

## **Propostas de melhorias na biossegurança dos laboratórios dos cursos da saúde em Universidade Federal**

**Proposals for improvements in the biosafety of laboratories in health courses at the Federal University**

**Propuestas de mejoras en la bioseguridad de laboratorios en carreras de salud de la Universidad Federal**

Recebido: 10/01/2023 | Revisado: 19/01/2023 | Aceitado: 20/01/2023 | Publicado: 23/01/2023

### **Joanilson Andrade Freire Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6195-9539>  
Universidade Federal do Tocantins, Brasil  
E-mail: joanilson.junior@mail.uft.edu.br

### **Zuleika Santiago de Medeiros Carneiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7533-2224>  
Universidade Federal do Tocantins, Brasil  
E-mail: zuleika.carneiro@mail.uft.edu.br

### **Gilberto Francisco Carvalho Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5440-9192>  
Universidade Federal do Tocantins, Brasil  
E-mail: gilbertofcjr@gmail.com

### **Ana Caroline Gonçalves de Sá Novaes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-5676>  
Universidade Federal do Tocantins, Brasil  
E-mail: ana.novaes@mail.uft.edu.br

### **Erminiana Damiani de Mendonça**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9913-2350>  
Universidade Federal do Tocantins, Brasil  
E-mail: erminiana@uft.edu.br

### **Resumo**

A biossegurança compreende um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente. Diante do exposto, o estudo buscou revisar a biossegurança e elaborar propostas que contribuíssem para a padronização dos laboratórios dos cursos da saúde de uma universidade do Tocantins. O trabalho propôs uma pesquisa qualitativa, descritiva, por meio de um estudo de caso. Devido a essa característica constituiu do levantamento e análise de dados e documentos sobre a situação atual da biossegurança dos laboratórios. A metodologia também envolveu uma pesquisa bibliográfica referencial, no sentido de fornecer embasamento teórico ao estudo, bem como encontrar subsídios para contribuir com o aprimoramento do gerenciamento da biossegurança. A Universidade tem adotado diversas medidas com o objetivo de se adequar às normas de biossegurança, todavia o presente estudo evidencia que a instituição necessita de maior adequação. Foi possível inferir que os laboratórios de ensino e pesquisa da área da saúde em uma universidade do Tocantins necessitam de melhorias no que se refere à biossegurança. Tais mudanças devem ser adotadas não apenas no âmbito de estrutura física, mas também no que diz respeito à educação e informação direcionada aos usuários. Pôde-se perceber a necessidade de conscientização institucional e acadêmica, além de novos estudos com essa abordagem de modo a fomentar as melhorias nos ambientes laboratoriais.

**Palavras-chave:** Biossegurança; Laboratório de ensino; Prevenção; Riscos ocupacionais.

### **Abstract**

Biosafety comprises a set of actions aimed at preventing, controlling, mitigating or eliminating risks inherent in activities that may interfere with or compromise the quality of life, human health and the environment. Given the above, the study sought to review biosafety and elaborate proposals that would contribute to the standardization of laboratories in health courses at a university in Tocantins. The study proposed a qualitative, descriptive research, through a case study. Due to this characteristic, it consisted of the survey and analysis of data and documents on the current situation of biosafety in laboratories. The methodology also involved a referential bibliographical research, in order to provide a theoretical basis for the study, as well as find subsidies to contribute to the improvement of biosafety management. The University has adopted several measures with the aim of adapting to biosafety standards, however the present study shows that the institution needs greater adequacy. It was possible to infer that teaching and research laboratories in the health area at a

university in Tocantins need improvements in terms of biosafety. Such changes must be adopted not only in terms of physical structure, but also with regard to education and information directed to users. It was possible to perceive the need for institutional and academic awareness, as well as new studies with this approach in order to foster improvements in laboratory environments.

**Keywords:** Biosafety; Teaching laboratory; Prevention; Occupational hazards.

### Resumen

La bioseguridad comprende un conjunto de acciones encaminadas a prevenir, controlar, mitigar o eliminar los riesgos inherentes a las actividades que pueden interferir o comprometer la calidad de vida, la salud humana y el medio ambiente. Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio buscó revisar la bioseguridad y elaborar propuestas que contribuyan a la estandarización de los laboratorios en los cursos de salud en una universidad de Tocantins. El trabajo propuso una investigación cualitativa, descriptiva, a través de un estudio de caso. Por esta característica consistió en el levantamiento y análisis de datos y documentos sobre la situación actual de la bioseguridad en los laboratorios. La metodología también implicó una investigación bibliográfica referencial, con el fin de proporcionar una base teórica para el estudio, así como encontrar subsidios para contribuir a la mejora de la gestión de la bioseguridad. La Universidad ha adoptado varias medidas con el objetivo de adecuarse a las normas de bioseguridad, sin embargo el presente estudio demuestra que la institución necesita una mayor adecuación. Fue posible inferir que los laboratorios de enseñanza e investigación del área de la salud en una universidad de Tocantins necesitan mejoras en términos de bioseguridad. Dichos cambios deben adoptarse no sólo en términos de estructura física, sino también en lo que respecta a la educación e información dirigida a los usuarios. Se pudo percibir la necesidad de sensibilización institucional y académica, así como de nuevos estudios con este enfoque para propiciar mejoras en los ambientes de laboratorio.

**Palabras clave:** Bioseguridad; Laboratorio de enseñanza; Prevención; Riesgos laborales.

## 1. Introdução

A biossegurança compreende um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida, a saúde humana e o meio ambiente. Caracteriza-se como estratégica e essencial para a pesquisa e o desenvolvimento sustentável sendo de fundamental importância para avaliar e prevenir os possíveis efeitos adversos de novas tecnologias à saúde (Brasil, 2010).

Em 1976, nos EUA, o National Institute of Health (NIH) divulgou novas propostas de biossegurança relacionadas ao trabalho em laboratórios (Andrade, 2018). No Brasil, desde a instituição das escolas médicas e da ciência experimental, no século XIX, vêm sendo elaboradas noções sobre os benefícios e riscos inerentes à realização do trabalho científico, em especial nos ambientes laboratoriais. No país só se estruturou, como área específica, nas décadas de 1970 e 1980, em decorrência do grande número de relatos de graves infecções ocorridas em laboratórios (Penna, 2010).

A criação de uma legislação específica passou a exigir que pesquisadores e colaboradores sigam protocolos a fim de promover maior proteção e prevenção aos possíveis danos que possam vir a acometer a saúde humana. Nesse aspecto, a Lei nº 11.105, 24 de março de 2005, Art. 2º cita que as instituições privadas ou públicas, nas quais são desenvolvidas atividades ligadas ao estudo e pesquisa científicas com fim didático e de produção que proporcione parâmetros para o ensino, desenvolvimentos de biotecnologia que neles estejam sendo utilizados organismos geneticamente modificados no âmbito nacional brasileiro, terão de se responsabilizar pelos seus efeitos e consequências cabíveis aos preceitos impostos pela lei e suas regulamentações que devem ser cumpridas (Brasil, 2011).

Em ambientes como hospitais, clínicas e consultórios, a maior preocupação é com a assistência direta à saúde dos pacientes, enquanto a saúde ocupacional é, às vezes, negligenciada. Shakoore et al. (2016) citam como possíveis causas a falta de treinamento, a inexistência de tempo reservado para ações de biossegurança, a ausência de supervisão, ou ainda a escassez de conscientização sobre os riscos a que o trabalhador e o usuário estão submetidos.

Para Araújo e Vasconcelos, (2004), o cumprimento dos parâmetros de biossegurança é particularmente crítico em laboratórios de pesquisa e ensino devido à alta rotatividade de usuários – professores, pesquisadores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação e funcionários de manutenção. Shakoore et al. (2016) apresentam na sua pesquisa a falta de conhecimento por parte da maioria dos entrevistados e usuários de laboratório, esse é um ponto que deve ser explorado e corrigido

por parte dos seus superiores, no qual também são os responsáveis pela segurança dos seus subordinados e atendidos.

Pensando-se no ambiente educacional, as diversas atividades didáticas e experimentais expõem os usuários a variados riscos associados à manipulação de instrumentos perfurocortantes, produtos químicos (solventes, tóxicos, abrasivos, irritantes, inflamáveis, voláteis, cáusticos, entre outros), à exposição a incêndios, ruídos, eletricidade, radiação e, especialmente, a microrganismos patogênicos ao homem.

A preocupação com a biossegurança está associada ao surgimento de novas doenças ou reemergência de doenças que já estavam sob controle, assim o treinamento e educação sobre a epidemiologia, patogenicidade e riscos biológicos dos microrganismos envolvidos podem prevenir ou diminuir o risco (Coelho e Diéz, 2015; Almeida et al., 2020).

Devido ao fator humano estar implicado às causas de acidentes em laboratórios, o maior esforço deve estar direcionado aos aspectos de educação em biossegurança, que devem estar presentes no cotidiano das instituições de ensino. Salienta-se que alguns indivíduos tendem somente a levar em consideração a execução das atividades e menosprezar os riscos, sendo que esta postura não pode ser admitida em qualquer ambiente laboratorial. Para que um programa de educação em biossegurança seja efetivo, é necessário que todos os usuários dos laboratórios estejam devidamente informados acerca dos princípios de biossegurança, bem como aptos a colocá-los em prática de maneira correta, a fim de manter o ambiente seguro (Sangioni, 2013).

Em diferentes recintos laboratoriais, há situações de perigo e risco; portanto, é necessário sempre agir baseado no princípio básico da biossegurança, isto é, no princípio da precaução. A prevenção de acidentes demanda principalmente do uso correto dos equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletivo (EPC's), treinamentos dos recursos humanos, adoção das normas e procedimentos de biossegurança (Sangioni, 2013; Silva et al., 2021).

Diante do exposto e também fortalecidos pelos resultados encontrados no trabalho de Shakoor et al. (2016) o presente estudo buscou revisar a biossegurança e elaborar propostas que contribuíssem para a padronização dos laboratórios dos cursos da saúde do campus de uma universidade do Tocantins, de acordo com as regras estabelecidas pela Política Nacional de Biossegurança. Nesse sentido, tornou-se relevante essa pesquisa, tendo como foco principal a saúde dos usuários, uma vez que os profissionais e estudantes da área da saúde estão expostos a diversos riscos no ambiente laboratorial, com exposição mais contínua aos riscos biológicos, podendo acarretar prejuízos à saúde dos mesmos.

Os três princípios fundamentais: "LOCAL - PESSOAS - FAZER SENTIDO", propostos por Dickmann et al. (2015) como um modelo para a tomada de decisões de política internacional sobre a melhoria da biossegurança consistem na capacitação de acordo com as necessidades (locais) com ênfase no relacionamento e construção de confiança (pessoas) e resultado e medição de impacto (fazer sentido). Tais princípios promoveram a reflexão dos participantes envolvidos neste projeto, no que tange às propostas para melhorias na biossegurança dos laboratórios envolvidos. Após observar algumas necessidades, o presente trabalho tem como objetivo principal propor melhorias na biossegurança do complexo de laboratórios dos cursos da saúde em uma universidade do Tocantins. Com base na regulamentação técnica (RT) de biossegurança, layout estrutural e análises de documentos como, os procedimentos operacionais padrão (POP's) dos laboratórios observados: Microbiologia Clínica e Parasitologia Humana; Anatomia; Bioquímica, Imunologia e Genética; Citologia, Histologia e Anatomia Patológica; Técnica Cirúrgica e Simulação Cirúrgica.

## 2. Metodologia

O trabalho propôs uma pesquisa qualitativa, descritiva, por meio de um estudo de caso. Devido a essa característica constituiu do levantamento e análise de dados e documentos sobre a situação atual da biossegurança dos laboratórios. Para Pereira et al. (2018), pesquisa qualitativa, em geral, ocorre no ambiente natural com coleta direta de dados e o pesquisador é o principal instrumento e os dados coletados são preferencialmente descritivos. A metodologia também envolveu uma pesquisa bibliográfica referencial, no sentido de fornecer embasamento teórico ao estudo, bem como encontrar subsídios para contribuir com o

aprimoramento do gerenciamento da biossegurança. O registro dos acidentes de trabalho é de muita importância (Santos et al., 2008). Isso justifica a importância da leitura do inventário de ocorrências, arquivado nos laboratórios e/ou na coordenação dos laboratórios, que auxilia na configuração dos riscos mais pertinentes para cada ambiente e que devem ter uma atenção especial na prevenção, controle, minimização ou eliminação do risco. A revisão do manual de biossegurança do complexo de laboratórios procurou-se verificar a necessidade de possíveis adequações no manual de biossegurança, analisando o inventário de acidentes, roteiros de aulas práticas e manuais de outras universidades, assim como sugestões oriundas da consulta com alguns professores, comissão de biossegurança da universidade e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Foi observado também as informações visuais nas entradas de cada laboratório, sendo importante informar quais os riscos e EPIs necessários para permanência naquele laboratório, além de placas ou adesivos com informações complementares no ambiente interno e externo, como por exemplo: proibido comer; lixo comum; uso de extintor em pó; telefones úteis de emergência. Ademais, foi realizado um minicurso na modalidade EAD (educação a distância) com o tema “Biossegurança em Saúde”, disponibilizado em uma plataforma digital de eventos da instituição, com abordagem pertinente à biossegurança nos laboratórios.

### 3. Resultados e Discussão

De acordo com Sangioni (2013), as atividades de ensino, pesquisa e extensão praticadas nos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia das universidades brasileiras abrangem as diferentes áreas do conhecimento e no seu desenvolvimento existe a presença de riscos. Esse fato demanda a necessidade de normas de segurança destinadas à análise e desenvolvimento de estratégias para minimizá-los, sendo essa a principal função da biossegurança. Nesse contexto, a universidade estudada tem adotado diversas medidas com o objetivo de se adequar às normas de biossegurança, todavia o presente estudo evidencia que a instituição necessita corrigir os quesitos detalhados a seguir.

Durante a etapa de análise documental foi possível observar que o manual de prevenção e segurança para os laboratórios da universidade, com atualização realizada em 2019 pela comissão formada por técnicos de laboratório, professores e profissionais da área, segue as normas estabelecidas pelos órgãos competentes como a ANVISA e o Ministério da Saúde (2017), além de proceder de forma semelhante às principais instituições de ensino superior do Brasil.

Existem incongruências entre o que é preconizado pelo documento e o encontrado na prática. Nesse sentido, destaca-se a ausência de kits de primeiros socorros dentro de todos os laboratórios (Tabela 1), como recomenda o manual da própria universidade.

Nos laboratórios de histologia, microbiologia e imunologia, através de visitas observacionais, foi possível identificar a presença do PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) de cada um deles (Tabela 1). Para desenvolver um serviço com qualidade que seja efetivo, seguro e confiável a padronização é de fundamental importância. Deve-se seguir os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) que são procedimentos escritos sobre a maneira de conduzir as rotinas laboratoriais ou atividades normalmente não especificadas ou detalhadas no plano de estudo, nas metodologias e nos manuais (De Souza et al., 2009).

Foi notada a ausência do registro de ocorrências e acidentes (Tabela 1), uma falha importante e que deve ser corrigida, visto que é um dos quesitos constantes nos manuais e é imprescindível para a garantia da biossegurança dos usuários. Para Simões et al. (2003), os acidentes ocorridos, independentemente de sua dimensão, devem ser documentados e avaliados, visando à identificação das causas e possíveis correções.

**Tabela 1** - Verificação dos itens relacionados à biossegurança.

LABORATORIOS	POP	REGISTRO DE OCORRENCIAS	KIT DE PRIMEIROS SOCORROS
ANATOMIA	✓	-	-
PARASITOLOGIA/MICROBIOLOGIA	✓	-	-
HISTOLOGIA/CITOLOGIA	✓	-	-
IMUNOLOGIA/GENETICA	✓	-	-
TECNICA CIRURGICA/SIMULAÇÃO CIRURGICA	✓	-	-

Fonte: Autores.

Nos laboratórios de histologia, microbiologia e imunologia (Figura 1a e 1b), pode-se perceber um problema no espaço físico: as bancadas não dispõem de saídas pelos dois lados, o que pode comprometer a circulação a integridade física de alunos, professores e demais funcionários em uma eventual emergência (Brasil, 2004).

No ambiente laboratorial, onde são desenvolvidas as atividades acerca da microbiologia e parasitologia, constatou-se outra falha grave: a utilização do Bico de Bunsen mediante a inexistência de extintor de incêndio dentro do local, o que representa alto risco para os usuários.

Ainda neste laboratório, foi observado posicionamento inadequado de equipamentos, como por exemplo: a estufa de esterilização e secagem, colocada diretamente no piso e sem suporte, promovendo risco ergonômico para quem o manuseia.

O laboratório de técnica cirúrgica (Figura 1c) é uma das instalações mais recentes, por esse motivo destaca-se na adequação às normas vigentes, cabendo apenas correções de falhas pontuais como a ausência do kit de primeiros socorros, citado anteriormente. Esse ambiente de ensino dispõe de espaço físico adequado, além de apresentar como pontos positivos a rigorosa utilização de EPI's e as saídas alternativas, importantes em casos de emergência.

**Figura 1** - Laboratórios dos cursos da Saúde de uma universidade do Tocantins. a. Laboratório de histologia e citologia; b. Laboratório de imunologia e genética; c. Laboratório de técnicas cirúrgicas.



Fonte: Próprio autor.

O laboratório de anatomia da instituição é o que necessita de maiores adequações. O local, visivelmente, apresenta diversos riscos para alunos, professores e técnicos. Por ser dividido em duas salas (uma para estudos em peças sintéticas e outra



para estudos em peças anatômicas preservadas) seria prudente que houvesse, na prática, uma estrutura física independente, minimizando a exposição aos produtos químicos utilizados na preservação de cadáveres e peças avulsas. Além disso, essa divisão inadequada promove falhas quanto à utilização de EPI's por parte dos usuários, pois apesar de conter uma porta para separação das salas, não há um controle efetivo para a entrada no ambiente de maior risco.

Segundo Silva (2017), os cadáveres utilizados em aulas práticas em Laboratório de Anatomia, em face da contaminação ambiental e da manipulação durante os estudos morfoanatômicos sugerem riscos à saúde dos usuários (professores, técnicos e alunos), vez que, quando retirados dos tanques de preservação e conservação ficam expostos para aeração e liberação de odores do formol, que interferem nas atividades teórico-práticas, consistindo intenso desconforto.

No que diz respeito às informações visuais, na área dos laboratórios, percebe-se uma deficiência importante: não há uma eficiente comunicação de alerta para os riscos ou sequer para a obrigatoriedade dos EPI's. As placas contidas nas portas dos laboratórios ou até mesmo dentro do ambiente laboratorial não causam o impacto e a conscientização esperados, comprometendo as boas práticas laboratoriais. Para Legey et al. (2017) a educação permanente pode ser complementada com apoio de ferramentas da comunicação, como impressos, banners, vídeos, peças publicitárias, além de documentários. É de se esperar que estas ferramentas sejam auxiliares no processo permanente e contínuo na vida profissional, permitindo que os trabalhadores da saúde atuem de acordo com as determinações das normas de biossegurança, mantendo a qualidade da assistência sem perder de vista a sua segurança pessoal.

Outro ponto abordado nesta pesquisa – ao passo que não consta, no projeto pedagógico curricular, minicurso ou disciplina obrigatória de biossegurança. Nessa perspectiva, Pereira et al. (2012) defende que o ensino contextualizado da biossegurança, relacionado aos saberes prévios dos alunos e aos cotidianos, pode ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de competências nesse campo, que é cada vez mais exigido no mundo globalizado atual, principalmente, nas relações trabalho-saúde. E através do ensino de biossegurança contextualizado, pode ser possível conhecer as etapas evolutivas dessas relações e as medidas preventivas elaboradas ao longo do tempo. Destarte, a realização do minicurso (EaD) “Biossegurança em Saúde”, que contou com a participação de 30 indivíduos da comunidade interna e externa, mostrou-se pertinente no processo educacional acerca do tema. Foram ministradas seis palestras com os seguintes tópicos: segurança biológica dos laboratórios, gerenciamento de resíduos, limpeza, desinfecção e esterilização; EPI's; biossegurança x coronavírus.

#### 4. Conclusão

A partir do presente estudo, é possível inferir que os laboratórios de ensino e pesquisa da área da saúde desta universidade do Tocantins, necessitam de melhorias no que se refere à biossegurança. Tais mudanças devem ser adotadas não apenas no âmbito de estrutura física, mas também no que diz respeito à educação e informação direcionada aos usuários. Ademais, pôde-se perceber a necessidade de conscientização institucional e acadêmica acerca do tema.

Além disso, novos estudos com essa abordagem são imprescindíveis para fomentar as melhorias nos ambientes laboratoriais, através da integração de equipes de infraestrutura, corpo docente, comissões de biossegurança e acadêmicos.

#### Referências

- Almeida Junior, S., et al., (2020). Avaliação de biossegurança e caracterização de riscos ocupacionais em unidade de pronto atendimento do interior Paulista, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(2), e74922028-e74922028.
- Andrade, G. B. (2018). *Biossegurança no ambiente de trabalho hospitalar na ótica do enfermeiro, sob a perspectiva ecossistêmica* (Master's thesis).
- Araújo, E. M., & Vasconcelos, S. D. (2004). Biossegurança em laboratórios universitários: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 29, 33-40.
- Brasil, 2017. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Gestão de Riscos e Investigação de Eventos Adversos Relacionados à Assistência à Saúde*. Brasília: Anvisa. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/>.

- Brasil, 2011. *Biossegurança e transgenia*. (2a ed.), Subsecretaria de Edições Técnicas, (Coleção Ambiental; v. 5) Senado Federal. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/496297>.
- Brasil, (2010). Ministério da Saúde. *Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação*. Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/>.
- Brasil, (2004). Fundação Nacional de Saúde. *Diretrizes para projetos físicos de laboratórios de saúde pública* – Brasília: Fundação Nacional de Saúde. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais>.
- Coelho, A. C., & García Díez, J. (2015). Biological risks and laboratory-acquired infections: a reality that cannot be ignored in health biotechnology. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 3, 56.
- De Castro, P. G., & de Andrade, C. A. (2012). Biossegurança: Responsabilidade no cuidado individual e no cuidado coletivo. *Cadernos da Escola de Saúde*, 1(7)
- Dickmann, P., et al. (2015). Biosafety and biosecurity: a relative risk-based framework for safer, more secure, and sustainable laboratory capacity building. *Frontiers in public health*, 3, 241.
- Legey, A. P., et al. (2017). Produção de vídeo educativo para sensibilizar profissionais de equipe de enfermagem quanto ao uso de EPIs. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação*, 2(1).
- Penna, P. M. M., et al. (2020). Biossegurança: uma revisão. *Arquivos do Instituto Biológico*, 77, 555-565.
- Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Ed (pp. 3-9). UFSM. [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf).
- Pereira, M. E. D. C., et al. (2012). A importância da abordagem contextual no ensino de biossegurança. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, 1643-1648.
- Santos, A. P. B., et al. (2008). Acidentes de trabalho e biossegurança no ambiente hospitalar. *Revista Educação Meio Ambiente e Saúde*, 1(3), 51-62.
- Sangioni, L. A., et al. (2013). Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. *Ciência Rural*, 43, 91-99.
- Shakoor, S., et al. (2016). Barriers to implementation of optimal laboratory biosafety practices in Pakistan. *Health security*, 14(4), 214-219.
- Silva, C. P. D. S. (2017). *Identificação e caracterização microbiana em cadáveres sob as condições de laboratório*.
- Silva, A. P. M. P., et al., (2021). Dental students' biosafety knowledge and practices regarding COVID-19. *Research, Society and Development*, 10(14), e60101420387-e60101420387.
- Simões, M., et al. (2003). O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPCs) nos acidentes ocorridos em um laboratório de saúde pública no período de maio de 1998 a maio de 2002. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 62(2), 105-9.