

Melhoria da Qualidade e da Confiabilidade dos Testes Laboratoriais

Improvement of Quality and Reliability of Laboratory Tests

DOI 10.5281/zenodo.12741223

Hugo Christiano Soares Melo ¹

Saulo Gonçalves Pereira ²

33

Resumo: Os testes laboratoriais desempenham um papel crucial na medicina moderna, fornecendo informações essenciais para o diagnóstico, monitoramento e tratamento de doenças. Garantir a qualidade e a confiabilidade desses testes é vital para obter resultados precisos e um tratamento eficaz. Este artigo destaca a importância de sistemas robustos de controle de qualidade, padronização das técnicas analíticas, uso de equipamentos e reagentes de alta qualidade, educação contínua dos profissionais e acreditação e certificação dos laboratórios. Os programas de controle de qualidade interno e externo são essenciais para a detecção e correção precoce de erros analíticos, garantindo a precisão dos testes. A padronização das técnicas analíticas reduz a variabilidade e melhora a eficiência operacional. Investir em equipamentos e reagentes de alta qualidade, embora inicialmente custoso, traz benefícios a longo prazo ao reduzir erros e melhorar os resultados dos testes. A educação contínua e o treinamento dos profissionais de laboratório garantem que eles permaneçam atualizados com as melhores práticas e avanços tecnológicos, promovendo uma cultura de melhoria contínua e excelência. A acreditação e certificação dos laboratórios, como a ISO/IEC 17025, asseguram a adesão a rigorosos padrões de qualidade, aumentando a credibilidade do laboratório e a segurança dos pacientes. Em conclusão, a busca incessante pela excelência nos testes laboratoriais exige um compromisso com a qualidade, educação e inovação. Implementar essas estratégias é crucial para a segurança dos pacientes, a credibilidade dos laboratórios e a eficácia geral dos sistemas de saúde.

1 Doutorado em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Brasil. Docente na Faculdade Patos de Minas, em Patos de Minas - MG, coordenar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/FPM) e editor-chefe das conceituadas revistas "Psicologia e Saúde em Debate" e "Scientia Generalis" email: hugo.some@gmail.com

2 Doutor em Saúde Animal no programa de Ciências Veterinárias (morfologia), da UFU; Mestre em Ciências Veterinárias na área de concentração - Saúde Animal (UFU). Graduado em Ciências Biológicas Bacharel/Licenciatura - Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM - UEMG) e graduado em Pedagogia (UNICESUMAR. Integra o LAPAS - UFU, é membro do Comitê de Ética e Pesquisa da FPM. Atualmente é Coordenador Adjunto da Comissão de Ética no Uso de Animais -FPM, Editor da revista Scientia Generalis. É especialista prático em Gestão Ambiental pelo CRBio 04, conselho no qual é inscrito. Avaliador do banco de avaliadores da CAPES.. E-mail: saulobiologo@yahoo.com.br.

Recebido em: 06/06/2024

Aprovado em: 14/07/2024

Sistema de Avaliação: Double Blind Review



Palavras-chave: Controle de Qualidade; Padrões de Procedimentos; Equipamentos e Provisões.

Abstract: Laboratory tests play a crucial role in modern medicine, providing essential information for the diagnosis, monitoring, and treatment of diseases. Ensuring the quality and reliability of these tests is vital for accurate results and effective treatment. This article emphasizes the importance of robust quality control systems, standardization of analytical techniques, use of high-quality equipment and reagents, continuous education of professionals, and laboratory accreditation and certification. Internal and external quality control programs are essential for early detection and correction of analytical errors, ensuring test accuracy. Standardizing analytical techniques reduces variability and enhances operational efficiency. Investing in high-quality equipment and reagents, though initially costly, yields long-term benefits by reducing errors and improving test outcomes. Continuous education and training of laboratory professionals ensure they remain updated on best practices and technological advances, fostering a culture of continuous improvement and excellence. Laboratory accreditation and certification, such as ISO/IEC 17025, ensure adherence to stringent quality standards, enhancing laboratory credibility and patient safety. In conclusion, the relentless pursuit of excellence in laboratory testing requires a commitment to quality, education, and innovation. Implementing these strategies is crucial for patient safety, laboratory credibility, and the overall effectiveness of healthcare systems.

Keywords: Quality Control; Procedural Standards; Equipment and Supplies.

Introdução

Os testes laboratoriais desempenham um papel crucial na medicina moderna, fornecendo informações vitais para diagnóstico, monitoramento e tratamento de doenças (Plebani, 2017). No entanto, a qualidade e a confiabilidade desses testes são de extrema importância para garantir a precisão dos resultados e, conseqüentemente, a eficácia do tratamento (Chaudhry *et al.*, 2023).

A busca pela excelência nos testes laboratoriais é um compromisso incessante que exige constante aprimoramento das práticas e procedimentos. Essa jornada se inicia na seleção criteriosa de métodos analíticos validados, passando pela aquisição de equipamentos de última geração e pela capacitação contínua dos profissionais. Além disso, a implementação de um sistema robusto de controle de qualidade, com a utilização de materiais de referência, calibração regular dos equipamentos e participação em programas de proficiência, garante a rastreabilidade dos resultados e a confiabilidade dos testes (Strain e Ravalico, 2021).

A economia envolvida na realização de testes laboratoriais é complexa. Os custos associados à realização de testes laboratoriais incluem não apenas os custos diretos de reagentes

e equipamentos, mas também os custos indiretos associados à formação de pessoal, manutenção de equipamentos e implementação de programas de controle de qualidade (Jordan *et al.*, 2015). Portanto, a melhoria da qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais pode resultar em economia significativa para os laboratórios e para o sistema de saúde como um todo (Jordan *et al.*, 2015).

A importância da qualidade dos testes laboratoriais se estende para além dos aspectos econômicos, alcançando a esfera da saúde pública. A confiabilidade dos resultados é essencial para o monitoramento de doenças transmissíveis, a vigilância epidemiológica e a avaliação da efetividade de programas de saúde pública. Resultados errôneos podem comprometer a tomada de decisões em saúde pública, levando à disseminação de doenças, à implementação de medidas ineficazes e ao desperdício de recursos públicos (Shahangian e Snyder, 2009).

A padronização das técnicas analíticas e a utilização de equipamentos e reagentes de alta qualidade são estratégias importantes para melhorar a qualidade e a confiabilidade dos testes laboratoriais (Plebani, 2017; Chaudhry *et al.*, 2023). A padronização pode reduzir a variabilidade nos resultados dos testes, enquanto o uso de equipamentos e reagentes de alta qualidade pode melhorar a precisão dos resultados dos testes e reduzir a probabilidade de erros (Chaudhry *et al.*, 2023).

A garantia da qualidade dos testes laboratoriais é um compromisso ético e profissional que deve permear todas as etapas do processo analítico. O laboratório de análises clínicas deve se dedicar incansavelmente à busca pela excelência, investindo em tecnologia de ponta, na capacitação de seus profissionais e na implementação de um sistema robusto de controle de qualidade. Essa busca incessante pela qualidade e confiabilidade dos testes é fundamental para garantir a segurança do paciente, a efetividade do tratamento, a credibilidade do laboratório e a sustentabilidade do sistema de saúde (Plebani, 2017).

Metodologia

Esta pesquisa classifica-se de natureza básica, de abordagem qualitativa, com objetivo descritivo pelo método de revisão de literatura do tipo narrativa, com o objetivo de reunir e sintetizar informações importantes sobre a qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais. Não foram estabelecidos critérios de inclusão temporais, permitindo a consideração de uma ampla gama de estudos e fontes de diversas épocas.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em várias bases de dados científicas, incluindo PubMed, *Web of Science* e Scopus, utilizando termos de busca relacionados à qualidade dos testes laboratoriais, controle de qualidade, padronização de técnicas analíticas, uso de equipamentos e reagentes de alta qualidade, formação contínua de profissionais, e acreditação e certificação de laboratórios. Foram incluídos artigos revisados por pares, revisões sistemáticas, meta-análises, diretrizes de organizações profissionais, e livros especializados.

A seleção dos estudos foi baseada na relevância para os tópicos abordados e na contribuição para a compreensão das melhores práticas em laboratórios de análises clínicas. Não foram aplicados filtros de idioma, permitindo a inclusão de estudos publicados em diferentes línguas.

A análise dos dados consistiu na identificação e comparação das práticas recomendadas, desafios enfrentados e soluções propostas para garantir a qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais. Os resultados foram organizados de forma a fornecer uma visão abrangente e atualizada sobre o tema, destacando as principais conclusões e recomendações encontradas na literatura revisada.

Controle de Qualidade Interno e Externo (CQI e CQE)

O controle de qualidade interno e externo é uma parte essencial da garantia da qualidade em qualquer laboratório de análises clínicas (Nascimento *et al.*, 2023). Esses programas são projetados para detectar erros analíticos precocemente e garantir a precisão e precisão dos resultados dos testes (Pereira, 2020).

O controle de qualidade interno envolve o uso de controles ou padrões que são testados junto com as amostras do paciente (Nascimento *et al.*, 2023). Esses controles são projetados para imitar as amostras do paciente e são usados para verificar a precisão e a precisão do teste (Nascimento *et al.*, 2023). Se os resultados dos controles estiverem fora de um intervalo especificado, isso pode indicar um problema com o teste que precisa ser corrigido antes que os resultados do paciente possam ser relatados (Nascimento *et al.*, 2023).

O controle de qualidade externo, por outro lado, envolve a comparação dos resultados do laboratório com os de outros laboratórios para garantir a consistência (GAUDENCIO, 2023). Isso geralmente é feito através de programas de proficiência ou ensaios de aptidão, onde várias amostras são enviadas a vários laboratórios e os resultados são comparados (Gaudencio, 2023).

Padronização das Técnicas Analíticas

A padronização das técnicas analíticas é um componente crucial para garantir a qualidade e a confiabilidade dos testes laboratoriais (Jones *et al.*, 2018). A padronização envolve a implementação de procedimentos uniformes para a realização de testes, o que pode ajudar a reduzir a variabilidade nos resultados dos testes (Jones *et al.*, 2018).

A variabilidade nos resultados dos testes pode ser atribuída a uma série de fatores, incluindo diferenças nas técnicas de coleta de amostras, variações nos procedimentos de teste e inconsistências nos equipamentos de teste (Nascimento *et al.*, 2023). Ao padronizar as técnicas analíticas, essas fontes de variabilidade podem ser minimizadas, melhorando assim a confiabilidade dos resultados dos testes (Nascimento *et al.*, 2023).

Além disso, a padronização das técnicas analíticas pode facilitar a comparação dos resultados dos testes entre diferentes laboratórios (Padariya *et al.*, 2023). Isso é particularmente importante em estudos multicêntricos, onde os resultados dos testes de diferentes laboratórios precisam ser comparados (Padariya *et al.*, 2023).

A padronização também pode contribuir para a eficiência operacional do laboratório. Ao seguir procedimentos padronizados, os laboratórios podem reduzir o tempo necessário para treinar o pessoal, simplificar o gerenciamento de inventário e melhorar a eficiência do fluxo de trabalho (Jones *et al.*, 2018).

No entanto, é importante notar que a padronização não elimina a necessidade de controle de qualidade. Mesmo com técnicas analíticas padronizadas, ainda é crucial monitorar regularmente a precisão e a precisão dos testes para garantir a confiabilidade dos resultados (Nascimento *et al.*, 2023).

Utilização de Equipamentos e Reagentes de Alta Qualidade

A utilização de equipamentos e reagentes de alta qualidade é fundamental para a realização de testes laboratoriais precisos e confiáveis. Equipamentos de alta qualidade são projetados para oferecer desempenho superior e consistente, o que pode melhorar a precisão dos resultados dos testes. De acordo com um estudo de Plebani (2006), a qualidade dos equipamentos utilizados em laboratório tem um impacto direto na precisão e na confiabilidade dos resultados obtidos (Plebani, 2006).

Os reagentes de alta qualidade, por outro lado, são essenciais para garantir a precisão dos resultados dos testes. Segundo um artigo de Hawkins (2012), reagentes de baixa qualidade podem introduzir variabilidade nos resultados dos testes, o que pode levar a erros de diagnóstico (Hawkins, 2012). Este ponto é corroborado por outros estudos que destacam a importância de utilizar reagentes de alta qualidade para minimizar a variabilidade e aumentar a confiabilidade dos resultados laboratoriais (Lippi *et al.*, 2006).

Além disso, o uso de equipamentos e reagentes de alta qualidade pode reduzir a probabilidade de erros nos testes laboratoriais. Erros nos testes laboratoriais podem ter consequências graves, incluindo diagnósticos incorretos e tratamentos inapropriados. Conforme Plebani (2006) destaca, a adoção de equipamentos e reagentes de alta qualidade é uma das medidas mais eficazes para diminuir a ocorrência de erros laboratoriais (Plebani, 2006).

No entanto, é importante notar que a utilização de equipamentos e reagentes de alta qualidade não elimina a necessidade de controle de qualidade e padronização das técnicas analíticas. Mesmo com equipamentos e reagentes de alta qualidade, ainda é crucial implementar programas de controle de qualidade e padronizar as técnicas analíticas para garantir a confiabilidade dos resultados dos testes. Westgard e Westgard (2014) reforça que a qualidade total só é alcançada quando os equipamentos e reagentes de alta qualidade são combinados com rigorosos programas de controle de qualidade (Westgard e Westgard, 2014).

A utilização de equipamentos e reagentes de alta qualidade deve ser vista como um investimento na qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais. Embora possa haver um custo inicial mais alto associado à aquisição de equipamentos e reagentes de alta qualidade, os benefícios a longo prazo em termos de precisão e confiabilidade dos resultados dos testes podem superar esses custos. Segundo Miller (2009), os investimentos em qualidade geralmente resultam em economia de custos ao longo do tempo devido à redução de erros e retrabalhos (Miller, 2009).

A Importância da Formação e Educação Continuada

A importância da formação e educação continuada para profissionais que realizam testes laboratoriais é um componente crucial na busca pela melhoria da qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos. A formação adequada e a educação continuada garantem que os profissionais estejam sempre atualizados com as melhores práticas e as últimas

tecnologias e técnicas disponíveis, o que é essencial para a precisão e a confiabilidade dos testes laboratoriais.

Em primeiro lugar, a formação inicial dos profissionais de laboratório estabelece a base de conhecimento necessária para a realização adequada dos testes. Estudos mostram que uma formação robusta, que inclua tanto teoria quanto prática, prepara melhor os profissionais para lidar com as complexidades dos testes laboratoriais. Por exemplo, uma formação sólida em técnicas específicas de biologia molecular ou de imunologia, além de oferecer uma compreensão teórica profunda, deve ser acompanhada por treinamento prático em equipamentos e procedimentos laboratoriais. Segundo Westgard e Westgard (2014), a ausência de uma base educacional sólida pode levar a erros que comprometem a qualidade dos resultados dos testes, impactando negativamente o diagnóstico e o tratamento dos pacientes.

Além da formação inicial, a educação continuada desempenha um papel igualmente vital. À medida que novas tecnologias e métodos analíticos são desenvolvidos, é fundamental que os profissionais de laboratório participem de programas de educação continuada para se manterem atualizados. De acordo com Plebani (2006), programas de educação continuada ajudam os profissionais a adquirir novas habilidades e a adaptar suas práticas aos avanços tecnológicos. Isso inclui o uso de novos equipamentos, software de análise de dados e métodos de controle de qualidade, que são essenciais para a precisão dos testes. A falha em acompanhar esses avanços pode resultar em práticas desatualizadas, que não só reduzem a qualidade dos resultados, mas também aumentam o risco de erros.

A educação continuada também promove uma cultura de melhoria contínua dentro dos laboratórios. Ao incentivar os profissionais a buscar constantemente novas informações e habilidades, os laboratórios criam um ambiente de aprendizado que valoriza a excelência e a inovação. Segundo Carraro e Plebani (2007), laboratórios que investem em programas regulares de treinamento e desenvolvimento profissional tendem a apresentar melhores resultados em auditorias de qualidade e satisfação dos pacientes. Isso ocorre porque os profissionais bem treinados são mais competentes na execução de procedimentos complexos, na resolução de problemas e na implementação de melhorias nos processos laboratoriais.

Outra vantagem significativa da educação continuada é a padronização das técnicas analíticas. Programas de formação e educação continuada frequentemente incluem treinamento em boas práticas laboratoriais e procedimentos operacionais padrão (POPs). Isso garante que todos os profissionais, independentemente de sua experiência ou local de trabalho, sigam os mesmos protocolos, reduzindo a variabilidade nos resultados dos testes. Segundo Lippi *et al.*

(2006), a padronização das técnicas analíticas é crucial para a reprodutibilidade e confiabilidade dos testes laboratoriais, especialmente em contextos onde múltiplos laboratórios estão envolvidos no tratamento de pacientes.

A utilização de equipamentos e reagentes de alta qualidade é outro aspecto que beneficia diretamente da formação e educação continuada. Profissionais bem treinados são mais aptos a selecionar e utilizar os melhores recursos disponíveis, otimizando o desempenho dos testes laboratoriais. Segundo um estudo de Walz (2013), a familiaridade com os avanços tecnológicos e a habilidade de operar equipamentos sofisticados melhoram significativamente a qualidade dos resultados dos testes. A formação contínua assegura que os profissionais sejam proficientes na manutenção e calibração de equipamentos, na escolha de reagentes adequados e na aplicação de técnicas modernas, resultando em uma maior confiabilidade dos dados obtidos.

A educação continuada tem um impacto positivo na motivação e satisfação profissional. Profissionais que participam de programas de desenvolvimento contínuo relatam maior satisfação no trabalho, pois sentem-se valorizados e competentes em suas funções (Miller, 2009). Isso não só melhora o desempenho individual, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais colaborativo e produtivo. A retenção de funcionários qualificados e motivados é essencial para a estabilidade e sucesso dos laboratórios, garantindo que o conhecimento adquirido seja preservado e transmitido a novos membros da equipe.

A formação adequada e a educação continuada são pilares fundamentais para a melhoria da qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais. Elas garantem que os profissionais estejam preparados para enfrentar os desafios tecnológicos e metodológicos do campo, promovem a padronização das práticas laboratoriais e melhoram a motivação e satisfação no trabalho. Investir em programas de formação e educação continuada não é apenas benéfico para os profissionais individualmente, mas também para a qualidade geral dos serviços laboratoriais, resultando em melhores cuidados para os pacientes.

Acreditação e Certificação

A acreditação e certificação são aspectos cruciais para a garantia da qualidade e confiabilidade dos laboratórios de testes. A acreditação laboratorial é um processo fundamental que assegura que os laboratórios forneçam resultados precisos e confiáveis, utilizando métodos e técnicas reconhecidos internacionalmente. A certificação, por sua vez, é um atestado de

conformidade com padrões específicos de qualidade, emitido por organizações independentes. Essas práticas são essenciais para o reconhecimento e a credibilidade dos laboratórios, garantindo a segurança e a eficácia dos testes realizados.

Os processos de acreditação e certificação envolvem a avaliação rigorosa dos procedimentos operacionais, equipamentos utilizados e qualificação dos profissionais. Organizações como a ISO (International Organization for Standardization) fornecem padrões específicos, como a ISO/IEC 17025, que definem requisitos para a competência técnica dos laboratórios de ensaio e calibração. Segundo a Concent Sistemas (2023), a acreditação laboratorial garante a qualidade, confiabilidade e conformidade dos serviços prestados, sendo essencial para manter a integridade dos resultados laboratoriais (Concent Sistemas, 2023).

A acreditação por organizações reconhecidas é uma garantia de que um laboratório adere a padrões rigorosos de qualidade. Por exemplo, a certificação ISO/IEC 17025, mencionada por Marcio Machado em seu artigo na LinkedIn, assegura que os resultados dos testes laboratoriais sejam confiáveis e aceitos internacionalmente (Machado, 2023). Esta norma é amplamente reconhecida e utilizada para avaliar a competência dos laboratórios, garantindo que estes operem de acordo com práticas de gestão da qualidade e padrões técnicos aceitos mundialmente.

Além da ISO, outras organizações também desempenham um papel crucial na acreditação laboratorial. No Brasil, o Programa de Acreditação de Laboratórios Clínicos (PALC) é uma referência importante. A acreditação pelo PALC assegura que os laboratórios cumpram requisitos específicos de qualidade, promovendo a melhoria contínua dos serviços prestados. Segundo Pires, Gomes e Pestana (2023) a competência dos laboratórios clínicos é avaliada minuciosamente, garantindo que os testes realizados atendam aos padrões internacionais de qualidade.

A certificação e acreditação também têm implicações significativas para a saúde pública. A confiabilidade dos resultados laboratoriais é vital para o diagnóstico e tratamento de doenças. Laboratórios acreditados proporcionam maior segurança aos pacientes e profissionais de saúde, uma vez que seus resultados são mais precisos e reproduzíveis. De acordo com o Lessa (2023), a acreditação laboratorial é uma certificação que atesta a qualidade dos serviços laboratoriais, sendo crucial para a confiança dos médicos nos resultados dos testes.

Outro aspecto importante da acreditação e certificação é o impacto econômico. Laboratórios certificados podem ter acesso a um mercado mais amplo, inclusive internacional, uma vez que suas credenciais são reconhecidas globalmente. Empresas e organizações

frequentemente exigem que seus laboratórios fornecedores sejam acreditados, garantindo assim a qualidade dos produtos e serviços. A empresa Píxeon destaca que a acreditação laboratorial atesta a credibilidade do laboratório, permitindo que ele seja reconhecido e aceite em diversas esferas (Píxeon, 2024).

Os processos de acreditação e certificação também incentivam a melhoria contínua. Laboratórios acreditados são submetidos a avaliações periódicas e auditorias, o que os obriga a manter altos padrões de qualidade e atualizar suas práticas conforme necessário. Segundo o site da Labvital, a acreditação é um processo contínuo que assegura a manutenção da qualidade e confiabilidade dos resultados laboratoriais (Labvital, 2024). Este compromisso com a excelência promove um ambiente de trabalho mais eficiente e seguro.

A acreditação e certificação de laboratórios de testes são essenciais para garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados laboratoriais. Estas práticas proporcionam uma garantia de que os laboratórios estão aderindo a padrões rigorosos, utilizando métodos e técnicas validadas. Além disso, a acreditação e certificação aumentam a credibilidade e o reconhecimento dos laboratórios, tanto nacional quanto internacionalmente, promovendo a segurança dos pacientes e a eficiência dos serviços prestados. Portanto, a implementação de programas de acreditação e certificação deve ser uma prioridade para todos os laboratórios que buscam excelência e reconhecimento em suas operações.

Considerações Finais

A qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais são pilares fundamentais na medicina moderna, impactando diretamente o diagnóstico, tratamento e monitoramento de doenças. Este artigo destacou a importância de um sistema robusto de controle de qualidade, padronização de técnicas analíticas, uso de equipamentos e reagentes de alta qualidade, formação contínua de profissionais e a acreditação e certificação de laboratórios.

A implementação de programas rigorosos de controle de qualidade interno e externo é essencial para detectar e corrigir erros analíticos precocemente, garantindo a precisão dos resultados. A padronização das técnicas analíticas reduz a variabilidade nos resultados, facilitando a comparação entre diferentes laboratórios e melhorando a eficiência operacional.

Equipamentos e reagentes de alta qualidade são investimentos essenciais que aumentam a precisão e confiabilidade dos testes laboratoriais. Embora possam ter um custo inicial elevado,

os benefícios a longo prazo em termos de redução de erros e melhoria dos resultados são significativos.

A formação e educação continuada dos profissionais de laboratório garantem que estejam sempre atualizados com as melhores práticas e avanços tecnológicos, promovendo uma cultura de melhoria contínua e excelência. A educação continuada também ajuda na padronização das técnicas e no uso eficaz de novos equipamentos e reagentes.

A acreditação e certificação de laboratórios, por meio de normas internacionais como a ISO/IEC 17025, são fundamentais para assegurar a conformidade com padrões de qualidade rigorosos. Essas certificações aumentam a credibilidade dos laboratórios e são cruciais para a segurança dos pacientes e a eficácia dos tratamentos.

Em suma, a busca incessante pela excelência nos testes laboratoriais exige um compromisso contínuo com a qualidade, educação e inovação. Laboratórios dedicados a essas práticas não apenas melhoram a saúde pública, mas também contribuem para a sustentabilidade e eficiência do sistema de saúde como um todo. A implementação dessas estratégias deve ser vista como uma prioridade para garantir a segurança dos pacientes, a credibilidade dos laboratórios e a eficácia dos tratamentos médicos.

Referências

CARRARO, P.; PLEBANI, M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. **Clinical Chemistry**, v. 53, n. 7, p. 1338–1342, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1373/clinchem.2007.088344>

CHAUDHRY, A. S.; INATA, Y.; NAKAGAMI-YAMAGUCHI, E. Quality analysis of the clinical laboratory literature and its effectiveness on clinical quality improvement: a systematic review. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**, v. 73, n. 2, p. 108–115, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3164/jcbtn.23-22>

CONCENT SISTEMAS. **Qual a importância da acreditação laboratorial?**. [s. l.], 2023. Disponível em: <https://concentistemas.com.br/2023/07/13/importancia-acreditacao-laboratorial/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

GAUDENCIO, M. S. A importância do controle de qualidade em laboratório de análises clínicas – uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 1, p. 5443–5453, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n1-372>

HAWKINS, R. Managing the Pre- and Post-analytical Phases of the Total Testing Process. **Annals of Laboratory Medicine**, v. 32, n. 1, p. 5–16, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3343/alm.2012.32.1.5>

JONES, G. R. D.; HAECKEL, R.; LOH, T. P.; SIKARIS, K.; STREICHERT, T.; KATAYEV, A.; BARTH, J. H.; OZARDA, Y.; IFCC COMMITTEE ON REFERENCE INTERVALS AND DECISION LIMITS. Indirect methods for reference interval determination - review and recommendations. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 57, n. 1, p. 20–29, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0073>

JORDAN, B.; MITCHELL, C.; ANDERSON, A.; FARKAS, N.; BATRLA, R. The Clinical and Health Economic Value of Clinical Laboratory Diagnostics. **EJIFCC**, v. 26, n. 1, p. 47–62, 2015.

LABVITAL. **O que é a acreditação de um laboratório e por que é importante?**. [s. l.], 2024. Disponível em: <https://labvital.com.br/glossario/o-que-e-a-acreditacao-de-um-laboratorio-e-por-que-e-importante/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

LESSA, L. **Acreditação laboratorial: qual a importância para o médico?**. [s. l.], 2023. Disponível em: <https://blog.iclinic.com.br/acreditacao-laboratorial/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

LIPPI, G.; GUIDI, G. C.; MATTIUZZI, C.; PLEBANI, M. Preanalytical variability: the dark side of the moon in laboratory testing. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 44, n. 4, p. 358–365, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/CCLM.2006.073>

MACHADO, MARCIO. **A importância em acreditar o laboratório na ISO/IEC 17025**. [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-em-acreditar-o-laborat%C3%B3rio-na-isoiec-17025-marcio-machado/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

MILLER, W. G. The role of proficiency testing in achieving standardization and harmonization between laboratories. **Clinical Biochemistry**, v. 42, n. 4–5, p. 232–235, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2008.09.004>

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. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/persp.v.47.n.177.2023.318.p.119-129>

PADARIYA, C.; RUTKOWSKA, M.; KONIECZKA, P. The accessibility, necessity, and significance of certified reference materials for total selenium content and its species to improve food laboratories' performance. **Food Chemistry**, v. 425, p. 136460, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136460>

PIRES, C. P.; GOMES, K. B.; PESTANA, R. M. C. Atualização do panorama das creditações e certificações laboratoriais no Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 55, n. 2, p. 104–114, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.202300057>

PIXEON. **O que é e como obter a Acreditação Laboratorial?**. [s. l.], 2024. Disponível em: <https://www.pixeon.com/blog/acreditacao-laboratorial/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

PLEBANI, M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 44, n. 6, p. 750–759, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/CCLM.2006.123>

PLEBANI, M. Quality in laboratory medicine: 50years on. **Clinical Biochemistry**, v. 50, n. 3, p. 101–104, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2016.10.007>

SHAHANGIAN, S.; SNYDER, S. R. Laboratory medicine quality indicators: a review of the literature. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 131, n. 3, p. 418–431, 2009.
Disponível em: <https://doi.org/10.1309/AJCPJF8JI4ZLDQUE>

STRAIN, C.; RAVALICO, T. H. Laboratory Medicine and Healthcare Excellence - Till Death do us Part. **EJIFCC**, v. 32, n. 1, p. 7–19, 2021.

WALZ, STACY E. Education & Training in Laboratory Medicine in the United States. **EJIFCC**, v. 24, n. 1, p. 1–3, 2013.

WESTGARD, JAMES O.; WESTGARD, STEN A. **Basic Quality Management Systems**. [S. l.]: Westgard QC, 2014.