



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOFÍSICA E RADIOBIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

ALLEF DOUGLAS PINTO DOS SANTOS

**CONTROLE DE QUALIDADE EM URINÁLISE LABORATORIAL: Uma revisão
bibliográfica sobre sua evolução, eficiência e impacto**

Recife
2025

ALLEF DOUGLAS PINTO DOS SANTOS

**CONTROLE DE QUALIDADE EM URINÁLISE LABORATORIAL: Uma revisão
bibliográfica sobre sua evolução, eficiência e impacto**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Ciências Biológicas
- Bacharelado da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Dijannah Cota Machado

Recife
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Allef Douglas Pinto dos.

CONTROLE DE QUALIDADE EM URINÁLISE LABORATORIAL: Uma
revisão bibliográfica sobre sua evolução, eficiência e impacto / Allef Douglas
Pinto dos Santos. - Recife, 2025.

53 p.

Orientador(a): Dijanah Cota Machado

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2025.
9,3.

Inclui apêndices.

1. Controle de Qualidade. 2. Urinálises. 3. Análises Clínicas. 4. Automação.
5. Qualidade Laboratorial. 6. Histórico da Urinálise. I. Machado, Dijanah Cota.
(Orientação). II. Título.

500 CDD (22.ed.)

ALLEF DOUGLAS PINTO DOS SANTOS

**CONTROLE DE QUALIDADE EM URINÁLISE LABORATORIAL: Uma revisão
bibliográfica sobre sua evolução, eficiência e impacto**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Ciências Biológicas
- Bacharelado da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Aprovado em: 01/08/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Dijanah Cota Machado
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Patrícia Maria Albuquerque de Farias
Universidade Federal de Pernambuco

“Dedico a vocês — mãe, avó, irmã e amiga — que cada uma a seu modo representam segurança, inspiração, afeto e companheirismo em cada momento da minha trajetória.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças o suficiente para chegar até o final dessa caminhada.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje estou e a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

A minha mãe e meu pai, pelo investimento, apoio e ensinamentos que me fizeram trilhar um caminho honesto e íntegro.

Não poderia deixar de agradecer aos meus irmãos, todos, pelo apoio e pela ajuda em toda a minha trajetória acadêmica. Em especial a minha irmã Allyne Victória, que foi tanto minha irmã, amiga, terapeuta e cúmplice em escapadas que sempre me trouxeram de volta ao foco. Sua amizade é meu porto seguro.

A minha orientadora, Prof^a Dr^a Dijanah Cota Machado, pela paciência e dedicação para o rendimento deste trabalho. A professora mais incrível que algum dia eu conheci e por isso eu quero te agradecer. Mais do que aquela pessoa que transmite conhecimento na sala de aula, você cria empatia com seus alunos.

Sem esquecer, é claro, dos meus amigos de turma, que dividiram comigo preocupações, responsabilidades e também momentos alegres e descontraídos que serviram para nossa formação como profissionais qualificados. E em especial, a eles, que sempre farão parte da minha vida Gerlayne Maria dos Santos, Marcos Vinícius de Freitas e Marcos Vinícius Santiago.

E, finalmente, a todos que, de uma forma ou de outra, foram essenciais para a conclusão do meu TCC, oferecendo desde apoio emocional até auxílio técnico, meu mais sincero agradecimento. Juntos, transformamos o impossível em realidade.

“Mas, quando vier o que é perfeito, então o que o é em parte será aniquilado”.
(1 Coríntios 13:10).

RESUMO

A Urinálise é um exame laboratorial de caráter simples, com baixo custo e não invasivo que possui como principal objetivo fornecer informações valiosas não somente sobre o sistema urinário, mas também de outros sistemas de um paciente. É um exame de baixo custo que é realizado de modo rápido e simples. Por ser um exame considerado prático e de alta relevância clínica, é comumente utilizado como panorama do estado de saúde de pacientes. Fornecendo auxílio em investigações, monitoramentos e prevenção de doenças, especialmente às ligadas ao trato urinário. Um exame de urinálise completo e abrangente deve incluir a utilização de fitas de reagentes, avaliação da densidade urinária e verificação do sedimento urinário. Mesmo quando a urina do paciente aparenta estar em bom estado, visualmente, ou quando resultados anteriores mostrem uma normalidade, a avaliação de todas essas etapas é imprescindível, pois algumas alterações microscópicas podem revelar doenças em estado inicial, contribuindo assim para um diagnóstico precoce, aumento a taxa de sobrevida. Dentro das análises clínicas, o setor de urinálise ocupa uma posição de extrema importância, dito isto, faz-se necessário que todos os seus processos sejam firmados a exigentes padrões de qualidade. Fazendo o controle de qualidade uma ferramenta essencial para esse contexto. A aplicação correta e objetiva de um controle de qualidade corrobora para melhoramentos em qualquer setor, trazendo redução em custos internos e externos. Como custos internos poderíamos agregar: retrabalhos, retestes, erros ou falhas em diagnósticos, já os custos externos estão atrelados às reclamações de pacientes e necessidades de coleta. A eficiência de um bom controle de qualidade em urinálise pode ser observada, principalmente, por meio da redução de resultados falso-positivo, ou falso-negativo, garantindo maior segurança ao paciente e aumentando a confiabilidade nos diagnósticos. Dito isto, a implementação de padrões de controle de qualidade no setor de urinálise é indubitavelmente essencial para garantir resultados precisos e confiáveis.

Palavras-chave: Controle de Qualidade; Urinálise; Urina; Erros.

ABSTRACT

Urinalysis is a simple, low-cost, non-invasive laboratory test that aims to provide valuable information not only about the urinary system, but also about other systems of a patient. In addition to being performed quickly and easily, this test provides a low-cost alternative. Because it is considered a practical test with high clinical relevance, it is commonly used as an overview of the health status of patients. It provides assistance in investigations, monitoring, and prevention of diseases, especially those related to the urinary tract. A complete and comprehensive urinalysis test should include the use of reagent strips, assessment of urine density, and verification of urinary sediment. Even when the patient appears to be in good condition visually, or when previous results show normality, the assessment of all these steps is essential, since some microscopic changes can reveal pathologies in their initial stage, thus contributing to an early diagnosis and increasing the survival rate. Within clinical analysis, the urinalysis sector occupies an extremely important position. That said, it is necessary that all its processes adhere to demanding quality standards. This makes quality control an essential tool in this context. The correct and objective application of quality control contributes to improvements in any sector, reducing internal and external costs. Internal costs include: rework, retests, errors or failures in diagnoses, while external costs are linked to patient complaints and the need for re-collections. The efficiency of good quality control in urinalysis can be observed mainly through the reduction of false-positive or false-negative results, ensuring greater patient safety and increasing diagnostic reliability. That said, the implementation of quality control standards in the urinalysis sector is undoubtedly essential to ensure accurate and reliable results.

Keywords: Quality Control; Urinalysis; Urine; Errors.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	12
2.2	URINÁLISE: DEFINIÇÃO, IMPORTÂNCIA CLÍNICA E APLICAÇÕES...	15
2.3	ETAPAS DO EXAME DE URINA.....	16
2.3.1	Primeira Etapa: Coleta da Amostra.....	17
2.3.2	Segunda Etapa: Análise Físico-Química.....	18
2.3.4	Terceira Etapa: Sedimentoscopia.....	20
2.4	CONTROLE DE QUALIDADE EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISE CLÍNICAS.....	21
2.4.1	Conceitos de Qualidade, Controle Interno e Externo.....	24
2.5	APLICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA URINÁLISE.....	27
3	OBJETIVOS.....	29
3.1	OBJETIVO GERAL.....	29
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
4	METODOLOGIA.....	30
4.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	30
4.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	30
4.3	SELEÇÃO E ANÁLISE DOS ESTUDOS.....	31
4.4	DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DOS ACHADOS.....	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
6	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS.....	41
	APÊNDICE A.....	51

1 INTRODUÇÃO

A urina sempre foi objeto de estudos da medicina desde as civilizações antigas, sendo usada como uma referência para o funcionamento interno do corpo humano. Narrativas históricas relatam que, durante a antiguidade, médicos egípcios, gregos e romanos usavam aspectos sensoriais da urina, por exemplo cor, odor e sabor, para entender acerca de estados de saúde ou doença, recebendo mais tarde essa prática o nome de uroscopia (Shephard; Penberthy; Fraser, 1984).

Com o passar dos séculos, a urinálise evoluiu de uma prática empírica e elementar para um procedimento laboratorial muito padronizado e fundamental na área de análises clínicas, altamente utilizada na medicina diagnóstica moderna. Essa evolução teve surgimento de eventos tecnológicos muito importantes, como por exemplo o avanço da microscopia e de métodos físico-químicos, paralelamente com uma mudança substancial nos conceitos e práticas de controle de qualidade. Inicialmente, a urinálise era realizada com observações palpáveis e inespecíficas, sujeita a interpretações pessoais e com ausência de uma padronização. Com o progresso da ciência, principalmente as médicas, especialmente a partir do século XIX, o advento de instrumentos óticos de alta precisão, regulamentações de coleta e processamento e a prática de controles internos e externos, aumentaram a confiança e a reprodutibilidade dos resultados do exame de urina (Voswinckel, 2000).

Com o crescente uso da microscopia e dos métodos físico-químicos, tornou-se necessário padronizar os processos técnicos, bem como os critérios de interpretação dos resultados. A concepção de que fatores como tempo de coleta, armazenamento, transporte e processamento de amostra poderiam interferir significativamente os resultados fez com que fossem elaborados os primeiros protocolos de qualidade para o exame de urina, que tinham como objetivo minimizar a variabilidade pré-analítica, analítica e pós-analítica, fornecendo orientações de coleta padronizadas, recipientes apropriados, temperatura adequada e tempo hábil de processamento (EP23-A, 2011).

As normas internacionais, dirigidas por órgãos como a *International Organization for Standardization* (ISO) e a *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), estabeleceram requisitos mínimos sobre o controle de qualidade em laboratórios clínicos, incluindo a urinálise (EP23-A, 2011). Um exemplo disto é a ISO 15189 que define critérios e garante a qualidade de laboratórios médicos certificando infraestrutura, qualificações, validação e gestão. Vale salientar que a participação em

programas de acreditação fez-se um diferencial internacional, e muitas vezes um requisito, para o oferecimento de serviços laboratoriais em muitos países (Oliver; Fernandez-Calle; Buno, 2021).

Todas essas práticas unidas a uma capacitação e melhoramento contínuo dos profissionais, assim como a adesão de tecnologias de automação aumentam a confiabilidade dos exames de urina, aumentando sua qualidade e utilidade nas análises clínicas. O laboratório que possui um rigoroso controle de qualidade diminui a incidência de erros, aumentando a precisão dos resultados, da avaliação da eficácia terapêutica e da otimização dos recursos do laboratório (BIO-RAD, 2025; Lei; Huo; Mohan, 2020)

A evolução do controle de qualidade teve um importante papel na área clínica, possibilitando o diagnóstico precoce de uma série de doenças de caráter renal, metabólico, infeccioso e sistêmico (Ćwiklińska et al., 2020). A automação dos processos desse exame também aumentou a veracidade dos resultados, fazendo com que novos protocolos baseados em evidências surgissem, possibilitaram a realização de estudos comparando dados entre distintas populações e períodos históricos (Oseqas, 2024).

Sendo assim, a linha temporal da urinálise mostra, de maneira exemplar, a própria evolução do conceito de qualidade laboratorial, sendo a referência de como a junção entre inovação tecnológica, padronização de processos e julgamento científico pode mudar uma prática empírica em uma base da medicina diagnóstica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Até o final do século XVIII, os exames de diagnóstico clínico eram inespecíficos, sendo baseados em pensamentos pessoais e carentes de padrões ou controle de qualidade. Os exames eram realizados em leitos e sem instrumentação, e os registros sem normativas, o que limitava a confiança e o uso dos achados clínicos (Armstrong, 2007).

A mudança radical iniciou-se entre o final do século XVIII e o início do século XIX, quando grandes avanços na fabricação de lentes e a evolução da microscopia promoveram uma nova dimensão à análise urinária (Magiorkinis; Diamantis, 2015). A microscopia passou a ser utilizada rotineiramente em estudos de biologia, fisiologia, morfologia, patologia e clínica médica, possibilitando a visualização de componentes celulares e cristalinos, os quais eram, até então, invisíveis a olho nu (Cameron, 2015).

Especialistas como Joseph Jackson Lister e Giovanni Batista Amici aumentaram a qualidade e a nitidez de lentes, diminuindo distorções e aumentando o poder de acuidade dos microscópios. Essas inovações tornaram a microscopia acessível a escolas médicas europeias, aumentando sua adesão em diversas especialidades, incluindo a nefrologia e a análise urinária (Cameron, 2015).

A adesão da microscopia na prática clínica do exame de urina ocorreu, precisamente, em 1837, com os trabalhos dos nefrologistas franceses Pierre Francois Olive Rayer e Eugène Napoléon Vigla, que demonstraram alterações visivelmente purulentas na urina, quando examinadas ao microscópio, iniciando uma era de maior validação diagnóstica (Cameron, 2015).

Desse momento em diante, tornou-se possível discernir condições fisiológicas de patológicas, baseados em achados microscópicos objetivos (cristais de ácido úrico, fosfatos, células epiteliais, glóbulos vermelhos e brancos, cilindros, espermatozóides e leveduras). Outrossim, esses autores principiaram conceitos primordiais como hematúria e piúria, e estabeleceram correlações entre lipidúria e albuminúria, abrangendo o entendimento de doenças renais e sistêmicas (Eknayan, 2007).

Mediante a propagação da microscopia, cientistas passaram a publicar instruções específicas acerca do processamento correto das amostras de urina e sobre a manipulação correta do microscópio, intensificando a importância de

estabelecer uma relação entre os achados microscópicos e estudos físico-químicos da urina (Magiorkinis; Diamantis, 2015). Essa propagação iniciou a padronização de procedimentos e o estabelecimento de critérios mínimos de qualidade em urinálises. Um exemplo disto é a pesquisa de Alfred Becquerel que consolidou a relação entre alterações microscópicas e bioquímicas da urina e um vasto espectro de distúrbios patológicos, ajudando a construção científica de uma base firme para o exame de urina (Voswinckel, 2000).

No século XIX, a urinálise continuou incrementar avanços tecnológicos em seus processos, como lentes aromáticas, objetivas apocromáticas, centrifugas manuais e corantes, que permitiram a identificação de novos elementos urinários e melhoraram a qualidade das imagens microscópicas (Cameron, 2015). A melhoria do conhecimento fisiopatológico possibilitou melhores correlações clínicas e ampliou a quantidade de distúrbios diagnosticados por meio do exame de urina (Voswinckel, 2000).

A criação de materiais didáticos, como livros, manuais e atlas ilustrados ampliou a disseminação do conhecimento e ensino prático do exame de urina. Trabalhos como o *“Guide to Practical Examination of Urine”*, de James Tyson, e os atlas de Robert Ultzmann e Karl Berthold Hoffmann foram marcos na metodização de exames e achados microscópicos (Magiorkinis; Diamantis, 2015). A utilização de fotografias para registro de tecidos e secreções corporais também aumentou a qualidade e objetividade de imagens, modificando desenhos esquemáticos e simplificando a comparação entre diferentes laboratórios e profissionais (Magiorkinis; Diamantis, 2015, Cameron, 2015).

O início de controles internos, utilizando amostras de controle positivo e negativo, e de controles externos, como o envolvimento em programas de proficiência interlaboratorial, teve início em laboratórios de referência, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, mais precisamente em 1947, quando Belk e Sunderman conduziram a primeira iniciativa sistemática de controle de qualidade (DIAS, 2017). Isso permitiu uma monitoração de desempenho dos métodos e a identificação de erros, levando a uma melhoria contínua da qualidade nos resultados de exames laboratoriais (Martelli, 2011).

No século XX houve uma grande mudança nos laboratórios clínicos, alavancada pelos processos de automação de processos, informatização dos sistemas de registros e análises, e pela criação de reagentes e equipamentos mais

sensíveis e precisos (Desira, 2023). No quesito da urinálise, apareceram maquinários automatizados habilitados a realizar leituras físico-químicas e microscópicas de centenas de amostras por hora, reduzindo a imprecisão humana e aumentando a confiabilidade dos resultados. Com o advento da informatização tornou-se possível o rastreamento de amostras em todo ciclo de processamento, desde a coleta à emissão do laudo, identificando não conformidades e implementando ações corretivas (Oyaert; Delanghe, 2019)

Para melhor entendimento e compreensão geral da importância do controle de qualidade, o mesmo foi dividido em duas áreas para melhor análise e estudo: 1) Controle de Qualidade Interno (CIQ); e 2) Controle de Qualidade Externo (CEQ). Entre os principais monitoramentos do CIQ está a monitoração diária da conduta dos métodos analíticos, utilizando amostras controle, gráfico de Levey-Jennings e regras de Westgard, possibilitando a facilidade de detecção antecipada de desvios e se resguardando de possíveis resultados inválidos (ISO/IEC 17043, 2023). Já o CEQ está associado a participações em ensaios de proficiência organizados por entidades externas, feitos através do envio de amostras desconhecidas para análise, em seguida é realizada uma comparação dos diferentes resultados entre vários laboratórios, fornecendo uma padronização e identificando tendências ou problemas sistemáticos (Martin, 2011).

Além disto, tornou-se um exame com objetivo de acompanhamento terapêutico em diversos casos clínicos, e na detecção de substâncias tóxicas ou ilícitas no organismo humano. Fazendo com que o seu restrito papel de diagnóstico fosse abrangido para rastreamento, acompanhamento e pesquisa clínica (Fernandez, 2017).

O exame de urina evoluiu com a criação de novas tecnologias, como a espectrometria de massas, a citometria de fluxo, a automação de analitos e o uso de inteligência artificial para facilitação de interpretação de dados (Armstrong, 2007). Devido a esses avanços, trouxe melhorias significativas para área de urinálise como, a identificação de biomarcadores específicos, detecção de micro-organismos com alta sensibilidade e quantização de células e moléculas em tempo real (Queremel Milani; Jialal, 2025). Associados a isso temos também o desenvolvimento tecnologias que capturam imagens de lâminas microscópicas e analisam com uma alta precisão, associada a algoritmos de inteligência, programados para fornecer uma leitura de

achados microscópicos e fornecendo resultados precisos e em constante aprendizado com confirmações de profissionais da área (Queremel Milani; Jialal, 2025).

2.2 URINÁLISE: DEFINIÇÃO, IMPORTÂNCIA CLÍNICA E APLICAÇÕES

A urinálise é um dos pilares mais importantes da medicina diagnóstica, sendo uma ferramenta essencial para avaliação clínica de pacientes em diversas especialidades médicas. Também é conhecida como análise de urina, exame de urina tipo 1, EAS (Elementos Anormais do Sedimento) ou sumário de urina (Pawlina, 2021).

Mais precisamente, a urinálise pode ser conceituada como um exame laboratorial, onde uma amostra de urina é analisada sistematicamente através de três análises principais: análises físicas, químicas e microscópicas (Pawlina, 2021). Conforme Cavanaugh e Perazella (2015), esse procedimento simples e de baixo custo pode fornecer informações rápidas e significativas acerca do trato urinário e outros sistemas do corpo.

De acordo com a literatura científica, a urinálise abrange todos os testes que são realizados em uma amostra de urina, incluindo as avaliações visuais como cor, opacidade e concentração de urina; a análise química, onde é realizada uma pesquisa para averiguar a presença de elementos anormais na urina; e sedimentoscopia, que corresponde à análise microscópica da urina (Sanches, 2022).

Nos dias atuais, a urinálise corresponde a um dos procedimentos mais solicitados por médicos de praticamente todas as especialidades. Essa ampla solicitação se deve pelas características que fazem da urinálise um teste de triagem rápido, de baixo custo e acessível (Finati; Doneda; Silva, 2025).

A triagem diagnóstica das amostras de urina é o terceiro tipo de exame mais comumente realizado pelos laboratórios de análises clínicas sendo superada apenas por exames bioquímicos e hematológicos de rotina (Carvalho et al., 2021, Lima, 2020). Essa posição revela tanto sua facilidade de execução, como seu valor diagnóstico excepcional (Silva Dutra et al., 2029).

Também é fundamental para o diagnóstico de doenças que afetam os rins e as vias urinária, como infecções do trato urinário, doenças renais e calculose renal (Sanches, 2022).

A urinálise possui aplicações que se estendem muito além do trato urinário, atuando como uma “janela” para diversas condições sistêmicas (Andrade; Cruz; Oliveira Ihara, 2020), a saber:

- Diabetes mellitus: a glicosúria (presença de glicose na urina) revela um dos primeiros sinais de diabetes descompensados (Romanelli, 2025).
- Doenças hepáticas: a bilirrubina na urina pode apontar problemas hepáticos, como hepatite ou obstrução biliar (Bendet, 2025; Romanelli, 2025).
- Distúrbios metabólicos: pode revelar doenças de desordens metabólicas através da detecção de elementos anormais na urina (Messias; Silva; Amorim, 2024; Romanelli, 2025).
- Hipertensão arterial: a presença de proteínas ou sangue na urina revela sinais de danos nos vasos sanguíneos dos rins, frequentemente associados à hipertensão (Romanelli, 2025).

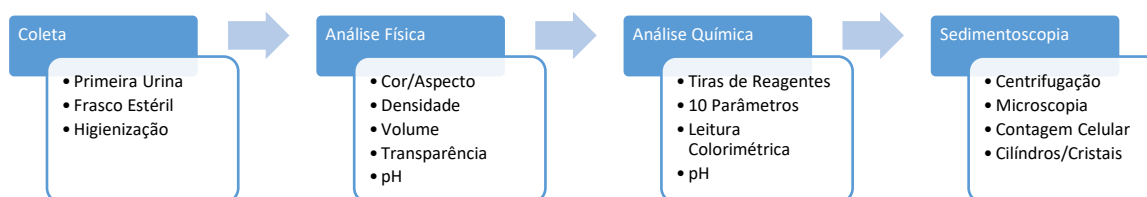
Além de ser amplamente utilizada para o monitoramento de doenças crônicas, a urinálise também é utilizada no acompanhamento de respostas ao tratamento. Pacientes com diabetes, hipertensão arterial, doenças renais crônicas e outras condições sistêmicas são frequentemente monitorados através da urinálise (Pawlina, 2021, Vicentini, 2020).

Por ser um exame indolor, de simples coleta e resultado rápido, é frequentemente incluída em exames de rotina, avaliações pré-operatórias e programas de triagem de saúde (Pawlina, 2021). Sua capacidade de detectar alterações precoces, mesmo na fase assintomática, a torna um exame valioso para a medicina preventiva (Carvalho et al., 2021).

2.3 ETAPAS DO EXAME DE URINA

É um procedimento laboratorial que é realizado através de quatro etapas sequenciais e interdependentes, cada um com protocolos e objetivos distintos (Fernandes, 2025, Nóbrega et al., 2019). Essas etapas (Figura 1) são essenciais para garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados, formando um processo padronizado que deve ser seguido com rigor para obtenção de diagnósticos precisos (Coelho; Bonetti; Nacano, 2023).

Figura 1. Fluxograma das etapas do exame de urina.



Fonte: autoria própria (2025).

O exame deve ser interpretado como um conjunto integrado de informações das quatro etapas (Coelho; Bonetti; Nacano, 2023; Fernandes, 2025). A análise física pode inferir alterações que devem ser confirmadas pela análise química e sedimentoscopia. Por exemplo, uma urina classificada como turva na análise física deve ser investigada na sedimentoscopia para identificar a causa da turvação (Lemos, 2024).

Cada etapa desse processo necessita de controles específicos de qualidade. A fase da coleta (pré-analítica) deve seguir Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) rigorosos (Bottini et al., 2008). Já as demais fases (analítica) requerem controles internos e externos da qualidade, além de manutenções adequadas nos equipamentos. A fase pós-analítica envolve a padronização de laudos e procedimentos para resultados críticos (Berlitz, 2010).

2.3.1 Primeira Etapa: Coleta da amostra

A coleta é a fase mais crítica do processo, sendo responsável por aproximadamente 70% dos erros em urinálises (Pedrosa, 2021). Essa etapa inicial determina a qualidade do exame por completo, exigindo cuidados rigorosos e padronização de procedimentos (França Monteiro; Egito, 2024).

A coleta ideal deve seguir um protocolo específico que engloba a obtenção da urina da manhã, sendo considerada a amostra mais concentrada e representativa (Sabin, 2024). Quando isso não for possível, deve-se aguardar um período mínimo de 2 a 4 horas após a última micção (Fischbach, 2005).

O procedimento técnico envolve as seguintes etapas: 1) higienização adequadas das mãos e genitália com água e sabão; 2) uso de frasco estéril fornecido pelo laboratório; 3) descarte do primeiro jato de urina para eliminar contaminantes da

uretra; 4) coleta do jato médio em volume adequado (aproximadamente 20 mL; 5) envio imediato ao laboratório ou refrigeração se necessário (Carmagnani et al., 2009).

Para pacientes do sexo masculino, um procedimento necessário é a retração do prepúcio e limpeza do meato uretral. Já as pacientes do sexo feminino, deve-se fazer a separação dos grandes lábios e fazer a higienização no sentido anteroposterior. Em pacientes pediátricos ou com limitações, faz-se necessário a utilização de coletores específicos ou técnicas adaptadas (Potter; Perry, 2009).

2.3.2 Segunda Etapa: Análise físico-química

A análise física ou macroscópica firma a primeira avaliação da amostra no laboratório, sendo examinada as características visuais da urina (Fernandes, 2025). Nela, são fornecidas informações importantes sobre o estado de hidratação, função renal, e presença de alterações patológicas (Mosko, 2023).

Os principais parâmetros avaliados nesta etapa são: cor da urina, aspecto, densidade específica e volume. A cor da urina possui uma variação de amarelo claro a âmbar, sendo influenciada pela concentração de urocromos (Fernandes, 2025). As alterações de cores mais críticas como vermelho podem indicar hematúria, já cores escuras sugerem possível presença de bilirrubina e colorações anormais podem ser resultadas pelo uso de medicamentos ou alimentos (Theimer, 2024).

A urina normal possui aspecto límpido e transparente. Quando a amostra possui turvação pode indicar presença de leucócitos, hemácias, bactérias ou outros elementos anormais (Lemos, 2024).

A densidade da urina é um aspecto variável, normalmente possui um valor entre 1003 a 1030, sendo caracterizada como um parâmetro fundamental para avaliação da função renal e hidratação, transmitindo a capacidade de concentração dos rins (Suzuki; Consolaro, 1997). Apesar de nem sempre ser quantificado na rotina, o volume também é um aspecto que pode fornecer as mesmas informações vistas na densidade, sendo um parâmetro confirmatório da primeira análise em questão (Fernandes, 2025).

A análise química é feita com o uso das tiras de reagentes, as quais possuem determinadas áreas impregnadas com substâncias químicas específicas. Nesta etapa é feita a detecção e quantificação de diversos analitos da urina (Apolinário et al., 2017, Nascimento et al., 2018).

As tiras de reagentes funcionam fundamentadas em reações colorimétricas que são visualizadas quando os reagentes entram em contato com a urina. A leitura é realizada através de uma comparação com uma escala padrão, ou através de analisadores automatizados (Suzuki; Consolaro, 1997).

A análise química convencional avalia 10 parâmetros principais: pH, proteínas, glicose, cetonas, hemoglobina, bilirrubina, urobilinogênio, nitritos, esterase leucocitária e densidade específica (Quadro 1) (Oliveira Quintanilha, 2025).

Quadro 1. Fluxograma das etapas do exame de urina.

Parâmetros da Urina	Valores de referência	Diagnóstico
pH	4,5 – 8,0 (média fisiológica: cerca de 6,0)	Reflete o equilíbrio ácido-base.
Proteínas	Negativo ou < 10 mg/dL	Indicam função renal e possíveis lesões glomerulares.
Glicose	Negativo	Pode sugerir diabetes mellitus.
Cetonas	Negativo	Podem se apresentar elevado em jejum prolongado ou diabetes descompensado.
Hemoglobina/Sangue	Negativo (até traços em mulheres menstruadas pode ser considerado normal)	Presença de hemácias ou hemoglobina livre.
Bilirrubina	Negativo	Indicação de problemas hepáticos.
Urobilinogênio	0,1 – 1,0 mg/dL	Relacionado ao metabolismo da bilirrubina.
Nitritos	Negativo	Presença de bactérias específicas.
Esterase leucocitária	Negativo	Sugere a presença de leucócitos.
Densidade específica	1.005 – 1.030 (varia conforme hidratação)	Averiguação da análise física.

Fonte: autoria própria (2025).

A qualidade desta análise depende de alguns cuidados específicos com as tiras de reagentes. Devem ser armazenadas adequadamente, sem contato com umidade e vapores químicos, e indubitavelmente dentro do prazo de validade. O tempo correto para leitura da ficha também é um aspecto a ser seguido (30-60 segundos) assegurando que não se obtenha resultados falsos (Coelho; Bonetti; Nacano, 2023).

2.3.3 Terceira Etapa: sedimentoscopia

Também chamada de análise microscópica, a sedimentoscopia constitui a etapa mais complexa da urinálise, exigindo maior experiência técnica (Nóbrega et al., 2019). Nesta fase, é possível identificar e quantificar elementos figurados presentes na amostra de urina (Heggendorrn, 2014; Lemos, 2024).

Para dar início a este procedimento a amostra é centrifugada a 400 G durante 5 minutos. Após isto é feita a remoção do sobrenadante e o sedimento é ressuspenso para ser feita a análise microscópica (Nóbrega et al., 2019).

Inicialmente a análise é feita com aumento de 100x para ser feito uma visualização geral da amostra e a identificação de cilindros, seguida de contagem em aumento de 400x para quantificação precisa dos elementos. Ao todo devem ser analisados no mínimo 10 campos microscópicos (Nóbrega et al., 2019). Alguns dos elementos analisados são: leucócitos, hemácias, células epiteliais, cilindros, cristais, bactérias e outros elementos (Quadro 2).

Quadro 2. Elementos analisados na sedimentoscopia urinária.

Possíveis Elementos	Valores de referência	Valores acima da referência
Leucócitos	5,0 por campo analisado	Possibilidade de infecção ou inflamação quando elevados
Hemácias	Até 3,0 por campo analisado	Indicativa de hematúria
Células epiteliais	15-20 por campo analisado	Elementos de descamação
Cilindros	Normalmente ausentes	Alterações renais
Cristais	Normalmente ausentes	Indicam alterações metabólicas e risco de calculose.
Bactérias	Normalmente ausentes	Sugere infecção urinária.
Outros elementos	Engloba fungos, parasitas, muco e outros elementos de significado clínico.	

Fonte: autoria própria (2025).

Essa análise é caracterizada como crítica e fundamental para validação dos achados na análise química (Heggendornn, 2014). Citando um caso análogo, a presença de nitritos pode ser correlacionada com a visualização de bactérias no sedimento urinário. Semelhantemente, a esterase leucocitária é relacionada à presença de leucócitos na microscopia (Baños-Laredo; Núñez-Álvarez; Cabiedes, 2010).

2.4 CONTROLE DE QUALIDADE EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISE CLÍNICAS

O controle de qualidade laboratorial é um conjunto padronizado de práticas e procedimentos técnicos e administrativos que aumentam a confiabilidade, precisão e reprodutibilidade dos resultados analíticos (Chaves, 2010). Esses procedimentos excedem uma simples verificação de resultados, mostrando-se como um sistema inclusivo de gestão que monitora todas as etapas dos exames laboratoriais (Eden, 2015).

A garantia da qualidade é um conceito mais amplo que engloba qualquer atividade planejada implementada para proporcionar uma confiabilidade adequada aos resultados laboratoriais para atenderem a critérios estabelecidos (Martelli, 2011). Esses conceitos devem englobar todas as fases dos exames laboratoriais (pré-analítica, analítica e pós-analítica) mantendo uma cadeia contínua de monitoramento e controle (Vieira, 2018).

A evolução histórica do controle de qualidade possui marcos significativos que construíram a prática contemporânea. No ano de 1947, Belk e Sunderman iniciaram uma relação interlaboratorial de controle de qualidade nos Estados Unidos, aplicando um *pool* de soro humano para correlacionar análises entre diferentes laboratórios. Esta iniciativa mostrou enormes discordâncias entre os resultados, revelando a necessidade urgente de um sistema de controle (Martelli, 2011).

Em 1950, S. Levey e S. Jennings inseriram o uso de soros de controles diários e relacionaram sua análise através dos gráficos controle de Shewhart, iniciando uma metodologia com o objetivo de melhorar o desempenho analítico de laboratórios clínicos. Essa significativa contribuição tornou-se uma base para os sistemas modernos de controle interno da qualidade (Santos et al., 2020).

No cenário brasileiro, os primeiros programas de controle de qualidade em laboratórios clínicos foram inseridos na década de 70/80, por meio do Programa

Nacional de Controle de Qualidade (PNQC) da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC) e do Programa de Excelência para Laboratórios Clínicos (PELM) da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (SBPC) (Martelli, 2011).

O PNQC iniciou-se em 1976, no período do 5º Congresso Brasileiro de Análises Clínicas em Belo Horizonte, firmando o estabelecimento formal do controle externo da qualidade no país. Este programa se desenvolveu continuamente, tornando-se o maior provedor de ensaios de proficiência de porte nacional, colocando o Brasil em diversas associações científicas internacionais (CNPQ, 2025).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 302/2005 da Anvisa firmou pela primeira vez no Brasil os requisitos para o estabelecimento de um laboratório de análises clínicas, estabelecendo critérios sanitários únicos para o país. Esta norma em especial tornou o controle da qualidade muito mais que uma boa prática, mas uma norma legal para o funcionamento de laboratórios clínicos (RDC nº 302, 2005).

A RDC mais recente (786/2023) revela um desenvolvimento significativo, apresentando capítulos específicos na gestão e controle da qualidade, efetivando um nível mais rigoroso de controle interno que deve estar fundamentado nas rotinas laboratoriais. Esta nova resolução qualifica os serviços em três tipos distintos, estabelecendo requisitos específicos para cada categoria: Tipo I (Farmácias e consultórios isolados), Tipo II (Postos de Coleta) e Tipo III (Laboratórios clínicos e de anatomia patológica).

Outras regulamentações são as Normas Técnicas Internacionais (NBR), que firmam padrões para processos, serviços e sistemas. A NBR ISO 15189, por exemplo, regulamenta o padrão internacional de requisitos específicos de qualidade e competência para laboratórios clínicos. Essa norma rege os critérios de qualidade e competência nos resultados, incluindo desde a gestão à competência técnica dos profissionais (NAH et al., 2017). Já a NBR ISO/IEC 17025, normalmente utilizada pelo INMETRO para acreditação dos laboratórios, regulamenta competências gerais de laboratórios de ensaio e calibração (Silva, 2013).

Outra ferramenta bastante utilizada para assegurar a qualidade dos serviços laboratoriais são os Sistemas de Acreditação Laboratorial, dentre eles o mais conhecido é o PALC. O Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos, ou simplesmente PALC, é mantido pela SBPC/ML com funcionamento desde 1998, se caracteriza por ser um programa sem fins comerciais e de cunho educativo e voluntário. Além de ser reconhecido pela Agência Nacional de Saúde Suplementar

(ANS), também é certificado pela *International Society for Quality in Health* (ISQua), principal organização mundial relacionada a melhoria da qualidade na prestação de serviços na área da saúde (Pasquini, 2018).

O processo desse programa envolve uma análise muito meticulosa em relação a todas as áreas do laboratório: infraestrutura, recursos humanos, controle de qualidade, gestão de processos e documentação. O processo de acreditação dura três anos, durante os quais são feitas auditorias regulares por profissionais especializados na área de laboratórios (Andriolo et al., 2014).

Uma acreditação laboratorial tem como objetivo garantir a médicos e pacientes que os exames são realizados dentro de padrões técnicos controlados, garantindo a qualidade e confiabilidade desejada. Os benefícios adquiridos juntamente com o processo de padronização se estendem desde a uma posição diferenciada juntamente as operadoras de planos de saúde até a otimização de processos e redução de custos operacionais (Motta; Rabelo, 2013).

O controle de qualidade possui uma relação direta com a segurança do paciente, sabendo que aproximadamente 70% das decisões médicas são baseadas em exames laboratoriais (Santos; Trevisan, 2021). Segundo Lima e Silva (2017) resultados incorretos podem levar a diagnósticos equivocados, tratamentos inadequados e agravamento do quadro do paciente.

De acordo com Santos et al. (2020) cerca de 12,5% dos erros laboratoriais podem agir diretamente sobre a saúde de um paciente. Logo, é nítida a necessidade de implantação de um sistema de qualidade para minimizar esses riscos e garantir a confiabilidade diagnóstica. Além de trazer a segurança ao paciente, esses sistemas resultam em benefícios econômicos, sendo redução de custos e desperdícios, aumento de lucros e aumento da competitividade. Laboratórios que dotam esses sistemas e práticas possuem menos retrabalhos, erros e repetição de exames.

Nos dias atuais a automação laboratorial tem atuado na evolução do controle de qualidade, reduzindo os erros humanos e aumentando a precisão dos processos. A automação permite um processo monitoramento contínuo e em tempo real dos parâmetros de qualidade, alertando precocemente sobre a possibilidade de desvios (Nara, 2024). Atrelado a isto, temos o Sistema de Gerenciamento de Informações Laboratoriais (LIMS) que atua na transformação digital do controle de qualidade, pois centralizam e otimizam os processos garantindo rastreabilidade, reprodutibilidade e confiabilidade técnica (Domingos, 2024).

2.4.1 Conceitos de Qualidade, Controle Interno e Externo

O controle de qualidade é a base para assegurar confiabilidade e precisão nos resultados analíticos em qualquer área laboratorial, incluindo urinálises, sendo um elemento essencial para um bom diagnóstico médico e uma segurança para o paciente. Esta área tem sofrido uma evolução considerável ao longo das décadas, cada vez mais se adaptando às novas tecnologias e ao aumento da demanda por excelência analítica (Nascimento; Cerqueira; Silva, 2023).

A qualidade laboratorial é um conjunto de práticas e processos que garantem precisão, confiança e rastreabilidade em qualquer exame realizado em um laboratório. Possui como objetivo assegurar que todos os resultados de exames sejam consistentes, minimizando ao máximo a possibilidade de erros. Para isso, são necessárias normas, regulamentações e metodologias que asseguram todas as etapas desses processos, desde a coleta até a liberação do laudo (Nascimento; Cerqueira; Silva, 2023);

A qualidade laboratorial é formada por dois componentes principais: o operacional e o perceptual. O operacional está relacionado as técnicas utilizadas na realização dos exames, sendo elas: calibrações, metodologias validadas e procedimentos operacionais padrões (POPs). A precisão e exatidão dependem essencialmente do rigor aplicado a essas técnicas. Já o componente perceptual está relacionado à percepção do cliente sobre o serviço prestado, que vai desde a cordialidade no atendimento à agilidade na entrega dos laudos (NIKEL, 2012).

A gestão da qualidade é baseada em princípios que visam garantir a excelência em serviços prestados. Um desses princípios é a melhoria contínua, que visa o aprimoramento constante de processos, redução de erros e otimização de resultados. Para isso é necessária uma análise constante de dados, revisão de procedimentos e implementação de melhorias baseadas em *feedbacks* e indicadores de desempenho (Possolli, 2024).

A importância do paciente é outro princípio essencial, no qual deve-se assegurar que todas as decisões tomadas no laboratório visem a segurança, o bem-estar e a satisfação do mesmo. A conformidade regulatória possui a mesma importância, pois é ela quem garante que o laboratório esteja atuando dentro das exigências legais e normativas, tendo altos padrões de qualidade e segurança no ambiente de saúde (Possolli, 2024).

O controle de qualidade fundamenta-se em vários parâmetros que devem ser constantemente monitorados, sendo os principais: exatidão, precisão, linearidade, sensibilidade e estabilidade. A exatidão é a proximidade entre o valor medido e o valor verdadeiro da substância analisada, em contrapartida a precisão representa a reprodutibilidade das medidas obtidas em diferentes condições ou por diferentes operadores (Tech, 2023).

A linearidade forma outro aspecto crucial, pois é através dela que se avalia se o método analítico apresenta resultados proporcionais às concentrações das amostras avaliadas. A sensibilidade é utilizada para determinar o limite em que pequenas variações podem ser identificadas pelo método. Outro aspecto importante a ser considerado é a estabilidade das amostras, pois as mesmas precisam manter suas características físicas e químicas durante o processo de armazenamento (SPLabor, 2023).

Outros elementos importantes são a especificidade (capacidade de diferenciar uma substância alvo das demais), robustez (capacidade da metodologia resistir as variações nas condições experimentais) e limite de detecção (menor quantidade de substância que pode ser detectada (SPLabor, 2023)).

O Controle Interno da Qualidade (CQI) representa um conjunto de processos realizados em associação a exames de amostras de pacientes a fim de avaliar se o sistema analítico está operando dentro dos limites de tolerância pré-definidos. É estabelecido como um processo intralaboratorial com foco na precisão e na reprodutibilidade da fase analítica (Costa, 2022).

O principal objetivo do CQI é o monitoramento da precisão dos resultados analíticos e identificação de desvios do processo. Para realizar esse monitoramento são utilizados materiais de controle que simulam amostras reais e são analisados da mesma maneira que as amostras dos pacientes a fim de garantir a confiabilidade do processo (Irber, 2024). Esse processo tem como finalidade assegurar ao laboratório um funcionamento confiável e eficiente, mostrando resultados válidos em tempo útil para correção de erros (Mendonça, 2021).

A efetivação do CQI é realizada com a análise de amostras com valores conhecidos ou referenciados, sejam qualitativos ou quantitativos, esses devem atingir os níveis de concentração ou reatividade dos exames avaliados (Guimarães, 2020).

Soros de controle de qualidade podem ser fabricados a partir de materiais humanos, como soro, plasma, urina ou líquido cefalorraquidiano (BIO-RAD, 2022). É

função do laboratório estabelecer critérios de aceitação dos resultados e realizar a liberação ou rejeição das análises após a avaliação dos resultados das amostras controle (RDC nº 302, 2005).

O CQI é atrelado a ferramentas específicas como os gráficos de Levey-Jennings e as regras de Westgard para análise e interpretação dos resultados. Essas ferramentas facilitam a visualização do comportamento dos resultados ao longo de determinado tempo e a identificação de erros sistemáticos e aleatórios (Brandelero; Tessari, 2022)

A realização do CQI é uma tarefa diária, necessitando de regras específicas para avaliar os resultados. Outro requisito para esse processo é a documentação adequada, que devem incluir o registro dos resultados e as ações adotadas em uma análise crítica. Essas análises devem ser documentadas juntamente com suas avaliações (RDC nº 302, 2005).

Já o Controle Externo da Qualidade (CQE), que também é conhecido como Ensaio de Proficiência, é um processo de validação e verificação isolado, realizado por unidades externas ao laboratório (BIO-RAD, 2022). De acordo com a RDC 302/2005 da ANVISA, o CQE pode ser conceituado como uma atividade de avaliação do desempenho de sistemas analíticos utilizando ensaios de proficiência.

O principal objetivo do CQE é averiguar o desempenho do laboratório utilizando amostras-controles como uma amostragem dos resultados das amostras dos pacientes (RDC nº 302, 2005). Distintivamente ao CQI, que é realizado no próprio laboratório, o CQE envolve órgãos reguladores e entidades de certificação independente (BIO-RAD, 2022).

A importância do CQE está na sua capacidade de verificação objetiva e imparcial. Essa correlação externa contribui significativamente com a credibilidade e confiança de mercado, tanto para clientes como para parceiros comerciais. Outrossim, ajuda na garantia do uso de normas e regulamentos, sendo realizado de maneira legal e segura.

O princípio base do CQE é a comparação interlaboratorial, dando uma visão externa do desempenho do laboratório. Uma vez que, os resultados dos testes de proficiência apresentarem um desempenho excelente, os resultados dos pacientes também serão confiáveis. Logo, este processo tem relação direta com a garantia da qualidade laboratorial, avaliando diretamente a eficiência de sua fase analítica (Chaves; Marin, 2010).

Para realizar o CQE as amostras devem ser analisadas da mesma maneira que as dos pacientes. Para isso, a legislação determina que deve ser realizado o CQE de todos os exames realizados na rotina laboratorial. O processamento adequado é fundamental para que se tenha uma perspectiva precisa de segura do real desempenho laboratorial (IRBER, 2024). O CQE possui uma frequência de realização mensal, utilizando auditorias e inspeções independentes, para identificar possíveis desvios e oportunidades de melhorias (Santos et al., 2020).

2.5 APLICAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA URINÁLISE

O controle de qualidade na urinálise não é simples como sua análise. Para realizá-lo é necessário um padrão, onde as etapas do processo da urinálise, pré-analítica, analítica e pós-analítica, devem ser documentadas por meio dos POPs e devem possibilitar a rastreabilidade (CONTROLLAB, 2012).

O controle de qualidade na fase pré-analítica tem como objetivo garantir que as amostras mantenham sua integridade, composição e funcionabilidade. Sendo realizado através de instrução ao paciente sobre os métodos de coleta, educação aos profissionais, padronização de procedimentos e registro de atividades (Guimarães, 2020a).

Para ser realizada uma avaliação dos efeitos do controle pré-analítico é necessário o uso de indicadores de desempenho, que incluem: tempo de atendimento ao cliente, erros de cadastro, tempo de cadastramento e coleta, uso da identificação adequada nas amostras, amostras não contaminadas e erros no processamento ou armazenamento (Guimarães, 2020a).

A fase analítica da urinálise possui três componentes principais (físico, químico e microscópico), nesta fase é avaliado o controle dos materiais e reagentes e a manutenção de todos os equipamentos utilizados, para isso é indispensável o uso do CQI e CQE. A análise física da urina é extremamente relacionada a cor e densidade, sendo controlada através de procedimentos visuais e utilizando como referência documentações sistemáticas de achados (CONTROLLAB, 2012). Na análise química, um dos procedimentos mais vitais é o armazenamento das tiras de reagentes no frasco original, opaco e em local fresco e não refrigerado, sendo realizadas manutenções com dessecantes (Coelho; Bonetti; Nacano, 2023). Para se ter um controle de qualidade da análise química, deve ser feito um experimento utilizando-se

amostras controles com valores normais, negativos e no limite de detecção de cada reagente, monitorando-se assim a funcionabilidade de espécimes de urina (BIO-RAD, 2025).

A etapa da microscopia é mais afetada pelo conhecimento do profissional que realiza a avaliação das amostras, pelos recursos microscópicos disponíveis e pela correspondência de protocolos (Machado et al., 2003). De acordo com a NBR 15268 da ABNT (2005), o procedimento para determinação do sedimento urinário deve obedecer a padronização desde a sua centrifugação (10 mL de urina, velocidade de 1500 a 2000 RPM) à montagem de sua lâmina (0,2 mL e lamínula de 22x22 mm). O controle de qualidade microscópico faz contagem de elementos figurados em 10 campos microscópicos para cálculo da média.

No controle de qualidade da fase pós analítica é englobado a obtenção de resultados validos ao envio do laudo para o médico solicitante (Basques, 2025). Nesta etapa o setor de qualidade precisa garantir que os resultados sejam entregues de modo preciso e dentro do prazo estabelecido. Além disso, deve ser realizada a verificação dos dados finais e a coerência dos resultados entre as etapas da fase analítica e a correlação dos dados clínicos do paciente (Sanches, 2022). Uma das possibilidades da atualidade é a implementação de um sistema de verificação automática, como *“delta check”*, que analisa níveis críticos de resultados e permite identificação e rastreabilidade de possíveis erros antes da liberação dos resultados (Basques, 2025). Também está atrelado ao controle de qualidade pós-analítico a revisão de laudos com padrões de rastreabilidade das informações (Corrêa, 2019). A fase pós-analítica é efetivada no laudo do exame cuja qualidade como mídia e conteúdo merece uma atenção mais precisa e especial (Basques, 2025).

Apesar da automatização tornar o exame mais rápido e preciso, esta área não está isenta da realização do controle de qualidade. Sendo necessário a verificação da performance dos equipamentos utilizando controles específicos e calibrações regulares (Paes, 2020). Os sistemas automatizados processam controles da mesma maneira que as amostras dos pacientes, para verificação de precisão e exatidão, garantindo um monitoramento contínuo do desempenho analítico e identificação precoce de erros tendenciosos (Paulino, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Examinar criticamente, através de revisão bibliográfica, a evolução histórica dos métodos de controle de qualidade utilizados na urinálise laboratorial, averiguando sua eficiência prática e o impacto gerado na confiabilidade dos diagnósticos e resultados clínicos.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Retratar o segmento histórico e os avanços tecnológicos que modularam o controle de qualidade na urinálise, destacando marcos históricos, normas e inovações metodológicas.
- Analisar os principais procedimentos de controle de qualidade, externo e interno, adotados nos laboratórios de análises clínicas, avaliando sua eficácia na redução de erros nas fases pré-analítica, analítica e pós-analítica.
- Relatar evidências científicas sobre o efeito do controle de qualidade na precisão dos diagnósticos, segurança do paciente, eficiência operacional e na redução de custos laboratoriais.
- Avaliar as principais dificuldades e impedimentos para a implementação de programas de controle de qualidade em laboratórios de diferentes portes, sugerindo estratégias de melhoria contínua.

4 METODOLOGIA

A construção desse trabalho constituiu-se de uma revisão sistemática integrativa de literatura, com foco em análise de artigos e estudos originais. Tendo como base todo o processo metodológico sendo baseado nas seguintes etapas: (1) escolha do tema de pesquisa; (2) pesquisa de textos científicos em bases de dados; (3) demarcação dos critérios de elegibilidade e exclusão; (4) aplicação dos critérios de elegibilidade e exclusão; (5) categorização e extração de dados; (6) análise e resumo dos resultados; (7) discussão dos resultados extraídos; e (8) apresentação da revisão.

4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas principais bases de dados eletrônicas: PubMed, SciELO, Science Direct, MEDLINE e LILACS. Para filtragem inicial dos artigos foram utilizados descritores em português, inglês e espanhol, mediante ao tema desse trabalho, tais como: “Controle de Qualidade”, “Urinálise”, “Urina” e “Erros”.

A busca foi cerceada a artigos científicos originais publicados nos últimos 5 anos, em português, inglês e espanhol. Os descritores foram combinados utilizando os marcadores booleanos “AND” e “OR”.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram selecionados para inclusão no estudo, os documentos que atenderam aos seguintes critérios:

- i. Artigos originais completamente disponíveis;
- ii. Artigos e estudos nos idiomas português, inglês e espanhol;
- iii. Estudos com planejamento metodológico claro e que possuísem dados quantitativos e qualitativos próprios e relevantes.

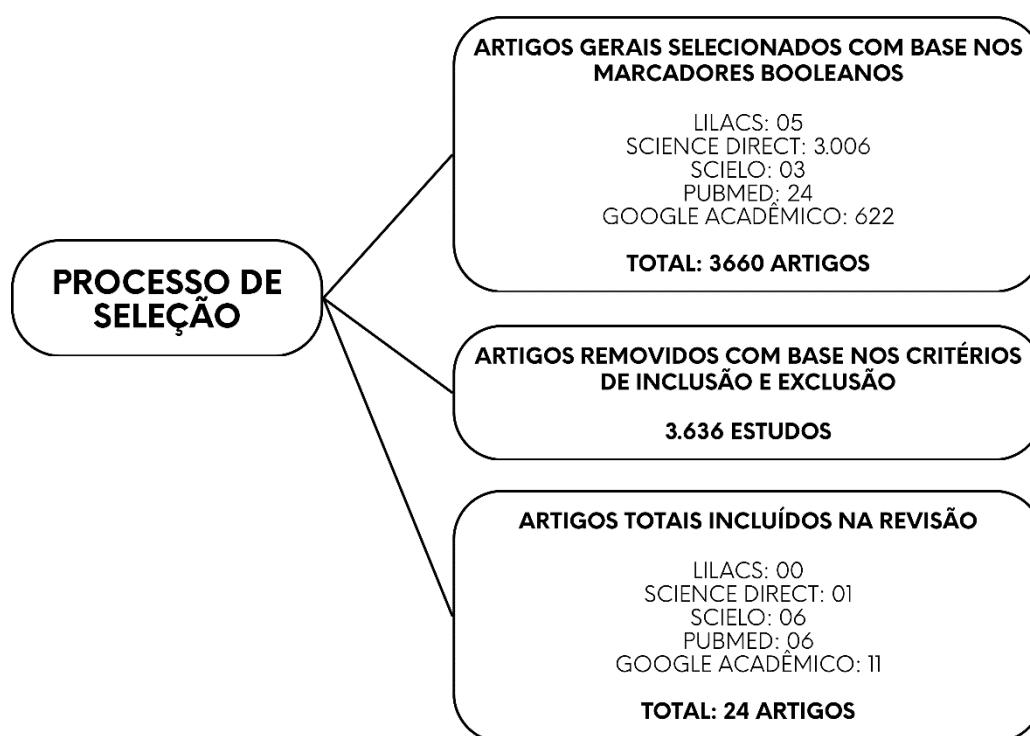
Em contrapartida, foram excluídos do estudo, os documentos que além de não atenderem os critérios anteriormente citados, aqueles que possuísem algumas das seguintes características:

- i. Artigos de revisão, cartas ao editor, editoriais e resumos científicos;
- ii. Artigos que não apresentaram dados originais;

- iii. Estudos que não abordaram diretamente o tema proposto;
- iv. Artigos duplicados ou sem dados relevantes.

O fluxograma apresentado na Figura 2 demonstra o processo de seleção e distinção de estudos, mostrando as etapas de buscas, triagem, exclusão e a inclusão de artigos na revisão final, conferindo transparência ao processo metodológico.

Figura 2. Fluxograma da Revisão Bibliográfica com Pesquisa em Base de Dados.



Fonte: autoria própria (2025).

4.3 SELEÇÃO E ANÁLISE DOS ESTUDOS

A análise dos artigos utilizados nessa revisão foi dividida em três partes: (i) leitura de títulos e resumo; (ii) leitura dos artigos potencialmente elegíveis; (iii) uma segunda análise dos critérios de inclusão e exclusão.

Após isso, foram selecionados 24 artigos (Apêndice A) os quais foram analisados minuciosamente, estabelecendo-se uma lógica de relação entre eles e seus dados principais: autor, ano de publicação, objetivos principais, metodologias, principais resultados e conclusões.

4.4 DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DOS ACHADOS

A parte da discussão e apresentação foi a parte mais complexa e criativa da revisão, pois exigiu que fossem realizadas uma análise crítica e uma reflexão profunda acerca do tema abordado e dos assuntos obtidos. Nela, foram interpretados os dados extraídos dos artigos incluídos, relacionando-os com a fundamentação teórica, para poder destacar o máximo de contribuições, limitações e implicações para a área de urinálises.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EVOLUÇÃO DOS ENSAIOS DE URINÁLISE E PADRONIZAÇÃO DE MÉTODOS

Ao longo do tempo a urinálise passou por mudanças significativas em sua metodologia e qualidade. Uma das mais notórias foi a transição de métodos manuais para semiautomáticos ou completamente automatizados, sendo um dos marcos evolutivos mais importantes na história da urinálise, conforme mostrado pelos múltiplos estudos analisados. Essa evolução não se limitou apenas a instalação de equipamentos, mas resultou em uma reestruturação completa de todas as fases laboratoriais, desde a fase pré-analítica a liberação de laudos.

A abordagem geral das publicações analisadas demonstra que a adoção de sistemas automatizados resultou em impactos significativos no tempo de execução e na redução de erros. Como em um estudo realizado em clínicas obstétricas nos Estados Unidos, com o analisador CLINITEK Status®, analisador de urina fabricado e distribuído pela Siemens Healthineers, que demonstrou uma redução no tempo médio de execução para tiras de reagentes de 10 parâmetros.

Paralelamente, outro estudo realizado na Tailândia por Wongkrajang et al. (2020) apontou melhorias mais convincentes quando um sistema automatizado foi aliado a princípios de gestão lean e autoverificação. Neste caso, o tempo de processamento médio (percentil 90) foi reduzido de aproximadamente 60 minutos para menos de 50 minutos, ou seja, uma melhoria de 17% no tempo total de resposta. Durante os períodos de funcionamento laboratorial de maior demanda (6:00 às 09:00 e 09:00 às 12:00), o tempo médio de execução foi reduzido de 42 minutos para 30 minutos, apresentando uma redução de 28,6%.

Esses ganhos temporais validam as observações fundamentais de Takubo e Tatsumi (1999) que reforçam a necessidade indispensável de uma padronização de tiras de reagentes, métodos e instrumentos automatizados a fim de diminuir a variabilidade entre laboratórios. Essa padronização se mostrou mais emergencial com o surgimento de sistemas completamente integrados, que unem análise química, sedimentoscopia e sistemas especializados em uma única área de trabalho.

5.2 CONTROLE DE QUALIDADE INTERNO (CQI) E EFICIÊNCIA ANALÍTICA

A instalação de Controles de Qualidade Interno (CQI) em urinálise surgiu como fundamento para limitar a variabilidade analítica, sobretudo nos parâmetros físico-químicos. Nos estudos analisados a eficácia do CQI é relacionada a compatibilidade dos sistemas analíticos com os materiais de controle de qualidade utilizados.

O Programa de Avaliação de Estabilidade de Métodos Laboratoriais do Japão (*Japanese Laboratory Method Evaluation Program*) comprova que quando tiras de reagentes e analisadores eram do mesmo fabricante, e discrepância quando os produtos de diferentes empresas são combinados. Sendo assim, outro ponto evidenciado é a importância da compatibilidade entre fabricantes, um obstáculo contínuo na padronização laboratorial e que afeta diretamente a confiabilidade dos resultados.

A análise de dados do Controle de Qualidade Interno (CQI) utilizando métrica sigma, uma ferramenta de gestão da qualidade que avalia o desempenho analítico através da quantificação de defeitos por milhão de oportunidades, segundo estudo conduzido por Park e Ko (2021), revelou que sete dos oito analitos avaliados apresentaram métrica sigma 4 nos materiais com grade de controle negativa. A métrica sigma 4 representa um desempenho analítico de qualidade "boa" a "aceitável", correspondendo a aproximadamente 6.210 defeitos por milhão de oportunidades, situando-se entre o nível marginal (sigma 3) e o nível excelente (sigma 5-6).

Outros estudos comparativos utilizando diferentes analisadores automatizados confirmaram a importância de um CQI padronizado. Um exemplo disto é a comparação entre os sistemas Iris iQ200, Sysmex UF-1000i e UriSed LabUMat que revelou uma correlação global de 80% nas análises químicas. Contudo, algumas discrepâncias também foram observadas na detecção microscópica devido ao uso de diferentes tecnologias de detecção, mostrando a necessidade de calibradores específicos, para cada sistema, metodologia consolidada pela ABNT NBR ISO 15189:2015, já adotada em laboratórios brasileiros (Budak; Huysal, 2011).

5.3 PROGRAMAS DE AVALIAÇÃO EXTERNA DE QUALIDADE (AEQ)

Os programas de avaliação externa de qualidade são um pilar fundamental para o monitoramento de proficiência laboratorial, fornecendo uma perspectiva comparativa entre diferentes laboratórios.

Um desses programas é o *Thailand Association of Clinical Biochemists* (TACB), que possui sua origem na Tailândia, está atrelado a 58 laboratórios, revelou em estudos uma acurácia global de 92,6%, mas uma sensibilidade de 75,4% para detecção de amostras com baixas quantidades de analitos (Bordeerat et al., 2024). Através disso, podemos identificar uma área crítica, onde pode se atingir o equilíbrio dos extremos com melhorias técnicas e implementação de treinamentos.

Outra área analisada nas propriedades de controle de qualidade é a capacidade de identificação, e nessa área se destaca o programa de longa duração italiano (EQA Italian), que possui uma certificação de 96,2% de identificação de microrganismos, 87,0% na identificação de cristais e 82,1% na identificação de diferentes tipos celulares (Secchiero et al., 2021). Podemos inferir que a sua alta identificação em microrganismos pode ser resultado das características morfológicas mais distintas, por outro lado, a baixa precisão de identificação de tipos celulares reflete a complexidade inerente à diferenciação entre tipos celulares similares.

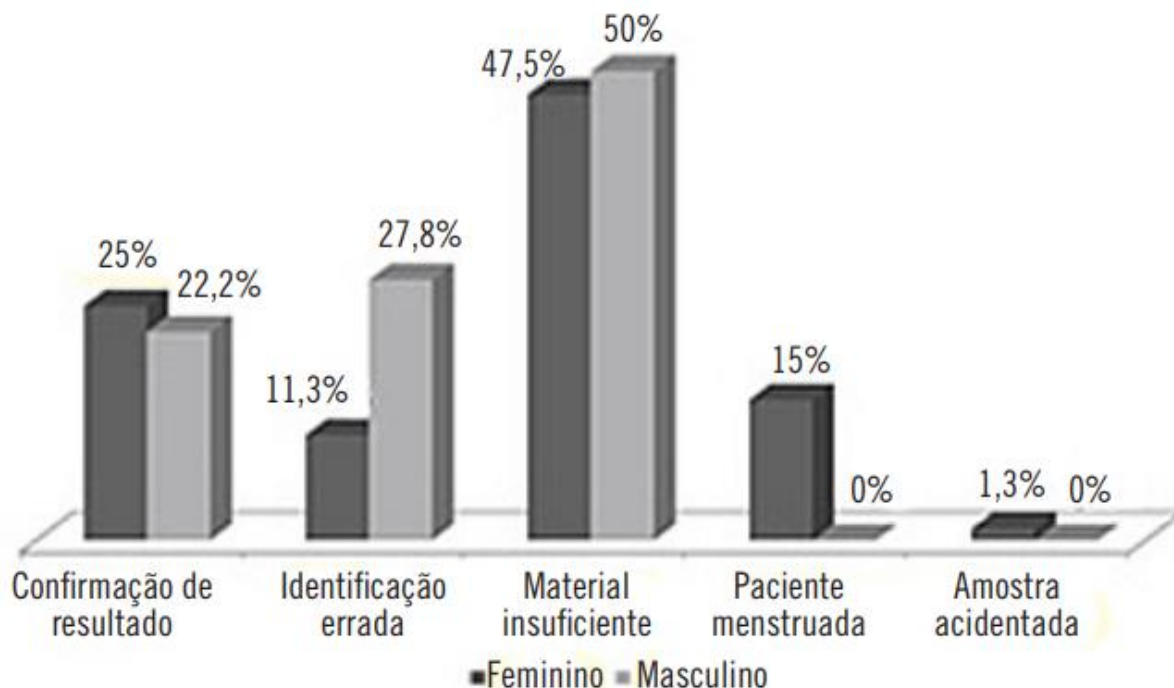
Como apontam Secchiero et al. (2021) as correlações realizadas por esses programas são de extrema importância para manter um parâmetro de qualidade e proficiência entre os laboratórios, especialmente tendo que se considerar a subjetividade inerente a interpretação microscópica.

5.4 INDICADORES DE VARIABILIDADE E NÃO CONFORMIDADES NAS FASES DA URINÁLISE

A fase pré-analítica da urinálise, embora seja frequentemente negligenciada apesar de ter uma importância crítica, é o maior desafio se tratando de controle de qualidade devido a sua natureza manual e sua dependência do paciente. Estudos mostram que esta fase é responsável pela maioria dos erros no processo geral do teste, variando entre 46,0% e 68,2% (Delanghe; Speeckaert, 2016). Um estudo (Saramela e Fernandes, 2021) realizado no Paraná, Brasil, entre os anos de 2014 e

2018, revelou a prevalência dos principais motivos de recoleta em um laboratório particular da cidade de Maringá conforme indicado na Figura 3.

Figura 3. Distribuição da prevalência do motivo de recoleta de acordo com o sexo.



Fonte: retirado de Saramela e Fernandes (2021).

Neste estudo apenas 0,09% das 107.227 amostras necessitaram de recoleta. O motivo mais predominante para recoleta foi volume insuficiente, seguido por confirmação de resultados e problemas de identificação. Esse baixo índice de recoleta reflete o impacto positivo de protocolos educativos estruturados e direcionados especificadamente aos pacientes. Por estarem muito relacionados a esta fase da urinálise, o apropriado fornecimento de informações, pelo laboratório, sobre todas as etapas e cuidados nessa parte do exame são estritamente importantes para que essa faixa de erro seja baixa.

Outra etapa importante da fase pré-analítica é a coleta e transporte. Uma atualização em que revelou um aumento de eficácia, de acordo com um estudo realizado por Soni (2024), nos mostra que até os pequenos detalhes de tempo fazem uma grande diferença, tratando-se de uma rotina laboratorial. O processo de transporte de amostras utilizando sistemas pneumáticos reduziu o tempo médio de transporte 16,75 minutos (escadas) para 13,25 minutos, aparentemente um tempo insignificante, porém, considerando o contexto da rotina laboratorial, esse tempo

excedente é o suficiente para que ocorra a degradação de uma amostra ou acidente que deixe a amostra urinária inutilizável.

A maior das transformações que a fase analítica tem experimentado é a adição de tecnologias avançadas. Nesta fase é evidente, dada a quantidade de tecnologias disponíveis, a necessidade de se ter uma ampla noção de comparação entre diferentes tecnologias analíticas, pois através delas revelam-se variações significativas na performance. Um exemplo disto é a comparação entre analisadores UF-5000 (citometria de fluxo) e FUS-200 (câmera digital) que revela uma boa linearidade para contagens celulares ($r>0,97$), mas possui diferenças significativas na sensibilidade de leucócitos por exemplo (86,8% no UF-5000 versus 75,8% no FUS-200). Esta diferença de 11 pontos percentuais na sensibilidade confirma as observações entre os laboratórios de que "os citômetros de fluxo oferecem precisão superior à microscopia visual", esse efeito de assertividade, maior ou menor, se torna mais evidente quando relacionamos equipamentos de diferentes origens laboratoriais.

A fase pós-analítica, embora sempre tenha sido considerada a fase menos crítica, passou a ter uma importância e relevância com o advento da era digital, que afetou os laboratórios com o surgimento de Sistemas de Informações Laboratoriais (LIS), essa atualização afetou benéficamente a redução de erros e a eficiência operacional. Segundo Berry (2006) esses sistemas eliminaram por completo os erros de transcrição assim como os resultados não reportados quando eram realizados por meios manuais. Essa melhoria absoluta reforça a objetividade desses sistemas em garantir a segurança do paciente nos resultados e aumentar a confiança laboratorial. Arelado a isto, com adição de sistemas de autoverificação, esses sistemas impactaram a eficiência e a qualidade de uma maneira muito positiva como implementado por Wongkrajang et al. (2020) que teve uma validação de aproximadamente 50% na taxa de revisão microscópica.

Essa integração de sistemas especializados representa uma evolução natural da automatização em laboratórios de análises clínicas, combinando processamento de dados avançado com códigos exclusivos das análises clínicas, essas ferramentas são fundamentais na otimização de fluxo de trabalho diário e na melhoria da qualidade analítica. Conforme descrito por Ivandic et al. (2020), esses sistemas são formados por bases de conhecimentos modulares extraídos de mais de 500 padrões extraídos como regras de implementação. Em 11 hospitais analisados esses sistemas

demonstraram uma alta qualidade nas interpretações propostas confirmando sua utilidade na rotina.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo teve como principal objetivo analisar a evolução histórica dos métodos de controle de qualidade laboratorial, buscando compreender sua eficiência na prática e o impacto gerado por estes na confiança dos resultados clínicos e diagnósticos. Utilizando uma revisão sistemática foi possível demonstrar que o controle de qualidade em urinálises passou por modificações significativas, evoluindo de uma prática empírica e subjetiva à um processo padronizado e avançado tecnologicamente.

Os principais achados desta pesquisa revelam que a utilização de sistemas de controle de qualidade automatizados é responsável por melhorias substanciais na eficiência operacional em vários laboratórios. Alguns dos pontos mais importantes dessa eficiência laboratorial é a redução de cerca de 50% do tempo de execução do exame e a redução total de erros de digitação e laudos que no passado chegavam a variar entre 0,3% e 1,7%. Além disso, a integralização entre sistemas, como o sistema de gestão lean reduziu o tempo de processamento entre 17% e 28% provando a eficácia de abordagens mais modernas nessa área.

As implicações dessa revisão são importantes para área laboratorial, revelando que o controle de qualidade em urinálise não é apenas um requisito regulatório, mas a chave fundamental para atingir a excelência diagnóstica. Os resultados de estudos citados comprovam que os laboratórios que adotam rigorosos protocolos de controle de qualidade tentem a ter índices mínimos de não conformidades, como o demonstrado no estudo de Saramela e Fernandes (2021) (0,09% no percentual de re coleta).

Entretanto, este trabalho focou, sobretudo, em artigos científicos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, podendo haver exclusões de contribuições científicas relevantes publicadas em outros idiomas. Também se limitou a aspectos operacionais e técnicos, podendo ser abordado outros aspectos como econômicos e custo-benefício da implementação dessas melhorias.

Para futuras pesquisas recomenda-se a realização de estudos que indiquem o impacto econômico da implementação de sistemas de controle de qualidade em laboratórios de portes variados, comparando-se os custos com os benefícios obtidos em termos financeiros. Outro ponto importante é a desenvoltura de pesquisas sobre a aplicação de inteligência artificial e *machine learning* no controle de qualidade da urinálise, visando o aprimoramento desta área das análises clínicas com o uso dessas

tecnologias emergentes e como podem influenciar ainda mais na precisão e eficiência dos processos. Estudos paralelos que acompanhem a evolução de indicadores de controle de qualidade ao longo do tempo em vários laboratórios com rotinas variadas seriam muito importantes para avaliar a sustentabilidade dos benefícios observados.

REFERÊNCIAS

- AHMED, A. I.; BAZ, H.; LOTFY, S. Urinalysis: The automated versus manual techniques; Is it time to change? **Clinical Laboratory**, v. 62, n. 1–2, p. 49–56, 2016.
- ANDRADE, Olberes Vitor Braga; DA CRUZ, Natalia Andréa; OLIVEIRA IHARA, Flávio de. O exame de urina I e a importância de sua interpretação. **Documento Científico: Sociedade de Pediatria**, 2020.
- ANDRIOLO, Adagmar et al. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): coleta e preparo da amostra biológica**. In: Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial. Barueri: Manole. Minha Editora, 2014.
- APOLINÁRIO, Thays Andrade et al. Prevalência de infecção urinária e resistência a antimicrobianos em um grupo de gestantes. **Revista Científica da FAMINAS**, v. 10, n. 2, 2014.
- ARMSTRONG, J. A. Urinalysis in Western culture: a brief history. **Kidney International**, v. 71, n. 5, p. 384–387, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15268:2005 – Equipamento de proteção respiratória – Peça semifacial filtrante para partículas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- BAÑOS-LAREDO, M. E.; NÚÑEZ-ÁLVAREZ, C. A.; CABIEDES, J. Análises de sedimento urinário. **Reumatologia Clínica**, v. 6, n. 5, p. 268–272, 2010.
- BASQUES, D. R. S. **As 3 fases dos exames laboratoriais**. Disponível em: <<https://www.qualichart.com.br/3-fases-dos-exames-laboratoriais-fase-pre-analitica/>>. Acesso em: 10 jul. 2025.
- BATISTA, D. R. M. R. et al. Avaliação microscópica do sedimento urinário no exame de urina de rotina: comparação entre dois métodos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 51, n. 1, 2019.
- BENDET, I. **Exame EAS: entenda para que serve o exame, quando é indicado e como se preparar**. Disponível em: <<https://bronstein.com.br/saude/exame-eas>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
- BERLITZ, F. DE A. Controle da qualidade no laboratório clínico: alinhando melhoria de processos, confiabilidade e segurança do paciente. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, n. 5, p. 353–363, 2010.
- BERRY, D. E. Turnaround time improvement and department-wide benefits of automation in urinalysis. **Clinical Leadership & Management Review: the journal of CLMA**, v. 20, n. 2, p. E3, 2006.
- BIO-RAD. **Estatísticas básicas de controle de qualidade laboratorial**. 2022. Disponível em: <<https://www.bio-rad.com.br/wp-content/uploads/2023/03/Digital->

Sem-click-PT-BR-Q-1240_QCWbk_CalcStatistic_InteractMaster_Jan22.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2025.

BIO-RAD. **Urinalysis Quality Controls**. 2025. Disponível em: < <https://www.bio-rad.com/pt-br/category/urinalysis-quality-controls?ID=85fa2693-65e7-4dc0-a07d-db0c197ad5b1>>. Acesso em: 02 jun. 2025.

BIO-RAD. **Urinalysis Quality Controls**. 2025. Disponível em: <<https://www.bio-rad.com/pt-br/category/urinalysis-quality-controls?ID=85fa2693-65e7-4dc0-a07d-db0c197ad5b1>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

BOLODEOKU, J.; DONALDSON, D. Urinalysis in clinical diagnosis. **Journal of Clinical Pathology**, v. 49, n. 8, p. 623–626, 1996.

BORDEERAT, N. K. et al. Establishing an External Quality Assessment (EQA) program for urinalysis in medical laboratories of Thailand. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, v. 39, n. 2, p. 271–275, 2024.

BOTTINI, P. V. et al. Urinálise: ampliando seu controle de qualidade. **Sínteses: Revista Eletrônica do SimTec**, n. 2, p. 226-226, 2008.

BOTTINI, P. V.; GARLIPP, C. R. Urinálise: comparação entre microscopia óptica e citometria de fluxo. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 42, n. 3, 2006.

BRANDELERO, E.; TESSARI, F. D. Controle da qualidade laboratorial: implementação de valores de referência próprios determinados no controle interno. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 54, n. 1, p. 87–93, 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 302, de 13 de outubro de 2005**. Dispõe sobre o regulamento técnico para funcionamento de laboratórios clínicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 out. 2005.

BRASIL. RDC nº 302 de 13 de outubro de 2005. **Dispõe sobre Regulamento Técnico para Funcionamento de Laboratórios Clínicos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BUDAK, Y. U.; HUYSAL, K. Comparison of three automated systems for urine chemistry and sediment analysis in routine laboratory practice. **Clinical Laboratory**, v. 57, n. 1–2, p. 47–52, 2011.

CAMERON, J. S. A history of urine microscopy. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 53 Suppl 2, n. s2, p. s1453-64, 2015.

CARMAGNANI, M. I. S. et al. **Procedimentos de enfermagem: guia prático**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

CARVALHO, Isabel Cardoso de et al. **Exame de urina de rotina e sua importância diagnóstica no laboratório clínico: uma revisão da literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

CAVANAUGH, C.; PERAZELLA, M. A. Urine Sediment Examination in the Diagnosis and Management of Kidney Disease: Core Curriculum. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 73, n. 2, p. 258- 272, 2019.

CHAVES, C. D. Controle de qualidade no laboratório de análises clínicas. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, n. 5, p. 352–352, 2010.

CHAVES, Josefa Sieira Caamaño; MARIN, Victor Augustus. Avaliação do controle externo da qualidade nos laboratórios clínicos do Rio de Janeiro de 2006 a 2008. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 46, p. 391-394, 2010.

CNPQ. **Linha do Tempo**. 2025. Disponível em: <<https://pncq.org.br/o-pncq/conheca-o-pncq/historia/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

CODAGNONE, F. T. et al. The use of indicators in the pre-analytical phase as a laboratory management tool. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 50, n. 2, 2014.

COELHO, N. C.; BONETTI, F. C.; NACANO, B. R. M. A importância da padronização do controle de qualidade laboratorial no setor de urinálise. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, 2023.

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, 2006.

CONTROLLAB. **Controle do processo em urinálise**. Volume III, Capítulo 5, p. 97-119. 2012. Disponível em: <http://www.controllab.com.br/>. Acesso: 11/12/2015.

CORRÊA, José Abol. Garantia da qualidade no laboratório clínico. **PNCQ–Programa Nacional de Controle de Qualidade**, 2019.

COPPENS, A.; SPEECKAERT, M.; DELANGHE, J. The pre-analytical challenges of routine urinalysis. **Acta Clinica Belgica**, v. 65, n. 3, p. 182–189, 2010.

COSTA, Paulo Henrique Ferreira Lisboa Paim. Gestão de qualidade nos laboratórios de análises clínicas. **Revista Contemporânea**, v. 2, n. 1, p. 457-469, 2022.

ĆWIKLIŃSKA, A. et al. The results of external quality assessment programme on urine leukocyte and erythrocyte counting in Poland. **Biochemia Medica**, v. 30, n. 2, p. 020707, 2020.

DELANGHE, J. R.; SPEECKAERT, M. M. Preanalytics in urinalysis. **Clinical Biochemistry**, v. 49, n. 18, p. 1346–1350, 2016.

DESIRA, L. **ISO 15189 Examination**. Luke Desira, 11 abr. 2023. Disponível em: <<https://lukedesira.com/iso-15189-examination/>>. Acesso em: 30 mai. 2025

DIAS, T. **Evolução da Qualidade**. 2017. Disponível em: <<https://diariodaqualidadesite.wordpress.com/2017/05/31/evolucao-da-qualidade/>>. Acesso em: 30 mai. 2025.

DIAS, V. S.; BARQUETTE, F. R. DA S.; BELLO, A. R. Quality standardization: aligning continuous improvements in the clinical analysis laboratories. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 2, 2017.

DOMINGOS, F. **O futuro dos Laboratórios de Controle de Qualidade na Era da Indústria 4.0**. 2024. Disponível em: <<https://www.industria40.ind.br/artigo/24804-o-futuro-laboratorios-controle-qualidade-era-industria-40>>. Acesso em: 5 jun. 2025.

EDEN, P. R. **Quality control in clinical laboratory samples**. 2015. Disponível em: <<https://www.mlo-online.com/home/article/13007888/quality-control-in-clinical-laboratory-samples>>. Acesso em: 9 jul. 2025.

EKNOYAN, Garabed. Looking at the urine: the renaissance of an unbroken tradition. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 49, n. 6, p. 865-872, 2007.

EP23-A, C. L. S. I. **Laboratory quality control based on risk management**. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute, 2011.

FERNANDES, P. **Resumo de Análise de Urina: resultados, alterações e mais!** Disponível em: <<https://med.estrategia.com/portal/conteudos-gratis/exames/resumo-de-analise-de-urina-resultados-alteracoes-e-mais/>>. Acesso em: 07 jul. 2025.

FERNANDEZ, B. **Urinalysis quality control at the point-of-care**. 2017. Disponível em: <<https://www.mlo-online.com/diagnostics/assays/article/13009286/urinalysis-quality-control-at-the-point-of-care>>. Acesso em: 02 jun. 2025.

FINATI, Maísa Pasquotto Giocondo; DONEDA, Luna Ribeiro Zimmermann Dias Cocus; SILVA, Nayara Ribeiro Gomes. **Técnicas analíticas em microbiologia, parasitologia, urinálise e fluido seminal**. Editora Senac São Paulo, 2025.

FISCHBACH, Frances Talaska. **Manual de enfermagem: exames laboratoriais e diagnóstico**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

FRANÇA MONTEIRO, Gildelania; DO EGITO, Elton Max Nascimento. Importância da Fase Pré-Analítica e seus Impactos nos Exames Laboratoriais. **Brazilian Journal of Biological Sciences**, v. 11, n. 25, p. e100-e100, 2024.

GIMÉNEZ-MARÍN, A. et al. Pre-analytical errors management in the clinical laboratory: a five-year study. **Biochemia Medica**, v. 24, n. 2, p. 248–257, 2014.

GUIMARÃES, A. V. P. **Controle de Qualidade na fase pré-analítica**. 2020a. Disponível em: <https://lacen.saude.pr.gov.br/sites/lacen/arquivos_restritos/files/documento/2020-08/fase_pre.pdf>

GUIMARÃES, A. V. P. **O Uso do Controle Interno da Qualidade no Laboratório Clínico**. 2020. Disponível em: <<https://acreditacao.org.br/o-uso-do-controle-interno-da-qualidade-no-laboratorio-clinico/>>. Acesso em: 11 jun. 2025.

HANNEMANN-POHL, K.; KAMPF, S. C. Automation of urine sediment examination: a comparison of the Sysmex UF-100 automated flow cytometer with routine manual diagnosis (microscopy, test strips, and bacterial culture). **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 37, n. 7, p. 753–764, 1999.

HEADQUARTERS, Global Siemens; HEALTHCARE, Global Siemens. **Evaluation of an Automated Humidity Check for Instrument-Read Urinalysis Strips: A Comparative Study of Three Urinalysis Analyzers**. 2014.

HEGGENDORNN, L. H.; SILVA, N. de A.; CUNHA, GA da. Urinálise: a importância da sedimentoscopia em exames físico-químicos normais. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 7, n. 4, p. 431-43, 2014.

HENNEBERG, R. et al. Comparison between manual methods and automated analyzer iQ200® (Iris diagnostics): A study for the optimization of urinalysis. **International Journal of Laboratory Medicine & Research**, v. 1, n. 2, 2015.

IRBER, Chambriel Alves et al. **Impacto da resolução RDC 786/2023 da ANVISA em serviços farmacêuticos**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Mato Grosso, 2024.

ISO/IEC 17043:2023, **Conformity assessment - General requirements for the competence of proficiency testing providers**. [s.l: s.n.].

IVANDIC, M. et al. From a urinalysis strategy to an evaluated urine protein expert system. **Methods of Information in Medicine**, v. 39, n. 1, p. 93–98, 2000.

KOURI, T. T. et al. The EFLM European urinalysis guideline 2023. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 62, n. 9, p. 1653–1786, 2024.

LAMMERS, R. L. et al. Comparison of test characteristics of urine dipstick and urinalysis at various test cutoff points. **Annals of Emergency Medicine**, v. 38, n. 5, p. 505–512, 2001.

LEI, R.; HUO, R.; MOHAN, C. Current and emerging trends in point-of-care urinalysis tests. **Expert Review of Molecular Diagnostics**, v. 20, n. 1, p. 69–84, 2020.

LE MOS, M. **Sedimentoscopia: o que é, para que serve e como é feita**. 2024. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/sedimentoscopia/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

LIMA, R. S.; SILVA, A. P. Controle de Qualidade em Laboratórios Clínicos: Relevância e Desafios. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v. 53, n. 3, p. 213220, 2017.

LIMA, V. da S. A urinálise no diagnóstico de doenças renais: aspectos abordados nas análises físico-químicas e sedimentoscopia. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 10, 2020.

LOVREGGIO, P. et al. Biological monitoring of exposure to low concentrations of benzene in workers at a metallurgical coke production plant: new insights into S-phenylmercapturic acid and urinary benzene. **Biomarkers**, v. 23, n. 1, p. 70–77, 2018.

LYON, M. E. et al. A preliminary evaluation of the interaction between urine specific gravity and leukocyte esterase results using Bayer Multistix and the Clinitek 500. **Clinical Biochemistry**, v. 36, n. 7, p. 579–581, 2003.

MACHADO, M. H. T. et al. Automação do exame de urina: comparação Urisys 2400 com a rotina manual (microscopia do sedimento urinário). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 35, n. 4, p. 165-7, 2003.

MAGIORKINIS, E.; DIAMANTIS, A. The fascinating story of urine examination: From uroscopy to the era of microscopy and beyond: Hallmarks in history of urine examination. **Diagnostic Cytopathology**, v. 43, n. 12, p. 1020–1036, 2015.

MARTELLI, A. Gestão da qualidade em laboratórios de análises clínicas. **Journal of Health Sciences**, n. 13, p. 363-368, set., 2011.

MARTIN, H. Laboratory measurement of urine albumin and urine total protein in screening for proteinuria in chronic kidney disease. **The Clinical Biochemist. Reviews**, v. 32, n. 2, p. 97–102, 2011.

MENDONÇA, C. R. L. **Controle interno da qualidade em análises clínicas**, [s.d.]. Disponível em: <<https://pncq.org.br/wp-content/uploads/2021/06/CONTROLE-INTERNO-DA-QUALIDADE-EM-ANALISES-CLINICAS.pdf>>

MESSIAS, M. C. DE L.; SILVA, P. N. DA; AMORIM, W. M. A urinálise como ferramenta diagnóstica para doenças metabólicas. **Revista FT**, v. 29, n. 140, p. 09–10, 2024.

MOSKO, P. **As 3 etapas da URINÁLISE e o que elas revelam**. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v_Zx72laaPQ&t=4s>.

MOTTA, Débora Rosa Pereira da; RABELO, Mariana Schwengber. A influência da Acreditação ou Certificação na escolha do paciente pelo Laboratório de Análises Clínicas. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, v. 3, n. 2, p. 62-73, 2013.

NAH, Eun-Hee et al. International organization for standardization (ISO) 15189. **Annals of Laboratory Medicine**, v. 37, n. 5, p. 365-370, 2017.

NAKASATO, J. M. E.; KUSSEN, G.; HAUSER, A. B. Sistemas automatizados em urinálise: aplicação na rotina laboratorial das novas tecnologias. **Visão Acadêmica**, v. 20, n. 2, 2019.

NARA. **A importância da automação em Laboratórios Clínicos**. 26 jul. 2024. Disponível em: <<https://vfr.com.br/artigos/importancia-da-automacao-em-laboratorios-clinicos/>>. Acesso em: 02 jul. 2025.

NASCIMENTO, Diego Z. et al. Sediment examination of urine without physical-chemical alterations. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 54, n. 3, p. 177-182, 2018.

NASCIMENTO, F. DOS S.; CERQUEIRA, L. R. DE S.; SILVA, M. DOS S. Controle de qualidade em laboratório de análises clínicas. **Revista Perspectiva**, v. 47, n. 177, p. 119–129, 2023.

NIKEL, R. **Sistema de Gestão da Qualidade nos Laboratórios Clínicos: Documentação da Qualidade**. DVGB-LACEN/PR, 2012. Disponível em: <https://lacen.saude.pr.gov.br/sites/lacen/arquivos_restritos/files/documento/2020-08/doc_qual.pdf>. Acesso em: 20 jun 2025.

NÓBREGA, B. P. et al. A importância da análise sedimentoscopia diante dos achados físico-químicos normais no exame de urina. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 51, n. 1, 2019.

OLIVEIRA QUINTANILHA, D. **Exame de urina: saiba como interpretar os resultados corretamente**. 2028. Disponível em: <<https://portal.afya.com.br/clinica-medica/exame-de-urina-saiba-como-interpretar-os-resultados-corretamente>>. Acesso em: 9 jul. 2025.

OLIVER, Paloma; FERNANDEZ-CALLE, Pilar; BUNO, Antônio. POCT accreditation ISO 15189 and ISO 22870: making the point. **The electronic Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 32, n. 2, p. 131, 2021.

OSEQAS. **External quality assessment scheme for organic substances in urine**. 2024. Disponível em: <<https://www.inspq.qc.ca/en/ctq/eqas/oqesas/description>>. Acesso em: 02 jun. 2025.

OYAERT, M.; DELANGHE, J. Progress in automated urinalysis. **Annals of laboratory medicine**, v. 39, n. 1, p. 15–22, 2019.

PAES, M. J. **Estudo de Implantação para Automatização Total do Setor de Urinálise Equipamentos IQ200 – Sedimento / Velocity - Fita**. 2020. [s.d.]. Disponível em: <http://labmedica.com.br/wp-content/uploads/2016/06/IQ200-Velocity_Urinalise.pdf>

PARK, H.; KO, Y. Internal quality control data of urine reagent strip tests and derivation of control rules based on sigma metrics. **Annals of Laboratory Medicine**, v. 41, n. 5, p. 447–454, 2021.

PASQUINI, Nilton César. Implantação de sistema de qualidade (PALC) em laboratório clínico: um estudo de caso. **Revista Tecnológica da Fatec de Americana**, v. 6, n. 1, p. 82-94, 2018.

PAULINO, Leonardo Carraro et al. Sistema para automação do processo de análise do exame de urina tipo 1. **Anais do UNIC-Congresso Regional de Práticas Investigativas**. 2022. p. 226-227.

PAWLINA, W. **Histologia Texto e Atlas-Correlações com. Biologia Celular e Molecular**. _____. Olho, v. 7, p. 1367–1416, 2021.

PEDROSA, Suzana Carvalho de Sousa et al. Condutas que podem interferir na fase pré-analítica do exame sumário de urina. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, p. e74085, 2021.

PESSOA, V. R. A.; RIOS, D. R. A. Acreditação e certificação nos laboratórios clínicos no Brasil: um panorama atual. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 4, n. 3, p. 10–24, 2022.

PLEBANI, M. et al. Performance criteria and quality indicators for the pre-analytical phase. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 53, n. 6, p. 943–948, 2015.

POSSOLLI, Gabriela Eyng. **Acreditação hospitalar: gestão da qualidade, mudança organizacional e educação permanente**. Editora Intersaberes, 2024.

POTTER, P. A.; PERRY, A. G. **Fundamentos de enfermagem**. 2009.

QUEREMEL MILANI, D. A.; JIALAL, I. **Urinalysis**. Em: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.

RANDOX. **Laboratory quality control**. 2025. Disponível em: <<https://www.randox.com/laboratory-quality-control-acusera/>>. Acesso em: 30 mai. 2025.

ROMANELLI, P. **Conheça as doenças que podem ser diagnosticadas pela urina**. Disponível em: <<https://urocirurgia.com.br/conheca-as-doencas-que-podem-ser-diagnosticadas-pela-urina/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

SABIN. **Exame de urina: entenda o passo a passo e como se preparar**. 2024. Disponível em: <<https://blog.sabin.com.br/saude/como-se-preparar-para-o-exame-de-urina/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

SANCHES, C. **Importância e evolução da urinálise nos laboratórios clínicos**. 2022. Disponível em: <<https://www.labnetwork.com.br/especiais/importancia-e-evolucao-da-urinalise-nos-laboratorios-clinicos/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

SANTOS, Christiane Samara Souza et al. Controle de qualidade no Laboratório de Análises Clínicas na Fase Analítica: a segurança dos resultados. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 8512-8523, 2020.

SANTOS, K. A.; TREVISAN, M. A importância do controle de qualidade nos laboratórios de análises clínicas – uma revisão integrativa. **Pubsaúde**, v. 6, p. 1–7, 2021.

SARAMELA, M. M.; FERNANDES, T. R. L. Evaluation of urinalysis pre-analytical phase in a private laboratory of Maringá city, Paraná, Brazil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 57, 2021.

SCHÜRER-MALY, C. et al. An educational web-based external quality assessment outcome and evaluation: first experiences with urinary sediment and hemostaseology. **Clinical Laboratory**, v. 59, n. 9–10, p. 1061–1069, 2013.

SECCHIERO, S. et al. The Italian External Quality Assessment (EQA) program on urinary sediment by microscopy examination: a 20 years journey. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 59, n. 5, p. 845–856, 2021.

SHEPHARD, M. D.; PENBERTHY, L. A.; FRASER, C. G. Evolution of a national urine quality assurance programme: the Australasian experience, 1981-1983. **Journal of Clinical Pathology**, v. 37, n. 4, p. 415-423, 1984.

SILVA, A. F. Sistema de gestão da qualidade em laboratórios de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. **CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2013.

SILVA, B. DA; MOLIN, D. B. D.; MENDES, G. A. Urine sample suitability received by a clinical analysis laboratory in the northwest region of Rio Grande do sul state. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 48, n. 4, 2016.

SILVA DUTRA, Marrie et al. Diagnóstico precoce de doença renal crônica. **Ciência Animal**, v. 29, n. 1, p. 121-128, 2019.

SILVA, F. K. DE S.; MONTEIRO, A. DE A. A importância da sedimentoscopia em amostras de urina com exame físico-químico negativo. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 53, n. 4, 2021.

SONI, M. Urine sample handling in laboratory—process reengineering is the need of the hour. **Apollo Medicine**, v. 21, n. 1_suppl, p. S77–S82, 2024.

SOUZA, Roberta Kelly L.; COAN, Etienne W.; ANGHEBEM, Mauren I. Não conformidades na fase pré-analítica identificadas em um laboratório de saúde pública. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 56, p. e1882020, 2020.

SPLABOR. **A Importância do Controle de Qualidade Laboratorial**. 2023. Disponível em: <<https://www.splabor.com.br/blog/equipamentos-para-laboratorio/a-importancia-do-controle-de-qualidade-laboratorial/>>. Acesso em: 7 jun. 2025.

STATLAND, B. E.; WINKEL, P. **Preparo de pacientes e amostras para testes laboratoriais**. In: HENRY, J. B. **Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais**. 19. ed. São Paulo: Manole, 1999. Cap. 9, p. 79-92.

COLOMBELI, Adriana Scotti da Silva; FALKENBERG, Miriam. Comparação de bulas de duas marcas de tiras reagentes utilizadas no exame químico de urina. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 42, p. 85-93, 2006.

SUZUKI, L.E.; CONSOLARO, M.E.L. Avaliação de Tiras Reativas Utilizadas na Rotina Laboratorial. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 1, p. 49-52, 1997.

TAKUBO, T.; TATSUMI, N. Quality control in a manual and an automated leukocyte differential count. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 30 Suppl 3, p. 66–74, 1999.

TECH, M. **Parâmetros de validação: precisão, exatidão, linearidade, seletividade, especificidade, limite de quantificação, limite de detecção e robustez**. 2023. Disponível em: <<https://modumtech.com.br/parametros-de-validacao/>>. Acesso em: 15 jun. 2025.

THEIMER, S. **O espectro de cores da urina: o que é normal e o que não é**. 2024. Disponível em: <<https://newsnetwork.mayoclinic.org/pt/2024/02/22/o-espectro-de-cores-da-urina-o-que-e-normal-e-o-que-nao-e/>>. Acesso em: 8 jul. 2025.

VAN HOOVELS, L. et al. Current urinalysis practices in Belgian laboratories towards the 2023 EFLM European urinalysis guideline. **Acta Clinica Belgica**, p. 1–9, 2024.

VICENTINI, F. **Exame de urina: o que ele pode diagnosticar?** Disponível em: <<https://delboniauriemo.com.br/saude/exame-de-urina>>. Acesso em: 7 jul. 2025.

VIEIRA, L. **Controle da qualidade: importância e legislação**. 2018. Disponível em: <<https://labtest.com.br/blog/controle-da-qualidade-importancia-e-legislacao/>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

VOSWINCKEL, Peter. From uroscopy to urinalysis. **Clinica Chimica Acta**, v. 297, n. 1-2, p. 5-16, 2000.

WESARACHKITTI, B. et al. Performance evaluation and comparison of the fully automated urinalysis analyzers UX-2000 and Cobas 6500. **Laboratory Medicine**, v. 47, n. 2, p. 124–133, 2016.

WONGKRAJANG, P.; REESUKUMAL, K.; PRATUMVINIT, B. Increased effectiveness of urinalysis testing via the integration of automated instrumentation, the lean management approach, and autoverification. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, v. 34, n. 1, p. e23029, 2020.

APÊNDICE A – QUADRO COM OS 24 ARTIGOS SELECIONADOS.

Título do Artigo	Autor	Ano
O exame de urina I e a importância de sua interpretação.	ANDRADE, Olberes Vitor Braga; DA CRUZ, Natalia Andréa; OLIVEIRA IHARA, Flávio de.	2020
Establishing an External Quality Assessment (EQA) program for urinalysis in medical laboratories of Thailand.	BORDEERAT, N. K. et al.	2024
Controle da qualidade laboratorial: implementação de valores de referência próprios determinados no controle interno.	BRANDELERO, E.; TESSARI, F. D.	2022
A importância da padronização do controle de qualidade laboratorial no setor de urinálise.	COELHO, N. C.; BONETTI, F. C.; NACANO, B. R. M.	2023
Gestão de qualidade nos laboratórios de análises clínicas.	COSTA, Paulo Henrique Ferreira Lisboa Paim.	2022
The results of external quality assessment programme on urine leukocyte and erythrocyte counting in Poland.	ĆWIKLIŃSKA, A. et al.	2020
Importância da Fase Pré-Analítica e seus Impactos nos Exames Laboratoriais.	FRANÇA MONTEIRO, Gidelania; DO EGITO, Elton Max Nascimento.	2024
Current and emerging trends in point-of-care urinalysis tests.	LEI, R.; HUO, R.; MOHAN, C.	2020

A urinálise no diagnóstico de doenças renais: aspectos abordados nas análises físico-químicas e sedimentoscopia.	LIMA, V. da S.	2020
A urinálise como ferramenta diagnóstica para doenças metabólicas.	MESSIAS, M. C. DE L.; SILVA, P. N. DA; AMORIM, W. M.	2024
Controle de qualidade em laboratório de análises clínicas.	NASCIMENTO, F. DOS S.; CERQUEIRA, L. R. DE S.; SILVA, M. DOS S.	2023
Internal quality control data of urine reagent strip tests and derivation of control rules based on sigma metrics.	PARK, H.; KO, Y.	2021
Condutas que podem interferir na fase pré-analítica do exame sumário de urina.	PEDROSA, Suzana Carvalho de Sousa et al.	2021
Urinalysis. Em: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.	QUEREMEL MILANI, D. A.; JIALAL, I.	2025
Controle de qualidade no Laboratório de Análises Clínicas na Fase Analítica: a segurança dos resultados.	SANTOS, Christiane Samara Souza et al.	2020
Evaluation of urinalysis pre-analytical phase in a private laboratory of Maringá city, Paraná, Brazil.	SARAMELA, M. M.; FERNANDES, T. R. L.	2021
The Italian External Quality Assessment (EQA) program on urinary sediment by	SECCHIERO, S. et al.	2021

microscopy examination: a 20 years journey.		
Urine sample handling in laboratory—process reengineering is the need of the hour.	SONI, M.	2024
Increased effectiveness of urinalysis testing via the integration of automated instrumentation, the lean management approach, and autoverification.	WONGKRAJANG, P.; REESUKUMAL, K.; PRATUMVINIT, B.	2020
Current urinalysis practices in Belgian laboratories towards the 2023.	VAN HOOVELS, L. et al.	2024
The EFLM European urinalysis guideline 2023.	KOURI, T. T. et al.	2024
A importância da sedimentoscopia em amostras de urina com exame físico-químico negativo.	SILVA, F. K. DE S.; MONTEIRO, A. DE A.	2021
Acreditação e certificação nos laboratórios clínicos no Brasil: um panorama atual.	PESSOA, V. R. A.; RIOS, D. R. A.	2022
Não conformidades identificadas na fase pré-analítica em um laboratório de saúde pública.	SOUZA, Roberta Kelly L.; COAN, Etienne W.; ANGHEBEM, Mauren I.	2020