



# RESÍDUOS DE ANÁLISES CLÍNICAS: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA COM CUNHO SUSTENTÁVEL

*Latóia Prado Bim<sup>1</sup>, Vitória Santos Lima<sup>2</sup>, Luciana Cristina Soto Herek Rezende<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Farmácia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. latoia.prado@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. vitoriasmlima@gmail.com

<sup>3</sup>Orientadora, Mestre, Docente no Curso de Farmácia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas e pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. luciana.rezende@unicesumar.edu.br

## RESUMO

Os laboratórios de análises clínicas, apesar de se configurarem como importantes ferramentas para a prática médica, também se configuram como grandes produtores de resíduos sólidos de saúde. Estes, por sua vez, exigem cautela para com o tratamento, uma vez que têm potencial para causar danos ambientais e ocupacionais, sendo evidente a importância de priorizar sua geração consciente e o reaproveitamento, visando uma produção mais limpa, de forma a alcançar o desenvolvimento sustentável. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo apresentar um enfoque aos resíduos gerados em laboratórios de análises clínicas, abordando também o tratamento e descarte adequados, por meio de uma revisão da literatura. Foi utilizada como metodologia uma revisão bibliográfica sistemática de forma quali-quantitativa nas bases de dados: SciElo, Periódicos Capes, Scopus e Science Direct, com o intuito de buscar estudos pertinentes ao assunto, de forma a minimizar a geração de resíduos em tais estabelecimentos. Foi buscado o tratamento adequado para cada setor e elaboração de estratégias de conscientização aos profissionais da área da saúde, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública, contribuindo assim para o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11.6 da agenda 2030. As pesquisas apresentaram defasagem dos funcionários em relação às boas práticas laboratoriais e relativos à exposição a riscos ocupacionais, principalmente no quesito classificação e prevenção. Sugere-se que seja desenvolvida palestras, cursos de capacitação ou elaboração de folders para serem distribuídos em meio eletrônico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de qualidade laboratorial; Laboratório de análises clínicas; Resíduos de serviços de saúde.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, a presença de equipamentos automatizados em laboratórios de análises clínicas tornou-se mais comum, o que permitiu ampliar significativamente a capacidade de análises e processamento de informações. No entanto, aumentou também a possibilidade de maiores danos ao meio ambiente, visto que tais métodos exigem uma maior quantidade de reagentes químicos, gerando mais resíduos e necessitando de maior atenção quanto ao seu descarte (REYNALDO; JANISSEK; VASCONCELOS, 2012).

De acordo com Silva et al (2014), o material desprovido de utilidade para o estabelecimento gerador, constituem possíveis impactos que podem afetar a população e o meio ambiente. Portanto, torna-se um grande desafio para a sociedade moderna crescer economicamente e de forma sustentável sem gerar danos à qualidade ambiental e à saúde de toda a comunidade.

Embora haja uma vasta quantidade de legislação e referências bibliográficas que abordam condutas de gerenciamento de resíduos, na prática tal comportamento não é adotado (SILVA, 2014). Dessa forma, deve-se priorizar a minimização da produção de resíduos e o reaproveitamento destes, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública.

Diante disso, essa análise sistemática tem como objetivo contribuir para o alcance da meta 11.6 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da agenda 2030 estabelecida



pelas Nações Unidas do Brasil, a qual busca reduzir significativamente o impacto ambiental danoso, principalmente em relação à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros resíduos, os quais provocam danos ao meio ambiente e as configuram como grandes obstáculos para o desenvolvimento sustentável.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

De acordo com a ABNT NBR 10004 (2004), os resíduos, de forma geral, são classificados conforme seu risco potencial ao meio ambiente em: Classe I - Perigosos; Classe II- Não perigosos; Classe II A - Não Inertes; Classe II B - Inertes. São perigosos os resíduos com características como: patogenicidade, toxicidade, inflamabilidade, reatividade e corrosividade. Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), por sua vez, são classificados em grupos conforme a categoria: A – Infectantes, B - Químicos podendo ser ou não perigosos, C – Radioativos, D - Comuns ou que não apresentam riscos ao meio ambiente e E – Perfurocortantes (imagem 1) (ABNT NBR 10004/2004). No quadro 1 tem os detalhes de cada classe de risco referente aos resíduos dos serviços de saúde.

Quadro 1 - Classificação de risco dos Resíduos de serviços de saúde

<b>Classe de risco 1</b>	Baixo risco individual e para a comunidade.	Agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças em humanos e/ou em animais adultos e saudáveis.
<b>Classe de risco 2</b>	Moderado risco individual e limitado risco para a comunidade.	Agentes biológicos que provocam infecções tanto em humanos e nos animais, no entanto sua propagação e disseminação na comunidade/meio ambiente é limitado, tendo disponíveis as medidas terapêuticas e profiláticas eficazes.
<b>Classe de risco 3</b>	Alto risco individual e moderado risco para a comunidade.	Agentes biológicos que são transmitidos por via respiratória e que causam patologias tanto em humanos quanto em animais, representam riscos se dispersados na comunidade ou meio ambiente. Podem vir a ser letais, no entanto, usualmente existem medidas de tratamento e prevenção.
<b>Classe de risco 4</b>	Elevado risco individual e para a comunidade.	Agentes biológicos que correspondem a uma elevada ameaça para os seres humanos e os animais, envolve alto risco para quem os manipula, além de possuírem grau de transmissão elevado de um ser para o outro, onde ainda não se é conhecido as medidas preventivas e de tratamento para esses agentes.

Fonte: Elaborado pelas autoras segundo a RDC Nº 222, de 28 de março de 2018.

Imagem 1 - Grupos dos Resíduos de serviços de saúde



Fonte: Elaborado pelas autoras segundo a RDC Nº 222, de 28 de março de 2018.



Todos os RSS devem ser selecionados e separados de acordo com sua classificação ainda no momento de sua geração, sendo necessário respeitar os limites de cada recipiente, para garantir a integridade e o fechamento correto. Sendo terminantemente proibido o esvaziamento e/ou reaproveitamento dos sacos, estes que devem ser utilizados até atingir 2/3 de sua capacidade, e devem ser retirados dos locais no máximo em 48 horas mesmo que estes não tenham atingido o volume máximo indicado, sendo que para materiais de fácil putrefação o período máximo de coleta nos locais é de 24 horas (BRASIL, 2004).

Visando seguir de forma clara e concisa estas normativas em relação a segregação, a educação e conscientização dos profissionais das áreas da saúde deve ser frequente, visando sempre o aprimoramento e criando o hábito do gerenciamento correto dos RSS. Pois de acordo com estudo realizado por INHUMA et al (2021), após ações como palestras e rodas de conversas rápidas o índice de segregação saiu de 8% para cerca de 77%, o que mostra a importância de manter a frequência da conscientização e aprendizado sobre educação ambiental.

Cientes disso, o Artigo 91 do capítulo V da RDC 222 de 28 de março de 2008, indica que as empresas geradoras de RSS devem manter um programa de educação continuada para os trabalhadores e todos os envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos, mesmo que em contratos temporários. Estes programas devem conter os temas listados neste artigo, descritos na tabela abaixo:

#### Quadro 2 - Temas para educação continuada em relação aos RSS

Práticas de segregação dos RSS;  
Símbolos, expressões, padrões de cores adotadas para o gerenciamento de RSS;  
Localização dos ambientes de armazenamento e dos abrigos de RSS;  
Ciclo de vida dos materiais;  
Regulamentação ambiental, de limpeza pública e de vigilância sanitária, relativas aos RSS;  
Definições, tipo, classificação e risco no manejo dos RSS;  
Formas de reduzir a geração de RSS e reutilização de materiais;  
Responsabilidades e tarefas;  
Identificação dos grupos de RSS;  
Utilização dos coletores dos RSS;  
Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC);  
Biossegurança;  
Orientações quanto à higiene pessoal e dos ambientes;  
Orientações especiais e treinamento em proteção radiológica quando houver rejeitos radioativos;  
Providências a serem tomadas em caso de acidentes e de situações emergenciais;  
Visão básica do gerenciamento dos resíduos sólidos no município ou Distrito Federal;  
Noções básicas de controle de infecção e de contaminação química;  
Conhecimento dos instrumentos de avaliação e controle do PGRSS.

Fonte: RDC Nº 222, de 28 de março de 2018



## 2.2 RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS

O laboratório clínico é um espaço onde são colhidas, processadas e analisadas amostras biológicas de pacientes, com o intuito de dar auxílio a um diagnóstico médico e ao tratamento clínico, por meio de pesquisa, qualificação e quantificação de elementos químicos ou celulares (SOUZA et al., 2020 citado por GONÇALVES, 2020). Segundo o Laboratório Oswaldo Cruz (2022), atualmente as Análises Clínicas no Brasil são regulamentadas pelos Conselhos de Farmácia, de Biomedicina e de Medicina.

Segundo Coelho (2001), os resíduos gerados por prestadores de assistência médica e laboratorial são exemplos de agentes com potenciais de risco aos indivíduos e ao ambiente, visto que nesses estabelecimentos há presença de materiais biológicos e objetos perfurantes cortantes contaminados e produtos químicos perigosos, sendo capazes de contaminações, além de gerar infecções tanto para os animais quanto para a raça humana. Por isso, é de extrema importância o preparo, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e a disposição final desses resíduos.

De acordo com Inhuma et al (2021), o aumento dos RSS se deve a uma falha no momento da segregação deles, pois a partir do ponto onde um resíduo contaminado é colocado junto com resíduos comuns, todos passam a participar do mesmo grupo (contaminados), aumentando significativamente a quantidade de RSS gerados no local.

## 2.3 REGULAMENTAÇÃO E TRATAMENTO DE RSS CONFORME A RDC Nº 306/04 DA ANVISA E Nº 358/05 DO CONAMA

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pela regulamentação dos laboratórios clínicos e possui quatro regulamentos que determinam todas as normas necessárias para o funcionamento do laboratório (DE IMPRENSA, 2004). Sendo a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, responsável pelo gerenciamento de resíduos de serviços de saúde a ser observado em todo o território nacional, na área pública e privada, e considera que todas as empresas são responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por elas gerados, considerando as normas e exigências legais durante todo o processo, ou seja, de sua geração até a sua destinação final (ANVISA, 2004).

O tratamento dos RSS tem o intuito de modificar as características, principalmente patogênicas e tóxicas, desses resíduos antes de seu descarte, transfigurando em resíduos desinfetados e esterilizados, controlando assim os impactos ao meio ambiente. Esse procedimento é realizado através de dois processos: térmico e químico, sendo o processo térmico o mais utilizado devido a sua eficiência em relação à desinfecção e redução do volume (ELEUTÉRIO; HAMADA; PADIM, 2008).

Os processos térmicos são métodos que destroem ou inativam microrganismos patogênicos através do aumento da temperatura. Isso ocorre por meio dos métodos de autoclavagem (o mais utilizado sem redução de volume), micro-ondas, incineração (o mais utilizado com redução de volume) e pirólise, enquanto os processos químicos, primeiramente realizam uma trituração dos materiais que serão desinfetados, para assim utilizar um oxidante químico durante um período de 15 a 30 minutos e obter o resultado (ELEUTÉRIO; HAMADA; PADIM, 2008).

Os resíduos que de alguma forma se configuram como contaminantes/infectantes devem ser separados dos demais, sendo utilizados recipientes com símbolos de resíduos infectantes, os quais são de uso único não podendo ser reutilizados, que de acordo com a RDC 306 de 2004 da ANVISA, estes devem ser retirados de suas áreas quando atingido 2/3 da capacidade do recipiente, sendo realizado pelo menos uma vez por dia (BUTANTAN,



2014). Devem ainda ser armazenados em local apropriado até que ocorra a coleta para que seja feito o descarte correto.

### 3 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática a partir de um estudo bibliográfico amplo e criterioso fundamentado nas bases de dados SciELO – Scientific Electronic Library Online, Periódicos CAPES, Scopus e Science Direct. Nestas ainda foi determinado o período das publicações, dando preferência às mais recentes, de forma a obter resultados mais delimitados e atualizados para subsidiar a construção da revisão.

Para a realização desta revisão foi aplicado o modelo proposto por Gil (2021), composto pelos processos (a) escolha do tema; (b) levantamento bibliográfico preliminar; (c) formulação do problema; (d) elaboração do plano provisório de assunto; (e) busca das fontes; (f) leitura do material; (g) fichamento; (h) organização lógica do assunto e, (i) redação do texto.

Para obter os resultados esperados acerca dos impactos ambientais provenientes da gestão laboratorial adotada no setor de análises clínicas, foram realizadas análises qualitativa e quantitativa tendo-os como escopo, para assim responder às questões de pesquisa também de acordo com os objetivos, as quais são, portanto:

Como deve ser realizado o tratamento e coleta de resíduos laboratoriais de forma a minimizar sua geração? Quais os potenciais danos ao meio ambiente e a saúde pública apresentados com a gestão adotada dos laboratórios de análises clínicas? Como promover uma conscientização aos alunos e profissionais da saúde acerca dos resíduos laboratoriais?

Em consonância com a busca realizada na literatura foi colocado em prática o fichamento, já que este procedimento, quando bem conduzido, deve resultar em qualidade e ganho de tempo, segundo Gil (2021). Ainda nesta etapa, foram definidos os artigos a serem utilizados de acordo com sua relevância para o projeto, período de publicação sendo de 2004 a 2022, os descritores em português e, por último, o booleano AND.

Como última etapa metodológica, após a realização dos procedimentos propostos por Gil (2021), organizou-se os artigos conforme suas correlações, tornando possível obter um resultado confiável e capaz de proporcionar estratégias de conscientizações futuras por meio da revisão de literatura realizada com as boas práticas laboratoriais, contrapostas pela realidade encontrada.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da revisão de literatura, foram obtidos 36 artigos relacionados ao controle de qualidade laboratorial, 21 artigos referentes aos laboratórios de análises clínicas e 133 artigos em relação aos resíduos de serviços de saúde. Após a leitura destes 190 artigos, ainda se filtrou exclusivamente 100, de acordo com a pertinência ao tema, os quais foram lidos na íntegra e apenas 9 subsidiaram a escrita deste artigo.

Assim sendo, o trabalho transcorreu a partir da delimitação do tema, da seleção das bases de dados e dos termos adequados e palavras-chave a serem utilizadas, da delimitação do período das publicações e da definição de quais seriam os critérios de exclusão e de inclusão para os artigos selecionados.

Diante da revisão de literatura, pode-se observar que, consideravelmente, todos os autores obtiveram resultados que apontam uma falha no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, onde a maioria dos funcionários das empresas não receberam capacitação como determina a Resolução da ANVISA, outros nunca participaram e, ainda



há aqueles que receberam o treinamento anteriormente à resolução, ou seja, estão desatualizados.

De acordo com Reynaldo, Janissek e Vasconcelos (2012), 80% dos profissionais de laboratórios de análises clínicas acreditam ser responsáveis pelo resíduo produzido, mesmo não possuindo conhecimento sobre a problemática. Dessa forma, esse desconhecimento ocasiona práticas inadequadas em 47% dos laboratórios pesquisados pelos autores, os quais descartam o resíduo diretamente na rede coletora de esgoto, assim não apresentando conformidade com a legislação vigente.

Os resultados de Rigo e Fontana (2018) apresentaram defasagem em relação às boas práticas laboratoriais e relativos à exposição a riscos ocupacionais, principalmente no quesito classificação e prevenção. Logo, concluiu-se que a educação em saúde tem potencial para promover a cultura de segurança do usuário e do trabalhador, agregando valor à vida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização da análise criteriosa e tratamento dos dados, possibilitou uma conclusão sobre a gestão correta de resíduos de laboratórios de análises clínicas e, em contrapartida, como é aplicada na prática, tornando possível desenvolver futuras estratégias de conscientização relacionadas às condutas a serem seguidas, a fim de conscientizar os profissionais da saúde e proporcionar um meio ambiente mais limpo e sustentável à população. Isso porque os estudos mostram que essa conscientização aumenta a segregação da forma correta, além de evitar contaminação de outros resíduos, diminuindo assim o nível de tratamento.

Nesta conscientização pode-se abordar como deve ser realizado o tratamento e coleta de resíduos laboratoriais, devendo estes serem armazenados temporariamente em abrigos específicos até o momento do tratamento, o qual deve ser realizado por uma empresa especializada.

Além disso, é importante abordar os potenciais danos ao meio ambiente e a saúde pública apresentados com a gestão inadequada dos resíduos, podendo proporcionar lesões ocasionadas por materiais perfurocortantes, pela ingestão de alimentos contaminados ou aspiração de material particulado contaminado.

Sendo assim, esta conscientização aos alunos e profissionais da saúde acerca dos resíduos laboratoriais pode ocorrer em formatos de palestras, cursos de capacitação ou desenvolvimento de folders para serem distribuídos em meio eletrônico, para que assim obter um maior alcance e provocar uma minimização da geração de resíduos e de acidentes ambientais e ocupacionais.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: Resíduos Sólidos –Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

ANVISA (org.). RESOLUÇÃO RDC Nº 306, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html)>. Acesso em: 24 jan. 2023.

BRASIL, LEI Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Acesso em: 07 jan. de 2023



BRASIL, Resolução - RDC N° 306, de 07 de dezembro de 2004. Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Acesso em: 07 jan. de 2023

BRASIL, Resolução - RDC N° 222, de 28 de março de 2018. Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Diário Oficial da União, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Acesso em: 07 jan. de 2023

BUTANTAN. Guia Prático de descarte de resíduos. Comissão de resíduos e Departamento de gestão ambiental. 1a ed. São Paulo, 2014. Disponível em: <[https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/02/Butantan\\_guia\\_pratico.pdf](https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/02/Butantan_guia_pratico.pdf)> Acesso em: 11 jan. 2023.

COELHO, Hamilton. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2001.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 358, de 29 de abril de 2005. Tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União. Disponível em:

<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>> Acesso em: 07 jan. de 2023

DE IMPRENSA, ANVISA–Assessoria. Acreditação: a busca pela qualidade nos serviços de saúde. Rev Saúde Pública, v. 38, n. 2, p. 335-6, 2004.

ELEUTÉRIO, JPL; HAMADA, J.; PADIM, A. F. Gerenciamento eficaz no tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde-estudo de duas tecnologias. Anais, v. 18, p. 13-16, 2013

GONÇALVES, Karla Martins. A importância do controle de qualidade no laboratório de análises clínicas: uma revisão bibliográfica. 2020. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

INHUMA, Yana Gomes; GUIMARAES, Gabriel dos Anjos; KUWANO, Ricardo Takashi e BATISTA, Mariana Medeiros. Segregação dos Resíduos de serviços de saúde: Educação ambiental em um hospital público do município de Itacoatiara (AM). Revbea, São Paulo, V.16, No 5: 217-232, 2021. Disponível em:

<<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/11595/8833>>. Acesso em: 29 jan. de 2023

OSWALDO CRUZ. História das Análises Clínicas. Disponível em:

<<https://www.oswaldocruz.com/site/historia-das-analises-clinicas>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

REYNALDO, Eliana Mara Fortunato de Lucena; JANISSEK, Paulo Roberto; VASCONCELOS, Eliane Carvalho. Resíduos químicos produzidos em equipamentos de análises hematológicas: conhecimento e práticas nos laboratórios. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 48, p. 15-20, 2012.

RIGO, Andressa Holsbach Berwanger; FONTANA, Rosane Teresinha. EDUCAÇÃO PARA A BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS| Educação



para Biossegurança em laboratórios de análises clínicas. Trabalho & Educação , v. 27, n. 1, pág. 179-193, 2018.

SILVA, Francine Cristina da; VIANA, Robson Caires; LOPES, Thaíssia Guimiero; ROSA, Luciano Pereira. Diagnóstico situacional do gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de Laboratórios de Análises Clínicas das regiões Sul e Sudoeste da Bahia. Revista Brasileira de Farmácia, [s. l], p. 561-579, 2014.