

ESTUDAR OS IMPACTOS AMBIENTAL DE RESÍDUOS, E PROPOR PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM LABORATÓRIOS CLÍNICOS

Elivana dos Santos Souza¹
Janina Queinia Silva de Sousa²
Jessica Maria Conceição Nascimento³
Pedro Henrique Santos Neves⁴
Stefanne Pereira da Silva⁵
Cristiane Metzler Santana de Oliveira⁶

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo apresentar as principais práticas sustentáveis nos laboratórios clínicos para refletir sobre os desafios enfrentados e enfatizar a relevância da cooperação entre diferentes atores sociais no alcance da sustentabilidade. A condução inadequada de resíduos laboratoriais representa um desafio crescente para a área da saúde e para o meio ambiente, uma vez que esses materiais podem conter substâncias químicas tóxicas, agentes biológicos patogênicos e materiais perfurocortantes, que oferecem riscos à saúde pública e aos ecossistemas. O estudo baseia-se em uma revisão bibliográfica qualitativa, fundamentada em legislações vigentes, como a Resolução RDC nº 222/2018 da ANVISA e a Resolução CONAMA nº 358/2005, que regulamentam o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. A pesquisa aborda a classificação dos resíduos, os métodos adequados de segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final, destacando a importância da adoção de protocolos padronizados e do treinamento contínuo dos profissionais envolvidos. Além disso, o trabalho discute alternativas sustentáveis que podem ser implementadas no ambiente laboratorial, como o uso racional de reagentes e insumos, a substituição de materiais descartáveis por versões biodegradáveis, a otimização do consumo de água e energia, e a aplicação de programas de conscientização ambiental voltados aos colaboradores. Tais medidas contribuem não apenas para a preservação do meio ambiente, mas também para a construção de uma cultura institucional voltada à responsabilidade socioambiental e à promoção da saúde coletiva. Conclui-se que a adoção de práticas sustentáveis nos laboratórios clínicos é essencial para a redução dos impactos ambientais e para o cumprimento das normas sanitárias e ambientais vigentes. A implementação de um sistema de gestão de resíduos eficaz fortalece a imagem da instituição, promove a segurança ocupacional e estimula o comprometimento ético dos profissionais biomédicos com o desenvolvimento sustentável.

5024

Palavras-chave: Resíduos Laboratoriais. Sustentabilidade. Biomedicina. Meio Ambiente. Gestão de Resíduos.

¹ Graduação em Biomedicina na Faculdade UNIFACS.

² Graduação em Biomedicina na Faculdade UNIFACS.

³ Graduação em Biomedicina na Faculdade UNIFACS.

⁴ Graduação em Biomedicina na Faculdade UNIFACS.

⁵ Graduação em Biomedicina na Faculdade UNIFACS.

⁶ Professora, coordenadora e orientadora na Faculdade UNIFACS.

INTRODUÇÃO

Os laboratórios clínicos são componentes estratégicos da saúde pública, uma vez que desempenham papel central no diagnóstico, no monitoramento e na prevenção de doenças. Estimativas indicam que aproximadamente 70 a 80% das decisões médicas dependem de exames laboratoriais (Who, 2018), o que reforça sua imprescindibilidade no cuidado em saúde. Entretanto, a relevância social e clínica dessas instituições contrasta com os impactos ambientais significativos decorrentes de sua operação: alto consumo de energia e água, grande geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo agentes biológicos, químicos e radioativos, e riscos de contaminação ambiental quando não há gerenciamento adequado (Oliveira; Silva, 2019).

Esses impactos não são apenas uma consequência operacional, mas constituem um problema de saúde pública ampliado, uma vez que o descarte inadequado de resíduos laboratoriais pode provocar contaminação do solo e das águas subterrâneas, bioacumulação de substâncias tóxicas em cadeias tróficas, riscos de resistência antimicrobiana e danos irreversíveis à biodiversidade (Santos et al., 2020). Portanto, o debate sobre sustentabilidade em laboratórios clínicos ultrapassa a esfera técnica e econômica, situando-se no campo ético, social e político, em consonância com a necessidade de práticas responsáveis que integrem saúde humana, ambiental e animal, no conceito de Saúde Única (One Health) (Destoumieux-Garzón et al., 2018).

5025

A preocupação com a sustentabilidade ganhou força a partir da segunda metade do século XX, impulsionada por marcos globais como a Conferência de Estocolmo (1972), que reconheceu oficialmente a relação entre crescimento econômico e degradação ambiental. Posteriormente, o Relatório Brundtland (1987) consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável, entendendo-o como atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. Esse debate evoluiu para a Agenda 21 (1992), a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (2002) e, mais recentemente, a Agenda 2030 da ONU (2015) que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre eles, destaca-se o ODS 12 (consumo e produção responsáveis), diretamente relacionado às práticas de laboratórios clínicos (ONU, 2015). No Brasil, legislações específicas também orientam o gerenciamento sustentável em serviços de saúde. A Resolução CONAMA nº 358/2005 dispõe sobre o tratamento e destinação de resíduos de saúde, enquanto a RDC nº 222/2018 da ANVISA estabelece critérios técnicos para gerenciamento de resíduos em serviços de saúde.

Não é de hoje que tem se discutido sobre meio ambiente e sustentabilidade, e com isso que haja a adoção de práticas mais conscientes e responsáveis de modo a reduzir tais impactos sem que comprometa a qualidade do serviço prestado a sociedade. Tais normativas representam avanços na tentativa de reduzir os impactos ambientais dessas instituições, mas ainda enfrentam desafios quanto à implementação e fiscalização (Souza; Andrade, 2021). Além disso, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei nº 12.305/2010) reforça a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos, incluindo os produzidos por laboratórios clínicos.

Nesse cenário, os laboratórios não devem apenas cumprir exigências legais, mas assumir o compromisso ético de alinhar sua atuação às práticas de sustentabilidade. Como destacam Rai et al. (2024), a busca por eficiência técnica sem responsabilidade ambiental é incompatível com os princípios contemporâneos da saúde global. A implementação de protocolos de descarte seletivo, tecnologias limpas, reaproveitamento energético, redução do consumo hídrico e capacitação de equipes em biossegurança e sustentabilidade configura um caminho essencial para a mitigação de danos. O papel do biomédico e demais profissionais da saúde, nesse contexto, vai além da execução técnica: envolve educação, orientação e fiscalização de práticas seguras, transformando-os em agentes multiplicadores da sustentabilidade dentro e fora do ambiente laboratorial (Martins; Cunha, 2020). A adoção de uma postura crítica, consciente e proativa frente ao impacto ambiental das atividades laboratoriais se torna, portanto, uma exigência ética, científica e social.

5026

Esta pesquisa tem como objetivo geral apresentar artigos que discutam as principais práticas sustentáveis nos laboratórios clínicos. Por meio dos objetivos específicos que devem ser discutidos nestas produções científicas:

- Analisar os riscos à biodiversidade e à bioacumulação;
- Cooperar com estratégias que possibilitem o alcance efetivo da sustentabilidade em laboratórios clínicos.
- Verificar as substâncias tóxicas que podem ser emitidas no solo;
- Compreender os processos de contaminação do solo e da água;
- Elencar o papel do biomédico nas orientações de descarte adequado;

METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, adotou-se como metodologia uma pesquisa qualitativa baseada na análise de artigos científicos que abordam os objetivos específicos deste estudo. Para isso, realizou-se uma busca no SciELO, Pubmed, bvs e o lilax utilizando os seguintes

descritores: substâncias tóxicas nos solos, riscos à biodiversidade, riscos de bioacumulação, papel do biomédico, descarte adequado em laboratórios e estratégias de sustentabilidade em laboratórios clínicos.

Após a busca, os artigos passaram por uma leitura flutuante com o intuito de verificar se apresentavam discussões pertinentes aos objetivos específicos deste estudo. Os primeiros artigos selecionados são apresentados e discutidos a seguir.

Tabela 01: Artigos selecionados para discutir os objetivos específicos.

Autor(es)	Ano	Tema do estudo	Objetivos Específicos
Ferreira; Lima; Garcia	2024	Avaliação da contaminação de elementos químicos tóxicos em solos	Avaliar as substâncias tóxicas que são emitidas no solo.
Santos e Zanusso	2015	Controle de qualidade em laboratórios clínicos	Analisar riscos a biodiversidade e bioacumulação.
Sheri e Scott	2024	Estratégias para reduzir o impacto ambiental nos laboratórios	Cooperar com estratégias para alcance da sustentabilidade em laboratórios clínicos.
Layla Ferraz Aquino; Iago Antão Sabença Cruza; Giulianna Teixeira Lopesa; Camille Ferreira Mannarino; Elisabeth Rittera	2022	Presença de poluentes de lixiviado no solo e águas subterrâneas .	Compreender os processos de contaminação do solo e da água.
Neves et al. (2022); Cruz et al.(2023); Bansod et al.(2023); Agarwal (2024); Alrabiah et al.(2025)	2022, 2023, 2024, 2025	Orientação de risco biológico, químico e ambiental do biomédico.	Elencar o papel do biomédico nas orientações de descarte adequado.

5027

Fonte: Próprios autores, 2025.

DESENVOLVIMENTO

A partir dos artigos pesquisados, a seguir são discutidos os objetivos específicos traçados.

• Estudar as substâncias tóxicas que são emitidas no solo

O solo é um dos principais receptores de substâncias tóxicas provenientes de diferentes atividades humanas, incluindo as práticas realizadas em laboratórios clínicos. Assim, o descarte inadequado de resíduos químicos e biológicos pode provocar contaminação, afetando a qualidade do solo, da água subterrânea e a saúde dos ecossistemas. No estudo desenvolvido por Ferreira e colaboradores que propôs identificar e quantificar os elementos tóxicos em solos e avaliar seus riscos ecológicos, destaca a contaminação por meio de elementos químicos tóxicos antimônio , arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio em solos. A presença destes

contaminantes e falta de nutrientes afeta os aspectos qualitativos e quantitativos do solo e consequentemente da produção agrícola local, representando uma ameaça à segurança alimentar, podendo levar à produção de alimentos com altos níveis de contaminação (Ferreira; Lima; Garcia. 2024).

O solo é um sistema complexo cuja composição básica envolve 45% de elementos minerais, 25% de água, 25% de ar e 5% de matéria orgânica [1]. Dentre os compostos inorgânicos, destacam-se silicatos, carbonatos e óxidos, sendo os principais elementos químicos oxigênio, silício, alumínio, carbono, ferro, potássio, cálcio, magnésio e sódio. Nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são macronutrientes essenciais à vida e amplamente fornecidos pelos solos, além de uma série de oligoelementos como manganês, zinco, cobre, molibdênio e boro (Ferreira; Lima; Garcia. 2024).

Por outro lado, elementos potencialmente tóxicos, como antimônio, arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio, podem geralmente estar presentes em baixas concentrações, sendo que esses níveis dependem da rocha predominante na área de estudo. Rochas com altos níveis de fosfato contêm esses elementos em maiores concentrações ricas em silicatos, a disponibilidade de elementos tóxicos é limitada, denotando solos com menores riscos ecológicos para a comunidade local (Ferreira; Lima; Garcia. 2024).

- **Analisar riscos a biodiversidade e bioacumulação**

Falar em sustentabilidade dentro dos laboratórios clínicos já não é mais um assunto opcional, mas sim uma necessidade real. Isso porque a rotina desses ambientes gera uma grande quantidade de resíduos — biológicos, químicos e perfurocortantes — que, se não forem descartados de forma correta, podem causar sérios danos ao meio ambiente e até riscos à saúde da população (Brasil, 2006^a).

Quando pensamos em práticas sustentáveis, não estamos falando apenas de separar lixo ou usar recipientes adequados. Sustentabilidade em laboratórios envolve muito mais: desde a redução do consumo de materiais, passando pela reutilização sempre que possível, até o investimento em tecnologias mais limpas e menos agressivas ao meio ambiente (Brasil, 2006^b). Além de contribuir para o planeta, essas ações também ajudam a diminuir custos e melhorar a eficiência do próprio serviço (Santos; Zanusso Junior, 2015).

Para que isso se torne realidade, os estudos destacam que é fundamental investir em políticas internas bem estruturadas e na capacitação dos profissionais. A conscientização e a

educação ambiental fazem toda a diferença para que as boas práticas não fiquem apenas no papel, mas realmente sejam aplicadas na rotina dos laboratórios (Brasil, 2006b).

Portanto, mais do que cumprir uma norma, adotar medidas sustentáveis é uma forma de garantir um impacto positivo tanto para a saúde pública quanto para a imagem dos próprios laboratórios. Afinal, instituições que demonstram preocupação com o meio ambiente e com a sociedade acabam ganhando mais credibilidade e confiança (Santos; Zanusso Junior, 2015).

• Cooperar com estratégias para alcance da sustentabilidade

Embora indispensáveis para o diagnóstico e acompanhamento de pacientes, os laboratórios apresentam práticas altamente dependentes de energia, água e insumos descartáveis, especialmente plásticos de uso único, o que contribui significativamente para a geração de resíduos e emissões de gases de efeito estufa (Sheri; Scott, 2024). Além disso, o transporte de amostras e a manutenção de equipamentos de grande porte também aumentam a pegada de carbono desse segmento.

Diante desse cenário, estratégias voltadas para a sustentabilidade tornam-se fundamentais. Entre as ações de maior relevância estão a implementação de sistemas de gestão ambiental, como a **ISO 14001**, que orienta a utilização mais eficiente dos recursos e a redução de resíduos (Sheri; Scott, 2024). Outra abordagem importante é a aplicação dos princípios da **economia circular**, que priorizam o recuso, o reparo e o recondicionamento de materiais sempre que possível e seguro, diminuindo a necessidade de descarte e a exploração de novos recursos naturais (Sheri; Scott, 2024).

Além das mudanças estruturais, pequenas práticas cotidianas, chamadas de *quick wins*, também exercem impacto positivo quando adotadas de forma coletiva. Exemplos incluem a instalação de lixeiras de reciclagem em todas as áreas, a digitalização de registros e assinaturas para reduzir o uso de papel, a revisão periódica de freezers para evitar desperdícios, o compartilhamento de equipamentos e o desligamento de aparelhos quando não estão em uso. Tais medidas, embora simples, podem resultar em expressiva redução do consumo energético e do volume de resíduos descartados (Sheri; Scott, 2024).

Outro ponto relevante refere-se à otimização do transporte de amostras, uma vez que rotas, frequência de coleta e tipos de embalagens utilizados influenciam diretamente a emissão de poluentes. A substituição de sacos descartáveis por caixas reutilizáveis, por exemplo, já demonstrou benefícios não apenas ambientais, mas também financeiros e operacionais, como maior segurança e menor risco de perdas de amostras (Sheri; Scott, 2024).

Por fim, destaca-se a necessidade de reduzir a realização de exames desnecessários, uma vez que estudos apontam taxas elevadas de solicitações de testes sem indicação clínica consistente. Essa prática gera consumo excessivo de insumos, amplia a produção de resíduos e, ao mesmo tempo, expõe pacientes a procedimentos evitáveis. O incentivo ao uso racional dos recursos laboratoriais, aliado a iniciativas de educação e conscientização dos profissionais, configura-se como um eixo central para promover a sustentabilidade nesse setor (Sheri; Scott, 2024).

Portanto, cooperar com estratégias de sustentabilidade em laboratórios clínicos significa integrar ações de diferentes níveis desde ajustes simples no cotidiano até mudanças estruturais e políticas institucionais.

- **Compreender os processos de contaminação do solo e da água**

Com o crescimento das preocupações relacionadas ao meio ambiente, uma das principais questões atuais é o descarte correto dos resíduos, de modo a evitar a contaminação dos solos e das águas subterrâneas.

Entre as formas de destinação utilizadas ao longo dos anos, os aterros sanitários merecem atenção especial quanto aos procedimentos adotados (Aquino et al., 2022).

5030

Quando realizados de forma incorreta, podem ocasionar poluição do solo e da água, devido à produção de substâncias tóxicas durante o processo de decomposição dos resíduos, além da liberação de elementos perigosos provenientes de resíduos laboratoriais e hospitalares, por exemplo. Assim, a contaminação do solo e águas consiste na presença de agentes patogênicos, substâncias tóxicas ou nocivas à saúde humana, animal e ambiental, representando um sério risco ao equilíbrio ecológico e à qualidade de vida.

Estudos direcionados a essa temática mostram que, com o aumento da população e, consequentemente, da demanda por serviços de saúde, especialmente por meio de exames laboratoriais, houve um crescimento na geração de resíduos com potencial de contaminação do solo e da água. Em grande parte, os resíduos líquidos provenientes dessas atividades ainda são descartados diretamente na rede de esgoto, o que agrava os impactos ambientais no solo e água (Aquino et al., 2022).

Como exemplo temos a presença em solos acima do permitido pela legislação brasileira para metais pesados como cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) e zinco (Zn) em solos superficiais e em profundidade. E para a água elevados valores de condutividade elétrica e cloreto, indicando possível contaminação por lixiviado (Aquino et al., 2022).

Dessa forma, estes dados reforçam a necessidade urgente de remediação das áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos para proteger a saúde pública e o meio ambiente.

- **Elencar o papel do biomédico nas orientações de descarte adequado**

Os resíduos provenientes de serviços de saúde representam uma das principais fontes de risco biológico, químico e ambiental no contexto hospitalar e laboratorial. O manejo inadequado desses materiais pode acarretar graves consequências à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo medidas rigorosas de biossegurança e conformidade legal.

Nesse cenário, o biomédico emerge como um profissional fundamental não apenas na execução de práticas seguras, mas também na educação e orientação de equipes multiprofissionais sobre o descarte correto dos resíduos. De acordo com Neves et al. (2022), a ausência de treinamento padronizado e de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) bem estruturado é um dos principais desafios enfrentados pelas instituições brasileiras. A atuação do biomédico, portanto, transcende a função técnica: envolve a gestão, capacitação e fiscalização contínua, alinhando-se às diretrizes da RDC nº 222/2018 da ANVISA e aos princípios de sustentabilidade ambiental.

Classificação e riscos dos resíduos de serviços de saúde. Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são divididos em grupos de acordo com sua natureza e risco potencial — biológicos, químicos, perfurocortantes, radioativos e comuns. O manejo adequado envolve etapas interdependentes: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento, tratamento e destinação final. Cada fase requer protocolos específicos e o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPIs), cuja supervisão é papel direto do biomédico nas unidades laboratoriais (Bansod et al. 2023).

O papel do biomédico no gerenciamento de resíduos Conforme Cruz et al. (2023), o biomédico desempenha papel técnico e educativo no gerenciamento dos resíduos. Ele é responsável por orientar quanto à segregação correta, elaborar relatórios técnicos, atualizar o PGRSS e promover capacitações periódicas. Sua função inclui, ainda, a fiscalização das rotinas laboratoriais, garantindo que os descartes estejam em conformidade com as normas de biossegurança e legislação vigente.

Aspectos legais e normativos, o Brasil dispõe de instrumentos legais que regulam o manejo dos RSS, destacando-se: RDC nº 222/2018 (ANVISA), Resolução CONAMA nº 358/2005 e Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Ressalta que, apesar das normas existentes, persistem lacunas na gestão de resíduos farmacêuticos e químicos, o que

exige aperfeiçoamento das práticas laboratoriais e maior atuação dos biomédicos na fiscalização e inovação tecnológica (Agarwal et. al. 2024).

Sustentabilidade e inovação tecnológica. Com a pandemia de COVID-19, houve aumento expressivo na geração de resíduos, especialmente de EPIs descartáveis. Identificaram avanços no uso de tecnologias de rastreabilidade e práticas sustentáveis, como o reaproveitamento de materiais e a utilização de sistemas de autoclavação e incineração com menor impacto ambiental (Alrabiah et al. 2025).

Os estudos revisados evidenciam que o biomédico é peça-chave na consolidação de uma cultura de biossegurança dentro dos serviços de saúde. A atuação prática inclui desde a elaboração do PGRSS, passando pela educação continuada, até o monitoramento de indicadores de conformidade, como a taxa de descarte correto e o número de acidentes evitados. Entretanto, Neves et al. (2022) e Cruz et al. (2023) apontam que ainda há deficiência na capacitação dos profissionais e falta de padronização nos treinamentos, o que compromete a eficácia das ações. A integração entre biomédicos, gestores hospitalares e órgãos de vigilância é essencial para garantir melhorias contínuas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5032

Este trabalho teve como objetivo apresentar artigos que discutam as principais práticas sustentáveis nos laboratórios clínicos para refletir sobre os desafios enfrentados e enfatizar a relevância da cooperação entre diferentes atores sociais no alcance da sustentabilidade.

Assim, foram selecionados ao total 9 artigos para discutir os objetivos específicos. Estes artigos em sua maioria são recentes com até 5 anos, o que indica a ocorrência de estudos recentes sobre esta temática.

A partir dos artigos é notório que existe uma necessidade urgente da adoção de práticas mais sustentáveis nos laboratórios, tendo em vista que o descarte incorreto dos resíduos biológicos, químicos e dos utensílios são um risco para o solo, água e ecossistema da planta terra, uma vez que pode ocasionar à produção de substâncias tóxicas durante o processo de decomposição destes resíduos, além da liberação de elementos perigosos.

Neste sentido, o biomédico tem nas mãos um peso duplo em suas atitudes, tanto no sentido legal das normas de descartes como ético enquanto cidadão. É importante que este atue corretamente e rigorosamente nas questões de biossegurança, orientando, fiscalizando e gerenciando a adoção de normas que viabilize o descarte correto e com isso o cuidado com meio ambiente e com os seres humanos.

Além disso, é preciso que haja um aperfeiçoamento das práticas adotadas pelos laboratórios como a redução de resíduos, do consumo de bens naturais, e do uso consciente da rotina de exames laboratoriais.

Portanto, para que haja uma mudança e se alcance a sustentabilidade nestes laboratórios é preciso que haja mudança na cultura do descarte por meio de ações simples e contínuas, promovendo práticas que contribuem para a saúde pública e para a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ana Luísa Vieira de. Indicadores de sustentabilidade empresarial no Brasil: uma avaliação do Relatório do CEBDS. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 5, p. 75-93, 2006.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Normas de biossegurança em laboratórios de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Classificação de risco dos agentes biológicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 36 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). ISBN 85-334-1216-9.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia. 3. Ed. Ver. E atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 290 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). ISBN 85-334-0777-7.

CORREIA, Mary Lúcia Andrade; DIAS, Eduardo Rocha. Desenvolvimento sustentável, crescimento econômico e o princípio da solidariedade intergeracional na perspectiva da justiça ambiental. **Planeta Amazônia**, n. 8, p. 63-80, 2016.

GUARIDO FILHO, Edson Ronaldo; MACHADO-DA-SILVA, Clóvis L.; GONÇALVES, Sandro Aparecido. Institucionalização da teoria institucional no contexto dos estudos organizacionais no Brasil. In: ENCONTRO DA ANPAD, 33., 2009, São Paulo. Anais [...]. Rio de Janeiro: ANPAD, 2009. p. 1-16.

GLOVER, Raeshun T.; CONNELLY, James; GAMMIE, Alistair; KILCOYNE, Jane; OZBEN, Tomris; SANTOS, Alicja; WIENCEK, Joesph R. Sustainability in Laboratory Medicine. **Clinical Chemistry**, n. 69 v. 11, p. 1212-1219, 2023.

OLAIYA, Bamidele Charles; ALIYU, Sani; OBEAGU, Emmanuel Ifeanyi; LAWAN, Mustapha Muhammad. Sustainable building practices for modern clinical laboratories. **Discover Civil Engineering**, v. 2, art. 74, 2025. DOI: 10.1007/s44290-025-00232-w.

RAI, Srinidhi; SRIRAM, Naresh; ALVA, Priya; ASHRAF, Asem Ali; KUMAR, Santhosh; NAYAK, Shyamala. Advancing green laboratory practices: a review of sustainability in healthcare. **International Journal of Medical Biochemistry**, v. 7, n. 3, p. 201–207, 2024.

SANTOS, Adriano Palhari dos; ZANUSSO JUNIOR, Gerson. Controle de qualidade em laboratórios clínicos. *Revista Uningá, Maringá*, v. 45, p. 60-67, jul./set. 2015. ISSN 1807-5053 (impresso); ISSN 2318-0579 (online).

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, F. L. Gestão ambiental em laboratórios: práticas e desafios. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 45-60, 2018.

THAKUR, Anjali; MUKHOPADHYAY, Tapasyapreeti; AHIRWAR, Ashok Kumar. Approaching Sustainability in Laboratory Medicine. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)**, v. 62, n. 9, pág. 1787–1794, 2024.

VEOLIA. **Environmental Sustainability in the Clinical Laboratory**. White Paper. 2023. Disponível em: <<https://www.veoliawatertechnologies.co.uk/.../Environmental-Sustainability-in-the-Clinical-Laboratory-White-Paper.pdf>>.

SCOTT, Sheri. *Clinical laboratory sustainability – looking forward to greener practices*. The Royal College of Pathologists, 04 mar. 2024. Disponível em: <https://www.rcpath.org/profession/publications/college-bulletin/april-2024-bulletin.html>