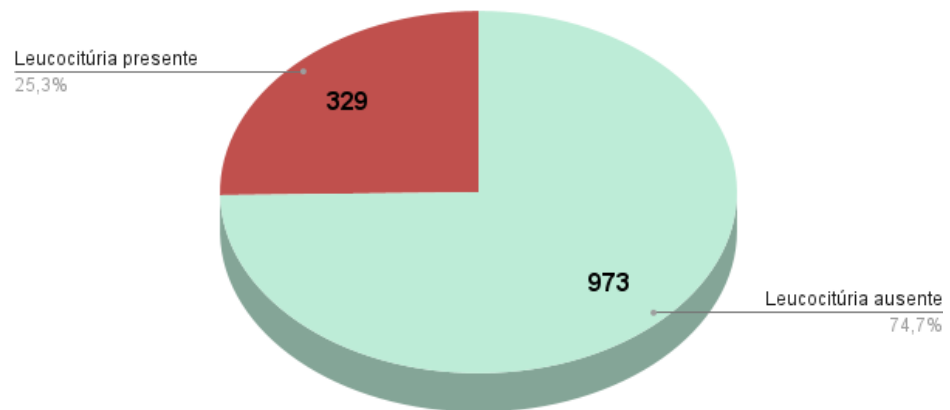


Figura 14: Análise da contagem dos leucócitos no sedimento urinário das amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

A tira reativa apesar de auxiliar na detecção da presença de leucócitos, possui limitações de interpretação de resultados (TOSETTO, 2018). Dessa forma, é importante a realização de testes confirmatórios, como a urocultura. Interferentes como formaldeído, carbapenêmicos, ácido clavulânico e coloração intensa da urina podem provocar reações falso-positivos. Os falso-negativos podem ocorrer devido a excreção de proteínas acima de 500 mg/dl, tetraciclina, cefalexina, cefalotina, ácido oxálico e glicose superior a 2-3 g/dl (OLIVEIRA; SOUTO, 2018).

5.2.3 Hematúria

A Tabela 4 apresenta a presença de hematúria nas amostras de urina analisadas.

Tabela 4: Hematúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Ausente	771	59,2%
Presente	531	40,8%

5.2.4 Leveduras

A Tabela 5 apresenta a presença de leveduras nas amostras de urina analisadas.

Tabela 5: Leveduras nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Ausente	1289	98,8%
Presente	15	1,2%

5.2.5 Muco

A Tabela 6 apresenta a presença de muco nas amostras de urina analisadas.

Tabela 6: Muco nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Ausente	178	13,7%
Presente	1223	86,3%

5.2.6 Cristais

A Tabela 7 apresenta a presença de cristais nas amostras de urina analisadas.

Tabela 7: Cristais nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Ausentes	1091	83,7%
Urato amorfo	140	10,7%
Oxalato de cálcio	48	3,7%
Ácido úrico	24	1,8%
Fosfato amorfo	7	0,5%

5.2.7 Cilindros

A Tabela 8 apresenta a presença de cilindrúria nas amostras de urina analisadas.

Tabela 8: Cilindrúria nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

Ausentes	1110	85,1%
Hialinos	132	10,1%
Granulosos	64	4,9%
Leucocitários	9	0,7%

A presença de cilindros urinários é importante para diagnóstico e monitoramento de doenças renais. Nesse presente estudo esteve ausente em 85,1% das amostras e 14,9% presente nas amostras. Notou-se uma maior incidência de cilindros hialinos seguido de cilindros granulosos e cilindros leucocitários.

5.3 DENSIDADE X TEMPERATURA

Uma vez finalizada esta descrição dos resultados das variáveis analisadas é relevante mencionar que a análise estatística nos permitiu outros achados neste estudo.

Por meio do coeficiente de correlação de Spearman verificamos significância estatística quando analisamos os dados das variáveis “Proteinúria X Cilindrúria” $P < 0,001$ (Resultados não mostrados). O que nos permite inferir que as amostras de urina analisadas que tiveram presença de proteína acima dos valores de referência (2 ou 3 cruces, ++ ou +++), concomitantemente também tiveram a presença de diferentes tipos de cilindros acima dos valores de referência, destacando-se os cilindros hialinos e granulosos.

Além disso, ao realizarmos os testes estatísticos para compararmos os parâmetros do ERU nas amostras analisadas com a temperatura do ambiente no período de inverno de 2019, verificamos que houve significância estatística apenas para os parâmetros: Densidade X Temperatura ($P < 0,001$) (Figura 15). Este resultado nos mostra que para as 1304 amostras de urina analisadas, as densidades com valores mais altos foram encontradas em temperaturas mais baixas. Uma vez que a densidade nos remete às concentrações de íons na amostra de urina,

pode-se sugerir que em temperaturas mais amenas, por vezes a ingesta hídrica é mais restrita e dessa forma as amostras de urina estão mais concentradas.

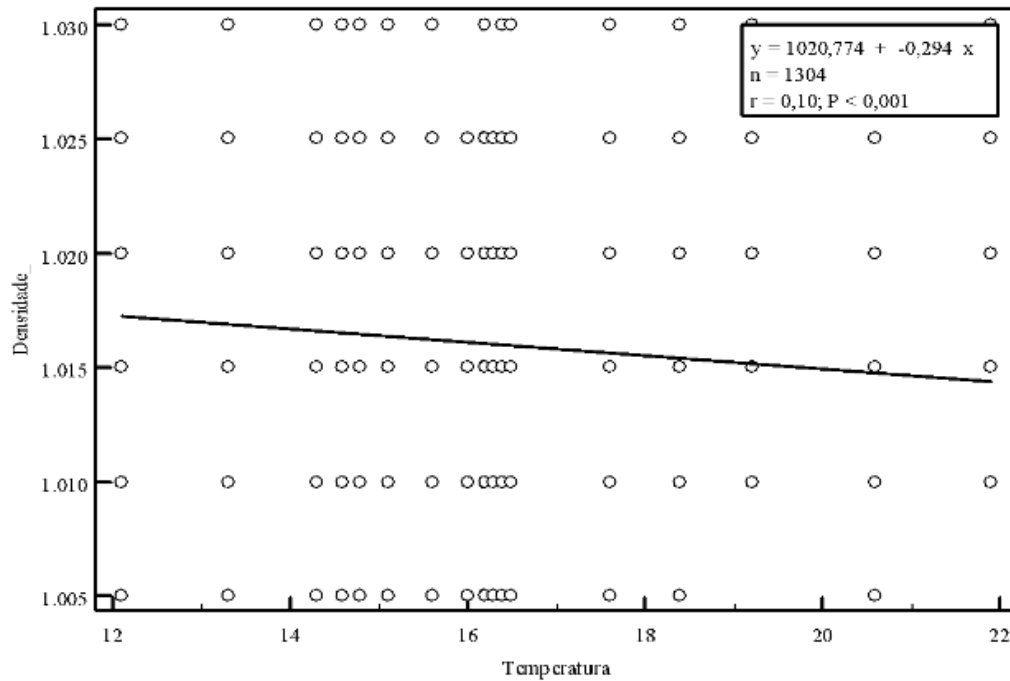


Figura 15: Correlação de Spearman para os parâmetros “densidade X temperatura” nas amostras de urina analisadas na ULAC/EBSERH/HU no inverno de 2019.

6 CONCLUSÃO

Neste estudo foram analisadas 1304 amostras de urina dos pacientes atendidos na ULAC/EBSERH/HU no período de 21/06/2019 a 19/07/2019 com o objetivo de associar as variações dos parâmetros do exame de urina de rotina com as variáveis ambientais, principalmente a temperatura atmosférica.

Através deste estudo foi possível conhecer e compreender individualmente as alterações dos parâmetros dos exames de urina de rotina dos pacientes atendidos nesta unidade de laboratório.

Além disto, este estudo permitiu compreender a utilidade e as limitações da análise dos parâmetros obtidos através de tiras reativas. Em determinados casos uma análise através de outro método é necessária para evitar uma limitação na interpretação de resultados.

Os resultados encontrados no presente estudo permitem concluir que:

- Ao realizarmos as correlações dos parâmetros do ERU com a temperatura atmosférica, verificamos que para as 1304 amostras analisadas, apenas a densidade teve correlação inversa com a temperatura. Para esta amostragem no período do inverno de 2019 os outros parâmetros analisados não apresentaram significância estatística.

- Houve uma correlação entre proteinúria e cilindrúria, onde as amostras com presença de proteína acima dos valores de referência também possuem diferentes tipos de cilindros acima dos valores de referência.

É importante salientar também a falta de material e trabalhos na literatura que tenham estudado a correlação da variação dos parâmetros dos exames de urina com as variáveis ambientais. Este pode ser um indicativo de que pesquisas ainda possam ser feitas nesta área afim de explorar e tratar estas correlações, caso existam. Estudos complementares a este, abordando outras estações do ano ou mesmo comparando diferentes estações, podem ser realizados a fim de uma análise mais abrangente e completa da correlação da variação dos parâmetros com as variáveis ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **Laboratório Clínico - Requisitos e recomendações para exame de urina** 2005.
- AFONSO, L. R.; WAGNER, R. EXAME DE URINA TIPO I EM UMA COMUNIDADE DO BAIRRO ALTO – CURITIBA PR. v. 1, p. 16, 2013.
- ALBERTON, G. PREVALÊNCIA E CORRELAÇÃO ENTRE INFECÇÃO URINÁRIA, *Actinomyces suis* E ALGUNS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DA URINA EM PORCAS GESTANTES. *Archives of Veterinary Science*, v. 3, 6 out. 2004.
- ALTHOF, S.; KINDLER, J.; HEINTZ, R. **El sedimento urinario: atlas. técnicas de estudio. valoración.** 6. ed. [s.l.] PANAMERICANA, 2003.
- AMORIM, A. E.; PACHECO, J. B. P.; FERNANDES, T. T. EXAME DE URINA TIPO I: FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE AMOSTRAS QUE SUGEREM INFECÇÃO URINÁRIA. p. 12, 2009.
- ANDRIOLO, A.; JR, Á. P.; MACHADO, A. M. de O.; FONSECA, A. A. da; ANTUNES, B. V.; CARLOS DAVID ARAÚJO BICHARA; CARLOS EDUARDO DOS SANTOS FERREIRA; CARMEN PAZ OPLUSTIL. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML) : realização de exames em urina.** 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2017. 306 p.
- BACELAR, S.; BRÊTAS, S. Abreviações médicas em urologia e cirurgia pediátrica: um estudo comparativo de formações regulares com as existentes na linguagem médica. *Brasília méd*, p. 48–55, 2006.
- BALISTRERI, W. F.; REJ, R.; BURTIS, C. A.; ASHWOOD, E. R. Função hepática. *Em: Tietz. Fundamentos de química clínica.* 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 531–2.
- BAÑOS-LAREDO, M. E.; NÚÑEZ-ÁLVAREZ, C. A.; CABIEDES, J. Urinary Sediment Analysis. *Reumatología Clínica (English Edition)*, v. 6, n. 5, p. 268–272, 1 jan. 2010.
- BASTOS, M. G.; MARTINS, G. A.; DE PAULA, R. B. Diagnóstico diferencial nas hematúrias. p. 13, 1998.
- BORTOLOTTI, L. A.; INDRAS, D. M.; SILVA, C. M. da; PEDER, L. D. de. PRESENÇA DE ANALITOS QUÍMICOS E MICROSCÓPICOS NA URINA E SUA RELAÇÃO COM INFECÇÃO URINÁRIA. *Saúde (Santa Maria)*, p. 89–96, 14 dez. 2016.
- BRUNZEL, N. **Fundamentals of Urine and Body Fluid Analysis.** 4. ed. [s.l.] Saunders, 2016.
- CAMPOS, I. G. de S.; DUARTE, P. B. F.; JUNIOR, E. R. A. ALTERAÇÕES LABORATORIAIS NO EXAME DE URINA ROTINA CAUSADAS PELA MÁ HIGIENIZAÇÃO EM UM HOSPITAL PÚBLICO DA CIDADE DE VÁRZEA GRANDE – MT. *TCC - Biomedicina*, n. 0, 10 set. 2020. Disponível em: <<https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/view/491>>. Acesso em: 16 jul. 2022.

COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. **Diagnóstico y Patología en Veterinária**, p. 175–206, 1989.

COLOMBELI, A. S. da S.; FALKENBERG, M. Comparação de bulas de duas marcas de tiras reagentes utilizadas no exame químico de urina. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 42, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442006000200005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 7 fev. 2022.

CREMEPE. **O frio e o risco de infecção urinária** 23 jun. 2012. Disponível em: <<https://www.cremepe.org.br/2012/06/23/o-frio-e-o-risco-de-infeccao-urinaria/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

DELLALIBERA-JOVILIANO, R. Urinalysis: general approaches. p. 13, 2018.

DIRUI. **Dirui - Urinalysis Strips**. Disponível em: <<http://en.dirui.com.cn/show-78-68-1.html>>. Acesso em: 24 jul. 2022.

DOMINGUETI, C. P.; MAXIMO, A. Si.; DA SILVA, R. S. **Atlas de Urinálise**. Divinópolis: UFSJ, 2020.

EVANS, B. The Greening of Urine Still Another “Cloret Sign”. **The New England Journal of Medicine**, v. 300, n. 4, p. 202, 25 jan. 1979.

FOGAZZI, G. B.; GARIGALI, G.; MAUNDER, R. Urinalysis. *Em: Understanding Laboratory Tests: A Quick Reference*. 1. ed. Canada: Saunders Canada, 2011. p. 39–52.

GONÇALVES, F. B.; LUIZ, M.; FREITAS, T. F. S. B. de. **Urinalises e fluidos corporais**. 1. ed. [s.l.] Editora Técnica do Brasil, 2015. 92 p.

GREENBERG, A. Urinalysis and Urine Microscopy. *Em: National Kidney Foundation Primer on Kidney Diseases*. [s.l.] Elsevier, 2014. p. 33–41.

HASENACK, B. S.; MARQUEZ, A. de S.; PINHEIRO, E. H. T. e; GUILHERME, R. L.; FRASSON, F. T.; AVELAR, G. de S. Disúria e polaciúria: sintomas realmente sugestivos de infecção do trato urinário? **Rev. bras. anal. clin.**, p. 163–166, 2004.

J. SOBESTIANSKY; A; B; C; D. Infecção urinária na fêmea suína em produção: Ocorrência em granjas com queda da eficiência reprodutiva. **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, n. 7, p. 68, 1995.

KESSON, A. M.; TALBOTT, J. M.; GYORY, A. Z. MICROSCOPIC EXAMINATION OF URINE. **The Lancet**, Originally published as Volume 2, Issue 8094. v. 312, n. 8094, p. 809–812, 14 out. 1978.

KIRSZTAJN, G. M. **Diagnóstico laboratorial em nefrologia**. 1. ed. São Paulo: Sarvier, 2010. 416 p.

KUMAR, V.; ABBAS, A.; ASTER, J. **Robbins & Cotran Patologia - Bases Patológicas das Doenças**. 8. ed. [s.l.] Saunders, 2010. 4456 p.

LACERDA, W. C.; VALE, J. da S.; LACERDA, W. C.; CARDOSO, J. L. M. de S. INFECÇÃO URINÁRIA EM MULHERES: REVISÃO DA LITERATURA. **Saúde em Foco**, n. 7, p. 282–295, 2015.

LIMA, L.; SOARES, J. B.; GRECO, J. B.; GALIZZI, J.; CANÇADO, J. R. **Métodos de laboratório aplicados à clínica: Técnica e interpretação**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 668 p.

MEDRI, D. W. **Análise Exploratória de Dados**. Londrina, PR, 2011. .

MOTA, C. L. da; BEÇA, H. P. Análise sumária de urina de rotina: porquê e para quê? **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 29, n. 4, p. 244–248, 1 jul. 2013.

MUNDT, L. A.; SHANAHAN, K. **Exame de urina e de fluidos corporais de Graff**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

MUÑOZ, O. T. Publicaciones de docentes e investigadores de la Universidad de Antioquia. v. 17, p. 8, 2004.

NAKAMAE, D. D.; ARAÚJO, C. P. de; MIYADAHIRA, A. M. K.; TAKAHASHI, E. I. U.; VALENTE, M. A.; CHIARELLO, M. de L.; KOIZUMI, M. S.; KIMURA, M. EXAME DE URINA: TODO O RIGOR NA COLHEITA DE AMOSTRAS. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 14, n. 1, p. 51–57, abr. 1980.

NETO, O. M. V. Infecção do trato urinário. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 36, n. 2/4, p. 365–369, 30 dez. 2003.

NÓBREGA, B. P.; LIMA, L. J. L. de; FONSECA, D. V. da; TENÓRIO, A. P. de O.; TENÓRIO, P. P.; LOPES, M. R. A importância da análise sedimentoscópica diante dos achados físico-químicos normais no exame de urina. **Rev. bras. anal. clín.**, p. 58–64, 2019.

PERAZELLA, M. A. A microscopia de urina é um biomarcador precoce útil para LRA relacionado à cirurgia cardíaca? **J Bras Nefrol.**, v. 42, n. 1, p. 1–3, 21 fev. 2020.

PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; GAMBARINI, M. L. Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 319–324, abr. 2003.

REIMANN, H. A. Re: Red Urine. **JAMA**, v. 241, n. 22, p. 2380, 1 jun. 1979.

RIBEIRO, K. C. B.; SERABION, B. R. L.; NOLASCO, E. L.; VANELLI, C. P.; MESQUITA, H. L. de; CORRÊA, J. O. do A. Urine Storage under Refrigeration Preserves the Sample in Chemical, Cellularity and Bacteriuria Analysis of ACS. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 49, p. 415–422, dez. 2013.

RILEY, R. S.; MCPHERSON, R. A. Basic Examination of Urine. *Em: Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. 23. ed. St Louis, MO: Elsevier, 2017. p. 42.

SACKS, D. B.; BURTIS, C. A.; ASHWOOD, E. R. Glicídeos. *Em: Tietz. Fundamentos de química clínica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 269–72.

SCHUETZ, E.; SCHAEFER, R. M.; HEIDBREDE, E.; HEIDLAND, A. Effect of Diuresis on Urinary Erythrocyte Morphology in Glomerulonephritis. **Klinische Wochenschrift**, v. 63, n. 13, p. 575–577, jul. 1985.

SILVA, R. C. da; ASSIS, A. C. S. de; MELO, R. da S.; SANTOS, V. R. dos; VENTURA, C. Â. INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO: ACHADOS LABORATORIAIS DE EXAMES DE URINA EM HOMENS IDOSOS NO PRIMEIRO TRIMESTRE DO ANO DE 2016 NA CIDADE DE PARNAIBA-PI. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 8, n. 2, p. 23–31, 26 dez. 2017.

SILVA, C. H. P. de M. e. **Bacteriologia: um texto ilustrado**. [s.l.] Eventos, 1999. book p.

SILVA, C. H. P. de M. e; LINS, A. P.; MARTINS SOUZA, D. R. de; CRUZ, C. S. O. da. Desenvolvimento e utilização de conservante químico em amostras de urina para análises microbiológicas (urocultura) e rotina (E. A. S.). **Rev. bras. anal. clin.**, p. 137–147, 2005.

SILVEIRA, D. da; SIMIONATTO, M.; BAIL, L.; ITO, C. A. S.; MACIEL, M. A. S. **PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES LABORATORIAIS EM URINÁLISE EM PACIENTES ATENDIDOS NO PROGRAMA CRUTAC - PDF Free Download**. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/23204708-Prevalencia-de-alteracoes-laboratoriais-em-urinalise-em-pacientes-atendidos-no-programa-crutac.html>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

SIMMERING, J. E.; TANG, F.; CAVANAUGH, J. E.; POLGREEN, L. A.; POLGREEN, P. M. The Increase in Hospitalizations for Urinary Tract Infections and the Associated Costs in the United States, 1998–2011. **Open Forum Infectious Diseases**, v. 4, n. 1, p. ofw281, 1 jan. 2017.

SOBESTIANSKY, J.; WENDT, M. Infecção urinária na fêmea suína: epidemiologia, sintomatologia, diagnóstico e controle. **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, p. 51–63, 1993.

STATLAND, B. E.; WINKEL, P.; HENRY, J. B. Preparo de pacientes e amostras para testes laboratoriais. *Em: Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais*. 19. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 79–92.

STRASINGER, S. K. **Uroanálise e fluidos biológicos**. 3. ed. São Paulo: Premier, 1996. 1–75 p.

STRASINGER, S. K. **Uroanálise & Fluidos Biológicos**. 3. ed. [s.l.] Editorial Premier, 2000. 236 p.

STRASINGER, S. K.; LORENZO, M. S. D. **Urinálise e Fluidos Corporais**. 5. ed. São Paulo: Editorial Premier, 2009. 328 p.

TEIXEIRA, L. **Cristais na urina podem trazer grandes desconfortos** Dr. Luciano Teixeira 2021. Disponível em: <<https://drlucianoteixeira.com.br/cristais-na-urina/>>. Acesso em: 4 ago. 2022.

TOSETTO, A. T. **ANÁLISE DE ELEMENTOS ANORMAIS DO SEDIMENTO URINÁRIO (EAS) E BATERIOSCOPIA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIAS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE SINOP - MT**. Sinop, 2018. .

TROMPETER, R. S.; BARRATT, T. M.; HOLLIDAY, M. A. Clinical evaluation: hematuria. *Em: Pediatric nephrology*. 3. ed. [s.l.] Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. p. 366.

VASCONCELLOS, L. de S. The importance of the dysmorphic erythrocyte for investigation of the source of hematuria: literature review. v. 41, n. 2, p. 12, 2005.

WISE, K. A.; SAGERT, L. A.; GRAMMENS, G. L. Urine Leukocyte Esterase and Nitrite Tests as an Aid to Predict Urine Culture Results. **Laboratory Medicine**, v. 15, n. 3, p. 186–187, 1 mar. 1984.

YOSHIDA, C. S.; IRIE, M. M. T.; PADUA, R. A. F.; BOER, C. G.; SIQUEIRA, V. L. D.; CONSOLARO, M. E. L. Análise do desempenho da prova de nitritos das tiras reativas de urina para triagem de infecção bacteriana do trato urinário. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 38, n. 4, p. 255–58, 2006.