

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ALINE PIALARICI TEIXEIRA

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS –
CAMPUS DE SÃO CARLOS - SP

SÃO CARLOS – SP

2020

Aline Píalarici Teixeira

Diagnóstico do gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde gerados em laboratórios de ensino e de pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – *Campus de São Carlos* - SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Carla da Silva André Uehara

SÃO CARLOS
2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Aline Piliarici Teixeira, realizada em 21/02/2020:

Profa. Dra. Sílvia Carla da Silva André Uehara
UFSCar

Profa. Dra. Tatiane Bonametti Veiga
UNICENTRO

Profa. Dra. Adriana Aparecida Mendes
UNIARA

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Tatiane Bonametti Veiga e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Profa. Dra. Sílvia Carla da Silva André Uehara

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me permitido a realização de mais essa etapa importante em minha vida.

À minha mãe Marisa, que é minha base, por seu apoio incondicional, em mais essa fase de minha vida, assim, como fez durante toda a minha vida. E ao meu pai Jorge, por ter me dado condições para a realização do mestrado. Amo vocês!

À minha querida irmã Graziella, por sua ajuda e apoio durante essa jornada, principalmente em momentos de dificuldades. Te amo!

Ao meu namorado Rafael, por ser a minha pessoa, meu grande companheiro, sempre ao meu lado, me oferecendo apoio e incentivo, principalmente nos momentos mais difíceis, não me deixando desistir. Obrigada pelos dias inteiros e noites em claro em que passou comigo, me ajudando na construção de meu trabalho, principalmente nas etapas mais difíceis do Mestrado. Sem você, tudo seria mais complicado. Amo você!

À Prof.^a Dr^a Sílvia Carla da Silva André Uehara, minha orientadora, obrigada pela oportunidade que me deu, para a realização dessa importante etapa em minha vida, por acreditar em mim para a realização desse trabalho. Muito obrigada pela sua disposição e dedicação em minha orientação. Agradeço, seu apoio, durante esse período, principalmente nos momentos que pensei desistir. O mestrado me proporcionou um grande crescimento profissional e principalmente pessoal.

A todos os docentes do Departamento de Enfermagem, que contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

À minha amiga Bruna, minha irmã de alma, minha companheira desde a graduação, primeiramente por sua amizade, que é extremamente importante para mim. Agradeço pelas vezes em que desabafei com você, nos momentos de dificuldade, pelo seu incentivo em todas as etapas em que passei durante o Mestrado, pelo seu companheirismo, sempre disposta a me ajudar. Muito obrigada minha amiga. Amo você!

Ao Programa de Pós - Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, pelo apoio durante a realização do Mestrado.

À Universidade Federal de São Carlos, pela autorização da realização de meu estudo no *Campus* de São Carlos.

Aos Departamentos inseridos no Centro de Ciências Biológicas e Saúde e no Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da UFSCar, por me ter permitido a entrada em seus laboratórios, permitindo a realização de meu estudo.

Aos participantes desta pesquisa, pela sua contribuição, sem vocês, não seria possível a realização.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento para a realização desta pesquisa com a concessão da bolsa de Mestrado.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

PIALARICI, A, T. **Diagnóstico do gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde gerados em laboratórios de ensino e de pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – campus de São Carlos – SP.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, 2020.

Os laboratórios de ensino e pesquisa das Instituições de Ensino Superior (IES) contribuem com uma parcela significativa na geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Este estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos RSS gerados em laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *Campus* São Carlos. Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter exploratório e descritivo, utilizando variáveis quantitativas. A pesquisa foi realizada em 168 laboratórios de ensino e pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e de Saúde (CCBS) e do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET) da UFSCar. Participaram da pesquisa 168 responsáveis pelos laboratórios. Os dados foram coletados por meio de um questionário autorrespondido, utilizando um instrumento adaptado de Veiga (2011). A coleta de dados iniciou após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva. Os resultados mostraram que os laboratórios da UFSCar geram RSS dos Grupos A, B, C, D e E. Destacam-se que 33,8% dos laboratórios geravam resíduos biológicos, 67,9% resíduos químicos e 59,5% resíduos perfurocorantes. Em relação à segregação, 73,2% dos laboratórios realizavam a segregação dos resíduos biológicos, 76,5% e 86%, respectivamente, segregavam os resíduos químicos e perfurocorantes. Quanto ao acondicionamento, 66,1% dos laboratórios acondicionavam os resíduos biológicos em recipientes identificados, 89,9% e 77%, respectivamente, dos laboratórios que geravam resíduos químicos e perfurocortantes acondicionavam os resíduos em recipientes identificados. Ainda, em 72,5% dos laboratórios os resíduos eram transportados manualmente; 39,3% dos laboratórios não possuíam um local exclusivo para o armazenamento dos RSS. No que se refere ao tratamento dos RSS, em 27% dos laboratórios os resíduos biológicos eram submetidos ao tratamento por autoclave, em 18% e 7,9%, respectivamente, dos laboratórios os resíduos químicos e perfurocorantes eram incinerados, e, em 4,3% os resíduos comuns eram enviados para reciclagem. Também, 32,8% dos responsáveis não sabiam como a coleta externa era realizada; e, 77% desconheciam o tipo de disposição final. Quanto às ações de reaproveitamento e reciclagem, 41,1% afirmaram que os resíduos comuns eram reciclados; ainda, 82,1% dos laboratórios não possuíam PGRSS e 83,3% dos laboratórios que possuíam o plano, não utilizaram normas para a sua construção. Considera-se que o manejo dos RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar está sendo realizado de forma adequada; porém, apresenta lacunas em relação ao conhecimento dos participantes sobre o manejo dos RSS. Ressalta-se a necessidade de construção de um PGRSS, bem como o desenvolvimento de programas de educação permanente, com foco nos resíduos químicos, a fim de aprimorar o conhecimento da população acadêmica, usuária desses laboratórios.

Descritores: Resíduos Sólidos Urbanos. Resíduos de Serviços de Saúde. Gerenciamento de Resíduos. Laboratórios. Educação Superior.

ABSTRACT

PIALARICI, A, T. **Diagnosis of management of Health Services Waste generated in teaching and research laboratories of the Federal University of São Carlos - campus of São Carlos - SP.** Dissertation (Masters). Post Graduate Nursing Program of the Federal University of São Carlos, 2020.

The teaching and research laboratories of the Higher Education Institutions (HEI) contribute with a significant share in the generation of Health Services Waste (HSW). This study aimed to perform a diagnosis on the management of the HSW generated in teaching and research laboratories of the Federal University of São Carlos (UFSCar), São Carlos Campus. It is an exploratory and descriptive field research, using quantitative variables. The research was carried out in 168 teaching and research laboratories of the Biological Sciences and Health Center (BSHC) and the Exact Sciences and Technology Center (ESTC) of UFSCar. 168 people who were in charge for the laboratories participated in the survey. The data were collected through a self-respond questionnaire, using an instrument adapted from Veiga (2011). Data collection began after the approval of the Research Ethics Committee (REC) of UFSCar. The data was analyzed by means of descriptive statistics. The results showed that the UFSCar laboratories generate HSW of Groups A, B, C, D and E. It is noteworthy that 33.8% of the laboratories generated biological waste, 67.9% chemical waste and 59.5% perforating waste. Regarding the segregation, 73.2% of the laboratories segregated biological waste, 76.5% and 86%, respectively, segregated chemical waste and perforating waste. As for stowage, 66.1% of the laboratories stowaged the biological waste in identified containers, 89.9% and 77%, respectively, of the laboratories that generated chemical waste and perforating agents stowaged the waste in identified containers. Furthermore, in 72.5% of the laboratories, the residues were transported manually; 39.3% of the laboratories did not have an exclusive place to store the HSW. Regarding the treatment of HSW, in 27% of the laboratories, the biological waste was submitted to autoclave treatment, in 18% 7.9% of the laboratories the chemical waste and perforating agents were incinerated, and in 4.3% the common waste was sent for recycling. In addition, 32.8% of those responsible did not know how the external collection was performed; and, 77% did not know the type of final disposal. As for the reuse and recycling actions, 41.1% stated that the common waste was recycled; still, 82.1% of the laboratories did not have HSWMP and 83.3% of the laboratories that had the plan did not use standards for its construction. It is considered that the management of HSW in the teaching and research laboratories of BSHC and ESTC of UFSCar is being carried out adequately; however, it has gaps in relation to the knowledge of participants about the management of HSW. The need to build a HSWMP is highlighted, as well as the development of permanent education programs, focusing on chemical residues, in order to improve the knowledge of the academic population, user of these laboratories.

Descriptors: Urban Solid Waste. Health Services Waste. Waste Management. Laboratories. Higher Education.

RESUMEN

PIALARICI, A, T. **Diagnóstico de gerenciamiento de Residuos de Servicios de Salud producidos en laboratorios de enseñanza y de investigación de la Universidad Federal de São Carlos – campus de São Carlos – SP.** Disertación (Maestría). Programa de Pos Graduación en Enfermería de la Universidad Federal de São Carlos, 2020.

Los laboratorios de enseñanza e investigación de las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) contribuyen con una parte significativa en la producción de Residuos de Servicios de la Salud (RSS). Este estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico sobre el gerenciamiento de los RSS producidos en laboratorios de enseñanza e investigación de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), *Campus São Carlos*. Se trata de una investigación de campo, de carácter exploratorio y descriptivo, utilizando variables cuantitativas. La investigación fue realizada en 168 laboratorios de enseñanza e investigación del Centro de Ciencias Biológicas y de Salud (CCBS) y del Centro de Ciencias Exactas y de Tecnología (CCET) da UFSCar. Participaron de la investigación 168 responsables por los laboratorios. Los datos fueron recolectados por medio de un cuestionario auto respondido, utilizando un instrumento adaptado de Veiga (2011). La recolección de datos se inició después de la aprobación del Comité de Ética en Investigación (CEP) de la UFSCar. Los datos fueron analizados por medio de la estadística descriptiva. Los resultados mostraron que los laboratorios de la UFSCar producen RSS de los Grupos A, B, C, D y E. Se destacan que 33,8% de los laboratorios producían residuos biológicos, 67,9% residuos químicos y 59,5% residuos perforo-colorantes. En relación a la segregación, 73,2% de los laboratorios realizaban la segregación de los residuos biológicos, 76,5% y 86%, respectivamente, segregaban los residuos químicos y perforo-colorantes. En cuanto al acondicionamiento, 66,1% de los laboratorios acondicionaban los residuos biológicos en recipientes identificados, 89,9% y 77%, respectivamente, de los laboratorios que producían residuos químicos y perforocolorantes acondicionaban los residuos en recipientes identificados. Aún, en 72,5% de los laboratorios los residuos eran transportados manualmente; 39,3% de los laboratorios no poseían un local exclusivo para el almacenamiento de los RSS. En lo que se refiere al tratamiento de los RSS, en 27% de los laboratorios los residuos biológicos eran sometidos al tratamiento por autoclave, en 18% 7,9%, respectivamente, de los laboratorios los residuos químicos y perforo-colorantes eran incinerados, y, en 4,3% los residuos comunes eran enviados para reciclaje. También, 32,8% de los responsables no sabían como la recolección externa era realizada; y, 77% desconocían el tipo de disposición final. En cuanto a las acciones de reaprovechamiento y reciclaje, 41,1% afirmaron que los residuos comunes eran reciclados; todavía, 82,1% de los laboratorios no poseían PGRSS y 83,3% de los laboratorios que poseían el plan, no utilizaron normas para a su construcción. Se considera que el manejo de los RSS en los laboratorios de enseñanza e investigación del CCBS y CCET de la UFSCar está siendo realizado de forma adecuada; sin embargo, presenta carencias en relación al conocimiento de los participantes sobre el manejo de los RSS. Se destaca la necesidad de construcción de un PGRSS, bien como el desenvolvimiento de programas de educación

permanente, con enfoque en los residuos químicos, a fin de mejorar el conocimiento de la población académica, usuaria de esos laboratorios.

Descriptor: Residuos Sólidos Urbanos. Residuos de Servicios de Salud. Gerenciamiento de Residuos. Laboratorios. Educación Superior.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do <i>Campus</i> da UFSCar de São Carlos – SP, São Carlos – SP, 2020.....	78
Figura 2 - Fluxograma das etapas do desenvolvimento da pesquisa. São Carlos-SP, 2020.....	88
Figura 3 - Laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e do CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos – SP, 2020.....	93
Figura 4 – Transporte interno dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	105
Figura 5 - Armazenamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	106
Figura 6 – Coleta externa de resíduos realizada nos laboratórios da CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos – SP, 2020.....	111
Figura 7 Disposição final dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos, 2020.....	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	79
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Laboratórios de ensino e pesquisa de departamentos do CCBS, UFSCar <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	91
Tabela 2 – Laboratórios de ensino e pesquisa por departamentos inseridos no CCET, UFSCar <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	92
Tabela 3 – Geração de resíduos em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	94
Tabela 4 – Geração de resíduos por departamentos do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos, de acordo com cada grupo de RSS. São Carlos-SP, 2020.....	95
Tabela 5 – Tipos de resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar <i>Campus</i> de São Carlos, de acordo com cada grupo de RSS. São Carlos-SP, 2020.....	98
Tabela 6 - Segregação dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	100
Tabela 7 - Acondicionamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e do CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	102
Tabela 8 - Tratamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	107
Tabela 9 – Reaproveitamento e reciclagem de resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos, 2020.....	114
Tabela 10 – PGRSS dos laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	116
Tabela 11 - Sugestões de participantes responsáveis pelos laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, <i>Campus</i> de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.....	118

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CENEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CENEX	Curso de Biossegurança em Laboratório disponibilizado pelo Centro de Extensão
CNM	Confederação Nacional de Municípios
CVC	Centro de Vigilância Sanitária
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CNODS	Comissão Nacional para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
CNUDS	Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável
CMDS	Cúpula Mundial Sobre o Desenvolvimento Sustentável
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEE	Gases Efeito - Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituição de Ensino Superior
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
LOS	Lei Orgânica da Saúde
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
ONG	Organização Não - Governamental
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSA	Política Nacional de Saúde Ambiental
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PGRSS	Plano Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCSAL	Universidade Católica do Salvador
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UNIARP	Universidade Alta Vale do Rio do Peixe
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	29
2.1	HOMEM, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE	29
2.2	RESÍDUOS, MEIO AMBIENTE E SAÚDE	40
2.3	ASPECTOS LEGAIS SOBRE OS RESÍDUOS	45
2.4	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	54
2.5	GESTÃO E MANEJO DOS RSS EM IES.....	61
3	JUSTIFICATIVA	71
4.	OBJETIVOS	73
3.1	OBJETIVO GERAL.....	73
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	73
5.	MATERIAL E MÉTODOS.....	75
5.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	75
5.2	LOCAL DO ESTUDO.....	75
5.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO	85
5.3.1	Critérios de Inclusão e Exclusão.....	85
5.4	INTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	85
5.5	COLETA DE DADOS.....	86
5.6	ANÁLISE DOS DADOS	89
5.7	ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO.....	89
6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	91
6.1	LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DO CCBS E CCET DA UFSCar.....	91
6.2	RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DO CCBS E CCET DA UFSCar.....	93

6.3	MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DO CCBS E DO CCET DA UFSCar.....	100
6.4	SUGESTÕES REALIZADAS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	117
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
8.	PROPOSIÇÕES.....	123
	REFERÊNCIAS.....	125
	APÊNDICE A.....	158
	APÊNDICE B.....	168
	APÊNDICE C.....	171
	ANEXO A.....	181
	ANEXO B.....	184

APRESENTAÇÃO

A problemática da geração de resíduos ainda é muito pouco explorado, apesar de representar uma questão de extrema importância. É fato que os laboratórios de ensino e pesquisa de Instituições de Ensino Superior (IES) não são grandes geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), em relação aos hospitais, por exemplo, no entanto eles geram uma quantidade significativa se for analisado a quantidade de instituições existentes no país.

Os resíduos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa de IES, muitas vezes, apresentam periculosidade e precisam de um manejo e tratamento adequado, mas por apresentar uma pequena geração desses resíduos, muitas vezes não recebem a devida atenção.

O gerenciamento dos RSS deve estar de acordo com as legislações vigentes no país, sendo: Resolução nº 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Diante disso, fica evidente a necessidade da realização de uma investigação nesses laboratórios de IES, visto que é um tema de saúde pública e de grande importância para a sociedade e meio ambiente.

Este estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *Campus* São Carlos, por meio da avaliação de questionários autorrespondidos pelos participantes da pesquisa.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi necessária autorização da prefeitura do campus, assim como a autorização dos participantes da pesquisa, ou seja, dos responsáveis pelos laboratórios da UFSCar.

Nesse contexto, por meio dessa investigação foi possível identificar o cenário atual do maior *Campus* da UFSCar, assim como realizar a identificação de problemas ainda existentes em relação a gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa, podendo contribuir para a melhoria desse gerenciamento.

A estrutura deste trabalho foi organizada em itens, sendo que o primeiro refere a introdução geral sobre o tema em questão, englobando o gerenciamento e os aspectos legais dos RSS, incluindo também a hipótese e a justificativa.

No segundo item é apresentada a revisão da literatura em que a pesquisa foi embasada. O referencial teórico foi dividido em 5 subitens: Homem, meio ambiente e sustentabilidade; Resíduos, meio ambiente e saúde; Aspectos legais sobre os resíduos; Resíduos de Serviços de Saúde; Geração e manejo dos RSS em IES.

No terceiro item apresenta a justificativa, já no quarto item estão apresentados os objetivos do estudo, geral e específicos. No quinto item descreve o procedimento metodológico, a saber: delineamento do estudo; local do estudo; população do estudo; critérios de inclusão e exclusão; instrumento para a coleta de dados; coleta de dados; análise de dados; e, aspectos éticos.

Posteriormente, no sexto item são apresentados os resultados e a discussão dos dados obtidos.

O sétimo item refere às considerações finais do estudo e por fim no oitavo item apresenta as propostas em busca de aprimorar o sistema de gestão e gerenciamento de resíduos no campus da UFSCar, assim como auxiliar na construção de um Plano de Gerenciamento da Universidade a partir dos resultados obtidos

Introdução

1 INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade do século XX houve um grande crescimento urbano bem como um acelerado avanço tecnológico. Diante desse crescimento os padrões de consumo da população mudaram e o mercado capitalista ganhou força e produz cada dia novos produtos a fim de suprir as necessidades humanas, aumentando a geração de resíduos e os problemas ambientais (COSTA; FONSECA, 2010).

Assim, cresceu também a preocupação de gestores públicos de diversas áreas em relação aos impactos no meio ambiente que esse novo padrão da sociedade poderia causar, além de afetar a saúde do homem. Com isso, foram realizadas discussões entre gestores de vários países a nível mundial, enfatizando os desafios a serem enfrentados por todos os níveis de governo, assim como, pela população, a fim de garantir e melhorar a qualidade de vida humana (CORRÊA; BASSANI, 2015).

A preocupação com o meio ambiente e a interferência na saúde humana vem ocorrendo desde antiguidade até os dias atuais (CORRÊA; BASSANI, 2015). No mundo contemporâneo, compreende-se a interdependência da saúde e os fatores sociais e ambientais (PERES; CAMPONOGARA, 2014).

No contexto da problemática ambiental destaca-se a elevada geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que se constitui em um problema de saúde pública e um constante desafio a ser enfrentado pelos gestores públicos e pela sociedade em geral (COSTA; FONSECA, 2010).

O aumento significativo da geração e acúmulo de RSU desencadeou também problemas em relação ao seu gerenciamento, impondo a necessidade de intervenção do poder público que garantisse uma disposição final ambientalmente adequada e segura para esses resíduos (GÜNTHER, 2008).

Frente a essa problemática, em 2010 foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no Brasil, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 e instituída pela Lei nº 12.305/2010, que estabeleceu ações para a minimização de resíduos no país, enfatizando a redução e eliminação dos lixões nos próximos 20 anos (BRASIL, 2010b).

A PNRS é uma importante ferramenta que proporciona um conjunto de princípios, instrumentos, diretrizes e metas adotados pelo governo federal, para o enfrentamento de problemas ambientais, sociais e econômicos relacionados ao manejo inadequado dos RSU (BRASIL, 2010b).

O Decreto que regulamentou a PNRS, 7.404/2010 tornou-se um marco para a gestão de RSU no país, uma vez que determina diretrizes de gestão compartilhada, incentiva o desenvolvimento de ações que visam reduzir a geração de resíduos, propondo hábitos de consumo sustentável e instrumentos que proporcionem o aumento da reciclagem e reutilização, além da destinação adequada de resíduos que não podem ser reaproveitados (MAIELLO, BRITTO, VALLE; 2018).

Pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Municípios (CNM), em 2017, com 4.224 (75,6%) municípios brasileiros, referente ao gerenciamento de resíduos, mostrou que 48,01% possuíam lixões como alternativa para a disposição final dos resíduos (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM), 2018).

Ainda, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Brasil coleta 183,5 mil toneladas de resíduos sólidos por dia, e ainda de acordo com a CNM, em 2018, foram identificados 2.978 mil lixões no país que recebem 30 milhões de toneladas de resíduos por ano, evidenciando a realidade em relação à falta de planejamento para a disposição final de resíduos (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA), 2012; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM), 2018).

Diante desse cenário atual, fica evidente que mesmo com a PNRS vigente há quase 10 anos, a gestão integrada de resíduos sólidos ainda é um grande desafio para gestores municipais que não cumprem os objetivos da PNRS, em razão de fatores como baixo recurso financeiro e falta de apoio técnico da União e dos Estados para os municípios (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM), 2019).

Segundo a CNM, atualmente, em 2020, nenhum município conseguiu atender integralmente o que é previsto pela PNRS, como por exemplo, a realização de planos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, coleta seletiva, compostagem, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM), 2019).

Ainda, a CNM destaca que após quase 10 anos, o tema continua sendo negligenciado no país, uma vez que os municípios não conseguem encerrar os lixões individualmente, e nem implantar e gerir aterros sanitários, pois a instalação em municípios com menos de 100 mil habitantes é inviável, em razão do alto custo e necessidade de altas tecnologias, ressalta-se que mais de 90% das cidades brasileiras possuem menos que 100 mil habitantes e apresentam dificuldades financeiras (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM), 2019).

Para a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração de resíduos se mantém em patamares elevados, sendo que o país possui mais de três mil municípios com destinação inadequada de resíduos, apesar da proibição existente desde 1981 e do prazo estabelecido pela PNRS ter se encerrado em 2014 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE); 2016).

É evidente que a geração de RSU possui tendência de aumentar, acompanhando o crescimento populacional e com isso a chance de ocorrência de descarte e tratamento inadequados são elevadas, oferecendo riscos ao meio ambiente e a saúde da população (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA), 2006).

A ausência de disposição final adequada dos RSU, além da existência de técnicas com valores elevados de tratamento influenciam a disposição final inadequada dos RSU, evidenciando a necessidade de um gerenciamento adequado. Nesse contexto, cabe aos gestores públicos proporcionar a população ações ambientalmente adequadas com vistas à redução do descarte inadequado dos resíduos (LOSS et al., 2014)

A disposição final inadequada de RSU oferece riscos ao meio ambiente, uma vez que a geração de gases produzidos pelos resíduos intensifica o efeito estufa, pode contaminar a água, ar e solo, além de riscos à saúde da população (LOSS et al., 2014).

Pesquisa realizada pelo IPEA mostrou que o Brasil possuía uma geração de 160 mil toneladas diárias de RSU e que de 30 a 40% desses resíduos são considerados passíveis de tratamento e reaproveitamento; porém, somente 13% dos RSU são encaminhados para reciclagem (IPEA, 2016). No ano de 2018, foi estimada uma geração de RSU no Brasil de 79 milhões de toneladas, evidenciando a

retomada de crescimento na geração de RSU no país, que deve ser mantida nos próximos anos, conforme estimativas realizadas com base na série histórica, o Brasil alcançará uma geração anual de 100 milhões de toneladas por volta de 2030 (ABRELPE, 2018).

Dados da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2016, mostrou que o Brasil descartava 80 mil toneladas de RSU de maneira inadequada e cerca de 40% do total de resíduos eram coletados no país. Além disso, foi identificado que existiam 1.175 lixões, oferecendo riscos principalmente à saúde dos catadores que muitas vezes trabalham em condições desumanas. Ainda, foi constatado que de um total de 5.562 municípios que possuíam serviços de coleta de RSU, somente 994 possuíam coleta seletiva (SANTOS; ROVARIS, 2017).

Esse cenário não teve muitos avanços, sendo que o Estado da Bahia apresentou a pior situação em relação à disposição final inadequada dos RSU, sendo responsável por 359 lixões, gerando 8 mil toneladas de RSU por dia sem disposição final adequada. Em seguida, encontram-se os Estados do Maranhão com 250 lixões e Minas Gerais com 246 lixões (ALMEIDA; BILYK; SIEBEN, 2018).

Destaca-se a importância da coleta seletiva, considerada uma das principais estratégias para a redução do descarte inadequado de RSU. Porém, de acordo com os dados apresentados pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), apesar de ter tido um aumento da realização de coleta seletiva com a aprovação da PNRS no país, em 2018 somente 22% dos municípios brasileiros possuíam sistemas de coleta seletiva funcionando de forma eficiente (CEMPRE, 2019).

Nesse contexto que envolve os RSU, ressalta-se a importância dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) que correspondem a cerca de 1 a 3% dos RSU gerados; porém, apesar do pequeno volume gerado, apresentam potenciais riscos para a saúde e meio ambiente, devido ao fato de serem fonte de organismos patogênicos, tóxicos, inflamáveis, radioativos e perfurocortantes (SODRÉ; LEMOS, 2017).

Os RSS são classificados de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em 5 grupos: Grupo A: resíduos biológicos; Grupo B: resíduos químicos; Grupo C: resíduos

radioativos; Grupo D: resíduos comuns; e, Grupo E: resíduos perfurocortantes (BRASIL, 2018).

As diretrizes e normas para o gerenciamento dos RSS são determinadas pela RDC 222/2018 da Anvisa e a Resolução 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) que definem as orientações técnicas e legais para o manejo, tratamento e disposição final dos RSS (BRASIL, 2018, 2005).

De acordo com a RDC 222/2018 e a Resolução 358/2005 do Conama, compete a todo gerador de RSS elaborar seu PGRSS que consiste em um documento descritivo das ações relativas ao manejo dos RSS, devendo contemplar as etapas de manejo referentes à geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, armazenamento, tratamento, coleta e transporte externos e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao ambiente (BRASIL, 2018; BRASIL, 2005).

O PGRSS é um instrumento que auxilia na gestão dos resíduos no momento de sua geração até a sua disposição final, com objetivo de minimizar a geração de resíduos, além de reduzir os riscos tanto para os trabalhadores, como para a saúde pública, recursos naturais e o meio ambiente (NETO; SUGAWARA; VERRESCHI, 2008).

Cabe ressaltar que a obrigatoriedade de implantação do PGRSS não se restringe apenas aos serviços de saúde, destacando-se as IES que caracterizam como uma importante fonte geradora de resíduos de diferentes naturezas, em especial os RSS.

Segundo De Conto (2010), os problemas relacionados aos resíduos nessas IES não são apenas físicos, químicos ou biológicos, mas comportamentais e de gestão acadêmica. As universidades vão além de serem formadoras de pessoas, constituem-se também em ambientes de educação que devem servir de exemplo, desenvolvendo ações de maneira sustentável, incluindo a problemática da geração de resíduos (LIMA; FIRKOWSKI, 2019).

O reconhecimento do papel que as IES possuem em relação à transformação das sociedades para que sejam sustentáveis é cada vez mais perceptível, não somente em relação ao ensino, mas também em relação à pesquisa e extensão; além do desenvolvimento de práticas de funcionamento ambientalmente adequadas; porém, na maioria das vezes essas ações são realizadas de forma isolada, somente

em alguns setores das instituições (TAUCHEN; BRANDLI, 2006; BIZERRIL; ROSA; CARVALHO, 2018).

Para que uma universidade seja sustentável, deve haver uma associação entre aspectos operacionais de ensino, pesquisa e de gestão que inclua a problemática da geração de resíduos, possibilitando tanto a comunidade acadêmica como a população externa acesso ao conhecimento para a execução de práticas ambientalmente adequadas (DISTERHEFT; CAEIRO; RAMOS; AZEITEIRO, 2012).

Dentro do contexto das IES destacam-se os laboratórios de ensino e pesquisa que constituem os principais geradores de resíduos dentro das IES. Apesar dos laboratórios de ensino e pesquisa das IES gerarem uma pequena parcela de RSS; a geração desses resíduos não deixa de ser significativa, quando considerada a totalidade dessas instituições distribuídas no país. Segundo a RDC 222/2018 os laboratórios e alguns serviços das IES são geradores de RSS, e muitos desses podem apresentar alta periculosidade, necessitando de cuidados especiais (BRASIL, 2018).

Os laboratórios de ensino e pesquisa inseridos em universidades podem não ser considerados grandes geradores de RSS; porém, é certo que apresentam materiais químicos, por exemplo, estocado para o uso em disciplinas, sendo manipulados diariamente por alunos, professores e técnicos, assim, é evidente a necessidade da realização de um manejo adequado (SOUZA, 2014).

Diante da importância da geração de resíduos em IES, principalmente nos laboratórios, uma vez que alguns grupos de resíduos apresentam periculosidade, necessitando de um gerenciamento e descarte adequado, este estudo analisou o gerenciamento dos RSS gerados em laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus São Carlos*, assim como, identificou quais e quantos são os geradores de RSS, uma vez que a literatura apresenta lacunas sobre o manejo de resíduos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, pois direcionam somente para alguns aspectos como geração ou caracterização desses resíduos.

Assim, o presente estudo reduziu essa lacuna no conhecimento, mostrando a o atual cenário em relação aos RSS em uma importante universidade brasileira, contribuindo para a melhoria do seu gerenciamento.

Diante disso, a questão-problema do presente estudo foi: Qual era a situação do gerenciamento dos RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* São Carlos?

Este estudo partiu da hipótese de que ainda há inadequação no que se refere ao gerenciamento de resíduos gerados nesses laboratórios, quanto às exigências estabelecidas pelas legislações vigentes.

Revisão da Literatura

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HOMEM, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

A relação entre o homem e o meio ambiente, bem como, sua influência nas condições de saúde das pessoas vem sendo alvo de discussão desde a antiguidade, principalmente nas últimas décadas com o rápido crescimento da industrialização e urbanização (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

A saúde humana sofre influências de vários fatores, em especial o que se refere aos impactos ambientais; que desde os tempos primórdios vêm influenciando nas condições de saúde dos indivíduos (HEMPE, NOGUEIRA, 2012).

As condições do meio ambiente e a influência na saúde das pessoas já eram relacionadas desde os tempos antigos (FREITAS; PORTO, 2006). Ressalta-se que um dos primeiros estudiosos a falar sobre a relação entre saúde e ambiente, foi Hipócrates, 400 anos A.C, considerado o “pai da medicina”, ele acreditava que a saúde era um estado de equilíbrio entre as influências ambientais e que a saúde poderia ser influenciada por fatores ambientais, bem como, pelo modo de vida da população e os componentes da natureza humana (NETO; DENDASCK; OLIVEIRA, 2016).

Hipócrates em seus estudos percebeu a relação de doenças endêmicas, ou seja, ele identificou a relação entre as doenças com a localização em que a pessoa estava inserida, bem como com os fatores climáticos, raciais, alimentares e do meio ambiente, o que permitiu pensar nas influências que o meio ambiente poderia exercer sobre a saúde dos indivíduos (RODRIGUES, 2015).

Com o passar dos anos a influência exercida pelo meio ambiente foi sendo cada vez mais considerada, nas causas de doenças e nas condições sanitárias das cidades (ANDRÉ, 2014).

Para Siqueira e Moraes (2009) a preocupação com o meio ambiente foi ganhando destaque somente no século XVIII, por meio do rápido processo de industrialização e urbanização que vinha causando consequências na saúde das

peças decorrente das condições do meio ambiente. Esse fato está relacionado com a Revolução Industrial iniciada na Inglaterra, no setor têxtil que objetivava o crescimento econômico, além de utilizar uma mão de obra barata (CAVALCANTI; SILVA, 2011).

A Revolução Industrial visava apenas o desenvolvimento econômico, a preocupação com a qualidade do meio ambiente e com a saúde da população não existia, favorecendo a poluição do ar, contaminação de rios, bem como, vazamento de substâncias químicas nocivas à saúde (POTT; ESTRELA, 2017).

O processo de industrialização por um lado foi positiva, uma vez que propiciou o aumento da produção de novas tecnologias, modificando a vida humana. Porém, por outro lado, os avanços da indústria agravaram os problemas ambientais, devido a crescente liberação de produtos químicos e nocivos à saúde da população, que por sua vez, podem contaminar a água, ar e o solo, além de afetar a qualidade de vida das pessoas (POTT; ESTRELA, 2017; CAVALCANTI, 2011).

Diante disso, ficou evidente que a questão ambiental possuía uma forte relação com a saúde das pessoas e que o crescimento muito rápido da urbanização, gerava condições de vida inadequadas, como a falta de saneamento básico, facilitando o aparecimento de doenças na população (ANDRÉ, 2014).

Ainda no cenário mundial, no século XIX devido aos problemas gerados pela interferência do meio ambiente, houve a inserção de estratégias sobre o meio ambiente nas políticas públicas, a partir da Reforma Sanitária realizada na Inglaterra, que para Freitas (2003), possui relação com os impactos resultantes da Revolução Industrial sobre as condições de vida da população.

A Reforma Sanitária da Inglaterra iniciou a partir da ideia de que a doença era a causadora de pobreza, uma vez que os gastos do governo aumentavam diante de uma doença. Assim, a Reforma teve como objetivo reduzir o número de revoltas da população e ainda a necessidade de manter a saúde dos trabalhadores para as indústrias, oferecendo para a população condições de vida ambientalmente adequadas e melhores condições de saúde (JONES; MOON, 1987).

A principal estratégia da Reforma Sanitária na Inglaterra para o controle do meio ambiente foi o avanço em saneamento e o controle de vetores de doenças que tinham relação com as condições precárias da época, garantindo o fornecimento de

água e o descarte adequado de resíduo para a população (PAIM; ALMEIDA FILHO, 1998).

Já no Brasil, ao longo da história também foi sendo observada a influência do meio ambiente no aparecimento de doenças. Diante disso, ainda no século XIX, surgiu o movimento higienista, também conhecido por movimento sanitaria, para reduzir as sucessivas ocorrências de surtos epidêmicos de febre amarela e tuberculose (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Por meio desse movimento, a higiene passou a ser considerada como uma estratégia de controle de doenças, realizando ações de vigilância e controle do ambiente urbano (SIQUEIRA; MORAES, 2009). O movimento higienista entendia o ambiente como um objeto que poderia ser “curado”, principalmente os ambientes contaminados, com a presença de pessoas doentes (PAIM; ALMEIDA, 1998).

Nesse contexto, o ambiente era considerado como um dos principais causadores de doenças da população, e se o ambiente fosse saneado, as doenças poderiam ser controladas (RIBEIRO, 2004).

No Brasil, também foi realizado o movimento chamado Reforma Sanitária; porém, nasceu em luta contra a ditadura vivida na época, no século XX, e se referia a um conjunto de ideias que se tinham em relação às mudanças e transformações necessárias na área da saúde, que abrangia não somente o sistema de saúde, mas buscava também melhores condições de vida para a população, resultando na universalidade do direito à saúde que foi concretizado com a Constituição Federal de 1988 e a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) (FIOCRUZ, 2019).

Porém, foi a partir da segunda metade do século XX que a inter-relação entre saúde e meio ambiente foi inserida no âmbito da saúde pública, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu saúde ambiental como “o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS), 1999).

Diante desse contexto, fica evidente que as mudanças que o meio ambiente sofreu devido à expansão econômica e comercial, ficaram mais claras nas últimas décadas do século XX. Machado (2012) ressalta que a questão ambiental é um tema obrigatório de discussão, uma vez que compromete várias gerações, bem como a qualidade de vida e de saúde de todos os seres vivos do planeta.

O tema passou a ser discutido por vários países nas conferências mundiais realizadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), sendo que as principais conferências realizadas a cerca do tema foram a Conferência de Estocolmo em 1972, a Conferência Rio-92, a Conferência de Joanesburgo em 2002 e a Rio +20 realizada em 2012, além do Acordo de Paris realizado em Paris, em 2015 e a Conferência do Clima, realizada em 2019, em Madri (VEIGA, 2010; FREITAS, 2003; GUIMARÃES, FONTURA, 2012; BIZAWU; RODRIGUES, 2017; ONU, 2020).

No ano de 1972, foi realizada pela ONU a primeira Conferência Mundial sobre o Homem e Meio Ambiente, em Estocolmo, Suécia. Nessa Conferência esteve presente mais de cem representantes de países e 250 representantes de organizações ambientais e foi discutido questões sobre a degradação ambiental. A Conferência foi de grande importância e considerada um marco na história em defesa do meio ambiente, por tentar realizar melhorias entre a relação homem e meio ambiente, assim como pela preocupação em manter um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e diminuição dos impactos ambientais no mundo (TAKAYANAGUI, 1993).

Apesar de ter sido de grande importância e um marco histórico em relação à defesa do meio ambiente, a questão ambiental não foi colocada como prioridade para os países em desenvolvimento que se mostraram mais preocupados com o seu crescimento econômico, alegando que o mesmo poderia favorecer para a redução da pobreza e conseqüentemente na melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente (RIBEIRO, 2010).

Embora não tenha sido possível realizar um acordo sólido que todos os países cumprissem, diante dessa divergência entre os países desenvolvidos e países em desenvolvimento, a Conferência teve como resultado a criação de várias orientações para todo o mundo, com o objetivo de melhorar a relação entre homem e meio ambiente. A Conferência de Estocolmo redigiu a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, sendo o primeiro documento que reconhece internacionalmente o direito humano a um meio ambiente de qualidade, ou seja, um ambiente que o homem possa viver com dignidade (FREITAS, 2003; GUIMARÃES; FONTOURA, 2012).

No Brasil, em 1988, a Constituição Federal Brasileira, por meio do artigo 225 afirma que todos os cidadãos têm direito ao meio ambiente com equilíbrio ecológico,

que deve ser considerado um bem de uso comum e essencial para se obter qualidade de vida, sendo que é dever do Poder Público e da sociedade a preservação para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Em 1990, no Brasil, a relação entre homem e meio ambiente foi admitida pela primeira vez na Lei 8080/1990, que define a organização do SUS, demonstrando a importância da proteção do meio ambiente na saúde da população. Ainda, a Lei 8.080/1990 abrange o conceito de saúde, ou seja, considera fatores sociais determinantes de saúde como alimentação, moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, lazer, acesso a serviços de saúde e serviços essenciais (BRASIL, 1990).

A II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi realizada no ano de 1992, no Rio de Janeiro, conhecida por “Rio-92” ou “Cúpula da Terra” teve como objetivo discutir os problemas ambientais; porém, teve como foco a discussão do conflito de interesses entre os países em desenvolvimento e desenvolvidos iniciada na conferência anterior (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

A intenção da Rio-92 era inserir a ideia de desenvolvimento sustentável, que deveria ser um modelo de desenvolvimento econômico, menos consumista, permitindo o equilíbrio com o meio ambiente. A Rio-92 resultou na elaboração da Agenda 21, que consiste em um documento que reúne as preocupações em relação ao meio ambiente (HOGAN, 2007).

A Agenda 21 consistiu em um plano de ação participativo, formulado internacionalmente em busca de um novo padrão de desenvolvimento, que fosse sustentável e que fosse adotado em escala global em todas as áreas (ROMEIRO, 2012).

Apesar de muito utilizado, ainda encontra-se variadas definições para o termo desenvolvimento sustentável, sendo que a primeira definição realizada foi publicada pelo Relatório de Bruntland, que definiu o conceito de desenvolvimento sustentável como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”, que significa a possibilidade da sociedade de agora e do futuro alcancem um nível satisfatório de desenvolvimento tanto social como econômico e que ao mesmo

tempo façam uso dos recursos naturais do planeta de forma consciente, buscando a preservação do meio ambiente (BRUNTLAND, 1991).

É evidente que a questão ambiental já era discutida nas décadas de 1970 e 1980, mas foi a partir da Rio-92, na década de 1990, e principalmente com a publicação da Agenda 21 que adicionou um capítulo sobre a saúde, que o tema ganhou destaque (PORTO, 1998).

O impacto das condições ambientais na saúde da população vem sendo cada vez mais discutido nas mais importantes reuniões de âmbito internacional. Em 2002, foi realizada na cidade de Johannesburgo, África do Sul, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, mais conhecida como Rio+10, participaram representantes de 189 países e teve como objetivo avaliar o progresso dos acordos realizados na Rio-92, assim como renovar e implementar os princípios já firmados (JURAS, 2002; BARBOSA, 2008).

A Conferência de Johannesburgo também ganhou destaque por introduzir nas discussões, aspectos sociais e a qualidade de vida da população, além de discutir medidas para a redução da pobreza, questões sobre saneamento básico, fornecimento de água, energia e saúde. Além disso, foi cobrado atitudes dos países sobre o compromisso firmado na Eco-92, uma vez que muitos não saíram do papel, principalmente o fato de não colocarem a Agenda 21 em prática (ROMEIRO, 2012).

Diante disso, concluiu-se que os resultados da Rio+10 não foram muitos satisfatórios, uma vez que nenhum compromisso novo foi firmado, embora tenha possibilitado avanços que merecem destaque, como a criação do fundo contra a pobreza e a inclusão do tema em discussões sobre desenvolvimento sustentável (FIGUEIRA, 2011; ROMEIRO, 2012).

Em meio a esse contexto das Conferências da ONU, no Brasil, a preocupação em relação à interferência do meio ambiente na saúde da população, culminou em 2007, na criação de um documento chamado de “Subsídios para a Implantação da Política Nacional de Saúde Ambiental (PNSA) que inclui iniciativas propostas pela sociedade para a construção e controle de ambientes que sejam saudáveis e que permitam uma maior qualidade de vida para o indivíduo (BRASIL, 2007).

A PNSA é uma estratégia de articulação e integração referentes às ações executadas por todos os setores que integram os Ministérios do governo brasileiro, bem como, as ações propostas pela sociedade civil em busca de construir

ambientes que promovam a qualidade de vida da população, bem como a manutenção da saúde de todos (BRASIL, 2007).

Em 2012, duas décadas após a Rio-92, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), a Rio+20, que teve como objetivo firmar o compromisso político assumido de desenvolvimento sustentável e avaliar o modo que os recursos naturais do planeta estão sendo utilizados (ROMEIRO, 2012).

O resultado final da Rio+20 culminou em um documento chamado “O futuro que queremos”, documento em que foi renovado o compromisso de desenvolvimento sustentável pelos chefes de Estado e de governo, tendo importante participação da sociedade civil (ARAÚJO; FRAGA; RESENDE, 2018).

Porém, os resultados da Conferência foram bastante criticados, na época foi elaborado um documento de repúdio pela população, Organização Não-Governamental (ONGs) e líderes de movimentos ambientalistas que declararam que seus interesses não foram representados de forma adequada e reivindicavam que fosse retirado do documento “O futuro que queremos” um trecho que afirmava que houve plena participação da sociedade civil (ARAÚJO; FRAGA; RESENDE, 2018).

Além disso, a Conferência não resultou em avanços de forma significativa em relação à Conferência anterior, uma vez que não houve apresentação de novas propostas, além de somente renovar o compromisso de desenvolvimento sustentável (ARAÚJO; FRAGA; RESENDE, 2018).

Ainda no âmbito das Conferências mundiais, é importante ressaltar o Acordo de Paris, realizado no ano de 2015, que foi aprovado por 195 países que compõem a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC). A UNFCCC é um tratado resultante da Rio-92, que tem como objetivo reduzir a concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera em níveis que evitem a interferência nas mudanças climáticas do planeta (BIZAWU; RODRIGUES, 2017).

O Acordo de Paris possui metas para que o aumento da temperatura permaneça dentro de limites que sejam controláveis, entre 1,5 e 2 graus e traz ações para alcançar essas metas, por meio da eliminação de gases de efeito estufa, sendo que para isso os países devem reduzir as emissões globais de gás carbônico em 7,6% a cada ano, até 2030. Porém, não existem sanções ou outros instrumentos que obriguem os países a cumprirem o acordo, assim os movimentos surgem para

pressionar os Governos a reduzirem a emissão desses gases de forma suficiente (EL PAIS, 2019).

Porém, surgiram movimentos de lideranças políticas com o objetivo de criticar o Acordo de Paris, envolvendo cientistas e grupos ambientalistas, que afirmavam ser um tratado pouco ambicioso e de não conter instrumentos suficientes que exijam a redução da emissão dos gases, ainda por não conter informações adequadas sobre a questão de financiamento (BIZAWU; RODRIGUES, 2017).

Diante disso, o Presidente americano Donald Trump, retirou os Estados Unidos do Acordo de Paris, decisão vista como negativa por outros governos, organizações e lideranças políticas ao redor do mundo. O Presidente defendeu a decisão tomada como benéfica para os interesses internos do país e ainda afirmou que era parte de sua política para defender seus cidadãos, uma vez que o Acordo fragilizaria a economia do país (BIZAWU; RODRIGUES, 2017; MOREIRA; ESTEVO, 2018).

Já, no final de 2019, foi realizada a 25ª Conferência da ONU, a Conferência do Clima, conhecida também como COP-25 em Madrid, Espanha, com a participação de representantes de quase 200 países, com o objetivo de impulsionar ações contra as mudanças climáticas e acelerar as ações de implementação do Acordo de Paris (ONU, 2020).

A COP-25 inicialmente seria realizada no Brasil; porém, o Presidente Jair Bolsonaro, anunciou a retirada do país, alegando a transição de governo e razões econômicas. A decisão de voltar atrás de sediar a COP-25 foi uma grande perda para o Brasil que deixou passar a oportunidade de se assegurar como um importante líder nas questões que envolvem o clima (GREENPEACE, 2020).

Os resultados da COP-25 não foram satisfatórios, apresentando uma negociação frágil entre os países para minimizar os impactos da mudança climática. Nesse contexto foi acordado entre os países membros a necessidade da elaboração de um documento com novos compromissos para a redução da emissão de gases a ser apreciado em uma próxima reunião. Por outro lado, a COP não avançou no que se refere aos mercados de dióxido de carbono, devido à falta de um consenso entre os países (EL PAÍS, 2020).

Diante da intensidade dos impactos das mudanças climáticas no planeta, surgiram vários protestos de jovens de todo o mundo contra a falta de ação dos

Governos, como a realização da Conferência da Floresta que ocorreu dias antes da realização da COP-25. Nessa Conferência, participaram vários ativistas, líderes indígenas, cientistas e acadêmicos, que se reuniram próximo ao centro da Floresta Amazônica a fim de reivindicar mudanças para o enfrentamento de questões socioambientais que estão tornando inviável a vida do ser humano (THE GUARDIAN, 2019).

Nesse contexto, Greta Thunberg tem sido a inspiradora de muitos outros ativistas, sendo conhecida por realizar protestos em frente ao Parlamento da Suécia, a fim de exigir que sejam realizadas ações de combate as mudanças climáticas e que os objetivos firmados no Acordo de Paris sejam colocados em prática. Greta também lidera um movimento estudantil em favor da defesa do clima (THE GUARDIAN, 2018; EL PAIS, 2019).

Um dos resultados da síntese das conferências mundiais realizadas na década de 90 refere à elaboração e publicação da Declaração do Milênio que definiu compromissos com o objetivo de melhorar a qualidade de vida, desde que fosse cumprido no prazo estabelecido, ou seja, até o ano de 2015, quando deveria ser revisado (PNUD, 2003; ONU 2015).

Por meio desse documento, foram elaborados os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) composto por oito objetivos: erradicação da pobreza extrema e da fome; alcançar o ensino primário universal; promover a igualdade de gênero e empoderamento das mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental e desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (PNUD, 2003; ONU 2015).

Ressalta-se que o ODM 7 referente à garantia da sustentabilidade ambiental possui relação com a temática de resíduos sólidos e conseqüentemente ao ambiente, sendo que as análises realizadas pela ONU sobre os resultados alcançados pelos ODM, destacaram-se a eliminação de 98% das substâncias que causam a redução do ozônio; 2,1 milhões de pessoas conseguiram a garantia de acesso ao saneamento básico; em algumas regiões do mundo como por exemplo, na América Latina e Ásia Ocidental houve o aumento da proteção de áreas terrestres e marinhas, favorecendo a preservação da biodiversidade, segurança alimentar, bem como o fornecimento de água e ainda houve a diminuição em 39%

de pessoas que possuem moradias construídas por latas e madeiras no ano 2000 e 30% no ano de 2014 (ONU, 2015).

Porém, apesar desses avanços, ainda persistem lacunas, demonstrando a necessidade de melhorar a qualidade do ambiente e de vida da sociedade, principalmente em relação à população menos favorecida que apresenta maior vulnerabilidade em relação ao sexo, idade, etnia e localização geográfica (GARCIA; GARCIA, 2016).

Assim, a ONU também apresentou em seu relatório cinco importantes lacunas em relação aos ODM, a saber: a persistência da desigualdade de gênero; grandes desigualdades sociais entre os mais pobres e mais ricos, assim como entre as áreas rurais e urbanas; as alterações climáticas causadas pelo aumento do desmatamento por alguns países da América do Sul, África e Oceania e a degradação ambiental, uma vez que houve aumento de mais de 50% na emissão de dióxido de carbono desde o ano de 1990; e milhões de pessoas consideradas pobres que ainda vivem na extrema pobreza com fome e sem acesso a serviços básicos (ONU, 2015).

Em 2015, diante do vencimento do prazo de implementação dos ODM, os países integrantes da ONU realizaram uma nova reunião para a construção de novas metas a serem cumpridas nos próximos 15 anos, resultando na elaboração de um plano de ação, que substituiu os ODM para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e prosperidade, criando novos objetivos por meio da denominada Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, onde foram definidos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (PNUD, 2016).

Os ODS entraram em vigor em 1º de janeiro de 2016, compostos por 17 objetivos e 169 metas que devem ser cumpridas até 2030, sendo que objetivos podem ser divididos em quatro áreas: social, ambiental, econômica e institucional (PNUD, 2016).

Dentre os objetivos em relação ao meio ambiente, alguns devem ser ressaltados como assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; criar medidas para combater a mudança do clima e os seus impactos; conservar e usar sustentavelmente os oceanos, mares e os recursos marinhos; proteger,

recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres; gerir de forma sustentável as florestas; combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade (PNUD, 2016).

Em 2016, no Brasil, por meio do Decreto Presidencial 8.892/2016 foi estabelecido uma governança nacional para o processo de implementação da Agenda 2030 no país, resultando na criação da Comissão Nacional para os ODS (CNODS) com a participação dos três níveis de governo e da sociedade civil, cuja finalidade é internalizar, disseminar e divulgar de forma transparente as ações relacionadas aos ODS (CNODS, 2017).

No início de 2017, a CNODS lançou um plano de ação para o período de 2017 a 2019 com o objetivo de contribuir com a implementação dos ODS no país, disseminar a Agenda 2030 e ainda aprimorar as políticas públicas que auxiliem o Brasil a alcançar as metas estabelecidas pela ONU, a partir de cinco grandes eixos estratégicos: Gestão e Governança da Comissão; Disseminação; Internalização; e Acompanhamento e Monitoramento da Agenda 2030 (CNODS, 2017).

A CNODS possui instituições de assessoramento técnico permanente como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o IPEA, que atuam principalmente na criação de indicadores e no acompanhamento de metas globais de acordo com a realidade brasileira (CNODS, 2017).

Os principais avanços a partir da CNODS são a criação de quatro câmaras temáticas: Parcerias e Meios de Implementação; Acompanhamento da Agenda 2030; Integração de Políticas Públicas; e Desenvolvimento Regional e Territorial (CNODS, 2017).

Atualmente, um dos principais desafios dos gestores públicos é dar continuidade a implementação da Agenda, com a garantia de funcionamento das Câmaras Temáticas, que são essenciais para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de políticas e ações em relação à concretização e alcance das metas da Agenda 2030 (CNODS, 2017).

Em 2017, a ONU realizou uma pesquisa sobre a percepção da população brasileira sobre os 17 ODS, sendo identificado que metade dos brasileiros nunca ouviu falar dos ODS, demonstrando que o maior desafio refere-se à disseminação dos ODS na sociedade brasileira (CNODS, 2017).

De acordo com Pott e Estrela (2017) o enfrentamento em relação aos problemas ambientais por meio de ações de gestão, com base em políticas públicas iniciado ainda na década de 1960 e evidenciado ao longo da história, constituem em uma grande estratégia para a redução da degradação e impactos ambientais.

Assim, nesse cenário de problemas ambientais relacionados às atividades humanas, destaca-se o aumento da geração de RSU, que consiste em um problema de saúde pública e ambiental, que resultam em contaminação, bem como a degradação do meio ambiente, interferindo na qualidade ambiental e da saúde, necessitando de cuidado, principalmente em relação ao gerenciamento de resíduos, que requer ações que possibilitem tanto a redução da geração, bem como a garantia de uma disposição final ambientalmente adequada.

2.2 RESÍDUOS, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

Com o passar dos anos pode-se perceber que o modo de vida da sociedade foi mudando, e, atualmente, consiste em um padrão consumista. Também ao decorrer dos anos aumentou a preocupação em relação aos problemas ambientais decorrente da exploração dos recursos naturais do planeta (MENDONÇA, 2015).

O impacto ambiental causado pela degradação e pela falta de recursos naturais pode resultar em sérios problemas de saúde e afetar a qualidade de vida das pessoas, por meio da criação de ambientes vulneráveis que permitem a propagação de inúmeras doenças, sendo que a maioria dessas doenças possuem relação direta com problemas de saneamento e com a geração e descarte inadequado de RSU (MENDONÇA, 2015).

A crescente geração de RSU é considerada como uma das principais dificuldades enfrentadas pela sociedade moderna, devido à mudança do padrão de vida da sociedade, que é altamente consumista, agravando tanto problemas ambientais como a contaminação do solo, água e ar, proliferação de vetores, quanto problemas de ordem social como acúmulo de resíduos em locais públicos e destinação inadequada, causando agravos à saúde da população (LATORRE, 2013).

A intensificação do consumo e o uso abusivo de produtos descartáveis geram consequências para o planeta, como o aumento da geração de resíduos sólidos e a degradação dos recursos naturais (LANDIM et al., 2016). Para André (2014), a geração de resíduos não está relacionada somente ao padrão de vida da sociedade, mas também ao aumento da população dos últimos anos, assim como o aumento da expectativa de vida, uma vez que quanto maior a população, maior será o consumo e conseqüentemente maior será a geração de resíduos.

Marder et al., (2018) mostraram que municípios com até 5.000 habitantes apresentavam uma geração de 0,45kg/RSU/habitante/dia, já nos municípios com 5.001 a 21 mil habitantes, foi encontrado uma média de 0,53 kg/RSU/habitante/dia.

Ainda, a crescente geração de resíduos possui relação com os avanços tecnológicos, uma vez que há cada vez mais novos produtos disponíveis para o consumo da população (MENDONÇA, 2015).

Para Borges, Lopes e Costa (2018) o ser humano está inserido no meio ambiente e em constante interação e, atualmente, prevalece um consumismo exacerbado e inconsciente, resultando em consequências para o meio ambiente e sociedade.

Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento de estratégias que visam reverter esse cenário atual que resulta em uma degradação ambiental, assim, torna-se necessário transformar as atitudes da sociedade e do governo, com o objetivo de alcançar um equilíbrio entre o meio ambiente e o homem.

Assim, uma das principais problemáticas atuais refere-se a crescente geração de RSU tanto para a gestão pública como para a sociedade.

Diante disso, deve-se destacar a classificação dos RSU, no Brasil, a Norma Brasileira (NBR) 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ainda em vigor, classifica os RSU em classes: classe I: perigosos, incluem resíduos tóxicos, radioativos, corrosivos, patogênicos e/ou inflamável; classe II: que se subdividem em classe II A: não inertes, cujos resíduos são do tipo sólidos e domiciliares e outros combustíveis biodegradáveis, como madeira, papel e podas de jardim; classe II B: inertes, que inclui resíduos que quando em contato com a água resultam em material solubilizado em características inertes (ABNT, 2004).

No mesmo ano, em 2004 a ABNT atualizou a NBR 10004, para aperfeiçoar o processo de classificação dos RSU, sendo previsto a segregação dos resíduos no

local de origem, criando a NBR 10.005/2004 que dispõe sobre o procedimento para obtenção de extrato lixiviado de RSU, sendo que a lixiviação é um método importante utilizado para avaliar a quantidade de resíduo que será passado para o meio ambiente (ABNT, 2004a, 2004b).

Em 2004, também foi publicada pela ABNT a NBR 10006/2004 que dispõe sobre o procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. A solubilização é um procedimento que permite dissolver uma substância ou produto em um líquido. Essa norma não se aplica em substâncias já no estado líquido (ABNT, 2004c).

Ainda, foi publicada a NBR 10007/2004 que dispõe sobre os requisitos para a amostragem de resíduos sólidos, sendo que o objetivo da amostragem é a coleta de uma quantidade representativa de resíduo, visando determinar suas características quanto à classificação e métodos de tratamento (ABNT, 2004d).

Em 2010, foi aprovada a PNRS que definiu o conceito de resíduos como “qualquer material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade” (BRASIL, 2010b).

Para a PNRS, os RSU são classificados de acordo com sua origem e periculosidade.

Quanto à origem:

- Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos: incluem os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: nesse grupo não são incluídos os resíduos de limpeza urbana, resíduos de serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil e resíduos de serviços de transporte;
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: nesse grupo não são incluídos os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;

- Resíduos industriais: resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de serviços de saúde: resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);
- Resíduos da construção civil: resíduos gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil;
- Resíduos agrossilvopastoris: resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais;
- Resíduos de serviços de transportes: resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Resíduos de mineração: resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Quanto à periculosidade:

- Resíduos perigosos: são resíduos que em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental;
- Resíduos não perigosos: resíduos que não apresentam nenhuma característica enquadrada nos resíduos perigosos (BRASIL, 2010b).

A classificação dos resíduos não consegue incluir todos os tipos, como os resíduos perigosos que não podem ter sua periculosidade determinada sempre pela origem do mesmo, uma vez que resíduos perigosos podem ser encontrados em diversos tipos de ambientes, até mesmo nos mais simples como no ambiente domiciliar, onde podem ser encontrados objetos como baterias e pilhas que possuem componentes perigosos. Diante disso, é importante deixar claro que resíduos perigosos podem ser encontrados em qualquer tipo de ambiente, independente de sua classificação (GÜNTHER, 2008).

Assim, é dever dos gestores no contexto ambiental ter conhecimento e saber identificar as características e os impactos ambientais que podem ser causados pelo

gerenciamento inadequado dos resíduos, principalmente pelos resíduos que apresentam características perigosas.

O gerenciamento adequado dos resíduos é visto como um dos maiores desafios para os gestores, principalmente no âmbito municipal, uma vez que o manejo inadequado dos resíduos causam impactos na saúde e no meio ambiente, além do alto custo (REIS; CONTI; CORRÊA, 2015). Ainda, para Gouveia (2012), a gestão de resíduos deve envolver de forma as políticas sociais, econômicas, sanitárias e ambientais.

A ABRELPE tem publicado o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, desde 2003, com o objetivo de facilitar o acesso a informações por diferentes órgãos, empresas, entidades, além da sociedade, bem como possibilitar uma visão sobre a problemática dos resíduos (ABRELPE, 2019).

Em 2018, Brasil teve uma geração anual de 79 milhões de toneladas de RSU, apresentando um aumento de quase 1% em relação ao ano de 2017, no qual foi gerado quase 78,4 milhões de toneladas de RSU (ABRELPE, 2017; 2018; 2019). A cobertura dos serviços de coleta de RSU foi de 92%, em 2018, sendo coletado 72,7 milhões de toneladas de resíduos, já em 2017, foi coletado 71,6 milhões de toneladas. Apesar do aumento de 1,66% comprada ao ano anterior, mostra que em 2018, 6,3 milhões de toneladas de RSU não foram coletados, e provavelmente foram descartados inadequadamente (ABRELPE, 2017; 2018; 2019).

Ainda, em 2018, 59,5% dos RSU coletados foram depositados em aterros sanitários, equivalente a 43,3 milhões de toneladas; e 40,5% dos resíduos foram descartados em locais inadequados, referente a 29,5 milhões de toneladas de RSU destinados para lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2019).

Em relação à coleta seletiva, em 2018, quase três quartos dos municípios brasileiros realizavam algum tipo de coleta seletiva; porém, são atividades incipientes e não abrangem todos os bairros das cidades. A quantidade de cidades que dispõem de tais serviços elevou-se em todas as regiões, com destaque para o Nordeste (54,5%) e o Centro-Oeste (48,6%) que teve um aumento de 8% e 9%, respectivamente (ABRELPE, 2019).

Quanto aos RSS, 4.540 municípios ofereceram serviços de coleta, tratamento e disposição final para 252.848 toneladas de RSS, equivalente a 1,2 kg por

habitante/ano. Esses dados representam uma diminuição de 1,55% em relação a 2017 e queda de 1,94 no índice per capita (ABRELPE, 2019).

Destaca-se que 36,2% dos municípios descartaram os RSS sem tratamento prévio a lixões, aterros e valas sépticas, contrariando as normas vigentes e oferecendo riscos diretos aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente (ABRELPE, 2019).

Estudo realizado por Costa e Batista (2016) com o objetivo de descrever a produção científica sobre o gerenciamento de RSS, evidenciou que a maioria dos estudos afirmou que o gerenciamento de RSS está sendo realizado inadequadamente, além de não estar de acordo com as legislações vigentes.

Nesse contexto, gestores de estabelecimentos geradores de RSS devem conhecer as legislações existentes referentes aos resíduos, garantindo a implementação de procedimentos para a realização de um gerenciamento adequado, assegurando a redução de riscos, a proteção do meio ambiente, bem como a saúde do trabalhador e da população em geral (OLIVEIRA et al., 2014; COSTA; BATISTA, 2016).

Assim, torna-se importante trazer os principais aspectos legais que envolvem os resíduos no país.

2.3 ASPECTOS LEGAIS SOBRE OS RESÍDUOS

No Brasil as legislações sobre resíduos começaram a se destacarem após a elaboração do Código de Normas Sanitárias de São Paulo, em 1951, que foi o primeiro documento da legislação brasileira referente às normas de coleta pública, transporte e disposição final dos resíduos (SOUZA, 2005).

Porém, as legislações nacionais sobre resíduos sólidos começaram a ser publicadas apenas no final da década de 1970, por meio do Ministério do Interior, que publicou a Portaria Minter nº 53/1979 que discutia o controle de resíduos sólidos no país, de origem industrial, domiciliar e de serviços de saúde (ANVISA, 2006).

A problemática que envolve os resíduos sólidos está enquadrada dentre as políticas nacionais e ambientais, segundo a Legislação Ambiental Básica, a saber:

- Política Nacional de Meio ambiente (Lei nº 6.938 de 31/08/1981) que dispõe sobre Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

- Política Nacional de Saúde (Lei Orgânica da Saúde nº 8.080 de 19/09/1990) que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes;

- Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433 de 08/01/1997) que cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12/02/1998) que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (BRASIL, 2008).

- Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795 de 27/04/1999) que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental;

- Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257 de 10/07/2001) que estabelece normas de ordem pública que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental;

- Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445 de 05/01/2007), regulamentada pelo Decreto 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Alterada pela Lei nº 3261/ 2019, aprovada em 2019, que atualiza o Marco do Saneamento Básico para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país e abre caminho para aumento da participação da iniciativa privada no setor.

- Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 02/08/2010), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, que dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Nesse contexto, os RSS também foram sendo incluídos dentro de um arcabouço legal, no início da década de 1990, a partir da publicação da Resolução nº 6/1991 do Conama que dispunha sobre a desobrigação de incineração ou qualquer outro tratamento de queima de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos (BRASIL, 1991).

Em 1993, foi aprovada a Resolução Conama nº 5/1993 definindo que os serviços de saúde e terminais de transporte deveriam elaborar um plano de gerenciamento de resíduos, apresentando as características referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, também estabeleceu que os resíduos infectantes não poderiam ser descartados no meio ambiente sem tratamento prévio (BRASIL, 1993).

A Resolução Conama nº 5/1993 foi atualizada em 2001, por meio da Resolução Conama nº 283/2001 que determinava o tipo de tratamento e disposição final dos RSS. Essa Resolução afirmava que estabelecimentos de saúde devem construir um “Plano de Gerenciamento de Resíduos Serviços de Saúde”, alterando o “Plano de Gerenciamento de Resíduos” e para a implementação foi definido normas para os estabelecimentos de saúde, determinando as diretrizes gerais sobre o manejo de resíduos (BRASIL, 2001).

A Resolução Conama nº 283/2001 foi revogada e no ano de 2005 foi publicada a Resolução Conama nº 358/2005 que dispõe sobre o gerenciamento, tratamento e disposição final dos RSS gerados em qualquer estabelecimento de saúde humana ou animal, no âmbito da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL, 2005).

Ressalta-se a importância de citar outras resoluções que foram criadas pelo Conama envolvendo a questão de resíduos:

- Resolução nº 237/1997: Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, ainda em vigor (BRASIL, 1997).

- Resolução nº 257/1999: Estabelece que pilhas e baterias que possuem chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos em sua composição passem por processos de reutilização, reciclagem e tratamento ou disposição final adequada. Foi revogada pela resolução nº 401/2008 (BRASIL, 1999a; 2008a).

- Resolução nº 275/2001: Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva, ainda em vigor (BRASIL, 2001a).

- Resolução nº 316/2002: Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, ainda em vigor (BRASIL, 2002b).

- Resolução nº 401/2008: Estabelece limites máximos de chumbo, cádmio,

mercúrio para pilhas e baterias comercializadas em território nacional, assim como critérios para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Essa Resolução foi alterada pela resolução nº424/2010 (BRASIL, 2008a, 2010a).

- Resolução nº 404/2008: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, ainda em vigor (BRASIL, 2008b).

- Resolução nº 424/2010: Revogou o parágrafo único do art. 16 da Resolução Conama nº 401/2008 que estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, ainda em vigor (BRASIL, 2010a).

- Resolução nº 481/2017: Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, ainda em vigor (BRASIL, 2017).

- Resolução nº 491/2018 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, ainda em vigor (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a Anvisa que possui um papel de regulamentador, controlador e fiscalizador de serviços e produtos que possam oferecer riscos à saúde pública publicou as Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC), sendo as principais: a RDC nº 50/2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Dentre as normas referentes à estrutura física desses estabelecimentos, a RDC traz condições sobre o fluxo dos resíduos, bem como sobre a estrutura física e a localização dos abrigos interno e externo para o armazenamento dos RSS (BRASIL, 2002a).

Em 2003, a Anvisa publicou a RDC nº 33/2003 que dispunha sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS. Ainda, por meio dessa Resolução foram questionados os possíveis riscos oriundos do manejo dos RSS aos trabalhadores da saúde e do meio ambiente (BRASIL, 2003).

A publicação da RDC nº 33/2003 apresentou pontos de divergência com a Resolução Conama nº 283/2001, diante dessa situação, os dois órgãos se uniram na tentativa de entrar em um consenso sobre as orientações técnicas, resultando na

revogação da RDC 33/2003 e na publicação de duas resoluções: RDC n° 306/2004 e Resolução Conama n° 358/2005 (BRASIL, 2003; 2004; 2005).

As duas resoluções abordavam temas como a definição de procedimentos seguros, considerando a realidade de cada ambiente. Essas resoluções determinaram as orientações sobre a realização do gerenciamento de RSS em todas as suas etapas. As duas resoluções proporcionaram uma mudança de modelo em relação ao manejo dos RSS firmada na avaliação dos riscos presentes. Ainda, o tratamento de resíduos passou a ser considerado como alternativa para uma destinação ambientalmente adequada para resíduos contaminados, assim passou a ser exigido um manejo específico desde a geração até o momento da disposição final dos RSS (ANVISA, 2006).

A RDC n° 306/2004 dispunha sobre a regulação das etapas que envolvem o gerenciamento de RSS, ou seja, abordava os processos de manejo, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Ainda, estabelecia procedimentos operacionais sobre os riscos envolvidos, concentrando seu controle na inspeção dos serviços de saúde (BRASIL, 2004).

Já a Resolução Conama n° 358/2005 dispõe sobre o gerenciamento de RSS sob o ponto de vista da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente e estabelece os critérios para o licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e disposição final dos RSS (BRASIL, 2005).

Em 2018, a RDC 306/2004 foi revogada e substituída pela RDC n° 222/2018 que dispõe sobre as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Essa nova Resolução se aplica aos geradores de RSS sejam públicos ou privados, filantrópicos, civis ou militares, inclusive instituições que exercem serviços de ensino e pesquisa (BRASIL, 2018).

A RDC n° 222/2018 define os geradores de RSS como todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para

diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de piercing e tatuagem e salões de beleza e estética (BRASIL, 2018).

A inclusão de estúdios de tatuagem e piercing e salões de beleza e estética como geradores de RSS, causa preocupação devido o nível de conhecimento dos profissionais dessas áreas que desconhecem as legislações vigentes e práticas que devem ser realizadas para o manejo adequado dos RSS (BRASIL, 2018).

A RDC nº 222/2018 insere o termo disposição final ambientalmente adequada, quando se trata da disposição final dos RSS e ainda destaca a necessidade de realizar treinamentos e capacitações como formas de prevenção para todos os envolvidos direta ou indiretamente no manejo dos RSS, a fim de evitar acidentes relacionados ao descarte inadequado dos resíduos.

Após a publicação da RDC nº 222/2018 surgiram críticas em relação às mudanças, como o fato de ser uma versão mais resumida que a anterior; e, ter excluído qualquer menção sobre a geração de RSS oriundos das atividades assistenciais domiciliares, deixando os profissionais que atuam nessa área sem orientações sobre o manejo desses resíduos (BRASIL, 2018; ZANATTA, et al., 2019).

Ainda no contexto das legislações brasileiras sobre resíduos, as Normas Técnicas (NBR) que são publicadas pela ABNT, possuem grande importância em relação à questão que envolve os resíduos sólidos, sendo as principais:

- NBR 11.175/1990: Essa norma fixa as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade, ainda em vigor (BRASIL, 1990).

- NBR 12.335/1992: Dispõe sobre as condições para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos, ainda em vigor (BRASIL, 1992).

- NBR 12.807/1993: Trata sobre a terminologia de RSS apresentando uma lista de definições de 123 termos utilizados na área, cancelada e substituída pela NBR 12807/2013 em revisão que define os termos empregados em relação aos RSS (BRASIL, 1993, 2013a).

- NBR 13.853/1997: Apresenta as normas para coletores de RSS perfurantes ou cortantes; cancelada e substituída pela NBR 13853/2018 que estabelece os

requisitos para os recipientes descartáveis destinados ao acondicionamento de RSS perfurantes ou cortantes, classificados conforme a NBR 12808/2018 (BRASIL, 1997, 2018).

- NBR – 10.004/2004: Define os resíduos sólidos - Classificação, segunda edição, ainda em vigor (BRASIL, 2004).

- NBR 9.191/2008: Fixa os requisitos e métodos de ensaio para o acondicionamento de resíduos em sacos plásticos, em revisão (BRASIL, 2008)

- NBR 12.809/2013: Define o gerenciamento de RSS intra-estabelecimento, que por apresentar riscos biológicos e químicos exigem formas de manejo específicas, como tratamento prévio, a fim de evitar riscos à saúde pública, principalmente ao trabalhador, e ambiental, em revisão (BRASIL, 2013).

- NBR 12.808/2016: Normatiza a classificação dos RSS quanto à sua natureza, riscos oferecidos à saúde pública e ambiental para gerenciamento adequado; cancelada e substituída pela NBR 12808/2016 que classifica os resíduos de serviços de saúde quanto à sua natureza e riscos ao meio ambiente e à saúde pública (BRASIL, 1993, 2016).

- NBR 12.810/2016: Define as normas para a coleta de RSS, as condições de higiene e segurança, cancelada e substituída pela NBR 12810/2016 que especifica os requisitos aplicáveis às atividades de gerenciamento de RSS realizadas fora do estabelecimento gerador (BRASIL, 1993, 2016).

- NBR 16.457/2016: Normatiza a logística reversa de medicamentos vencidos de uso humano ou em desuso descartados pelo consumidor, ainda em vigor (BRASIL, 2016).

- NBR 7500/201: Estabelece a simbologia convencional e o seu dimensionamento para identificar produtos perigosos, sendo aplicada em unidades e equipamentos de transporte e embalagens/volumes, a fim de indicar os riscos e os cuidados a serem tomados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento. Essa NBR cancelou e substituiu a NBR 7.500/2001 que apresentava os Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material (BRASIL, 2001, 2019).

Ainda, em relação à legislação sobre os resíduos sólidos, é importante citar que o gerenciamento de rejeitos radioativos gerados em estabelecimentos de saúde

é orientado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CENEN), as principais normas estão apresentadas a seguir:

- NN 3.05/2013: Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Medicina Nuclear, ainda em vigor (CENEN, 2013).

- NN 3.01/2014: Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, que estabelece os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante, ainda em vigor (CENEN, 2014).

- NN 6.02/2014: Licenciamento de Instalações Radioativas, que dispõe sobre o licenciamento de instalações radiativas que utilizam fontes seladas, fontes não-seladas, equipamentos geradores de radiação ionizante e instalações radiativas para produção de radioisótopos, ainda em vigor (CENEN, 2014).

- NN 8.01/2014: Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Nível de Radiação, que estabelece os critérios gerais e requisitos básicos de segurança e proteção radiológica, relativos à gerência de rejeitos radioativos de baixo e médio nível de radiação, bem como de rejeitos radioativos de meia-vida muito curta, ainda em vigor (CENEM, 2014).

- NN 2.06/2019: Segurança Física para Materiais Radioativos e Instalações Radiativas (em elaboração) (CENEM, 2019).

- NN 5.01/2019: Transporte de Materiais Radioativos (em elaboração) (CENEM, 2019).

- NN 7.03/2019: Registro de Profissionais para Atuação em Instalações Radiativas DE 2016 (em revisão) (CENEM, 2019).

Ainda, diante do conjunto de problemas que envolvem a geração de RSS, o Estado de São Paulo, possui algumas legislações que devem ser respeitadas e seguidas pelos responsáveis pelo gerenciamento de RSS, a saber:

- Norma CETESB E15.011/1197: Dispõe sobre o sistema de Incineração de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento, ainda em vigor (SÃO PAULO, 1997).

- Norma CETESB E15.010/2011: Dispõe sobre sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: procedimento, ainda em vigor (SÃO PAULO, 2011).

- Resolução SMA nº 33/2005: Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição

final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no estado de São Paulo, revogada pela SMA 33/2013. (SÃO PAULO, 2005).

- Resolução SMA nº 113/2013: Dispõe sobre a fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, ainda em vigor (SÃO PAULO, 2013).

- Resolução SMA nº 115/2013: Dispõe sobre o estabelecimento de programas de responsabilidade pós-consumo para os medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso, ainda em vigor (SÃO PAULO, 2013).

- Resolução SMA 49/2014: Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) (SÃO PAULO, 2014).

- Resolução SMA 10/2017: Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas (SÃO PAULO, 2017).

Em 2008, o Centro de Vigilância Sanitária (CVC), pela Portaria CVC nº 21/2008 aprovou a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde, ainda em vigor (SÃO PAULO, 2008).

Por fim, em relação à legislação relacionada a resíduos, o município de São Carlos – SP possui as seguintes Leis:

- Lei nº 1360/2006: Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental (SÃO CARLOS, 2006).

- Lei nº 14480/2008: dispõe sobre a Política Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SÃO CARLOS, 2008). Ressalta-se que essa Lei aborda o gerenciamento de todos os tipos de resíduos, inclusive os RSS e resíduos perigosos.

O município conta com o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), órgão criado para permitir a participação da sociedade civil (organizações não governamentais, ambientalistas, sindicatos e associações de moradores), universidades e institutos de pesquisa que em conjunto com instituições públicas participam da definição e acompanhamento das políticas de preservação e recuperação ambiental no território (SÃO CARLOS, 2019).

Ainda, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), local de estudo desta pesquisa, possui o Departamento de Gestão de Resíduos (DeGR) que realiza ações de coleta, tratamento, recuperação e disposição final adequada a todos os resíduos

perigosos e comuns que são gerados no campus, e ainda oferece suporte para os outros campi (UFSCAR, 2016)

A intensa atividade acadêmica promove uma elevada geração de resíduos, que muitas vezes são potencialmente perigosos, necessitando de uma disposição final adequada. Em 2005, foi elaborado o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Perigosos, dentre as ações foi aprovada a Norma para a Gestão de Resíduos Químicos NR01, visando padronizar o manejo desses resíduos na UFSCar (UFSCAR, 2016).

O país possui uma legislação suficiente sobre o gerenciamento de RSS, mas na maioria das vezes não é cumprido, devido ao baixo recurso financeiro dos estabelecimentos, bem como a ausência de fiscalização de forma contínua pelos órgãos responsáveis. Ainda, esse fato está relacionado à falta de capacitação e conhecimento dos profissionais sobre a Legislação dos RSS (GOMES;ESTEVES, 2012).

Diante disso, fica evidente a preocupação de órgãos regulamentadores em relação aos resíduos, principalmente quando se trata dos RSS, uma vez que apresentam suas particularidades que muitas vezes são perigosas.

2.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

A RDC nº 222/2018 e a Resolução Conama nº 358/2005 classificam os RSS em cinco grupos de acordo com suas características, a saber: Grupo A encontram-se os resíduos biológicos, que podem apresentar risco de infecção; Grupo B, resíduos químicos que apresentam periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente; Grupo C, resíduos radioativos; Grupo D, resíduos comuns, que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Englobam todos os demais tipos que não se enquadram nos demais grupos descritos; e, Grupo E caracterizados pelos resíduos perfurocortantes (BRASIL, 2018, 2015).

Dentre as mudanças da RDC 222/2018 destaca-se a alteração do subgrupo A4, que na RDC 306/2004 incluíam as forrações de animais de biotérios, e, na RDC

atual esse tipo de resíduo sem risco biológico associado, bem como pelos de animais são classificados como grupo D. Ainda, no grupo D foi acrescentado os resíduos recicláveis como Equipamentos de Proteção Individual (EPI), desde que não estejam com contaminação biológica, química e radiológica associada (BRASIL, 2018).

Os RSS merecem atenção no que se refere às etapas do manejo uma vez que oferecem riscos pela possibilidade de apresentar características químicas (tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos, mutagênicos; produtos mantidos sob pressão como gases, quimioterápicos, pesticidas, solventes, ácido crômico, biológicas e radioativas; produtos usados em radiografias, como baterias, óleos, lubrificantes); biológicos (contendo agentes patogênicos que possam causar doenças); radioativos (produtos usados em procedimentos de diagnóstico e terapia, emissores de radiação), além dos resíduos perfurocortantes que constituem a principal fonte de riscos, tanto para acidentes físicos como de doenças infecciosas (ANVISA, 2006).

Para Pereira (2013), o principal risco no manejo dos RSS refere-se aos acidentes que podem ocorrer por falhas no acondicionamento e segregação dos materiais perfurocortantes. Além disso, os RSS podem oferecer riscos ao ambiente, podendo contaminar solo, águas superficiais e subterrâneas, além da contaminação do ar, quando tratados por processos de incineração de forma inadequada, e ainda oferece riscos aos catadores, caso esses resíduos recebam uma disposição final inadequada.

Assim, cabe a todo gerador de RSS elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) que consiste em um documento que descreve todas as ações relacionadas ao gerenciamento dos resíduos, observadas suas características e riscos, devendo contemplar os aspectos referentes à geração, identificação, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

Ainda, a Resolução Conama 358/2005 e a RDC 222/2018 determinam as diretrizes e normas referentes aos RSS em relação às orientações técnicas e legais para o manejo, tratamento e disposição final dos RSS (BRASIL, 2005; 2018). O manejo dos RSS envolve a execução das seguintes etapas:

- Segregação: realiza a separação dos resíduos no momento e local de sua geração e deve ser feita de acordo com cada grupo de resíduos e conforme as características físicas, químicas, biológicas e riscos envolvidos (ANVISA, 2006, BRASIL, 2018).

- Acondicionamento: ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos, e, quando couber, sejam resistentes às ações de punctura, ruptura e tombamento, e que sejam adequados física e quimicamente ao conteúdo acondicionado (BRASIL, 2018). Ressalta-se que a capacidade dos recipientes deve ser compatível com a geração diária para cada tipo de resíduo, assim a quantidade de resíduos não deve passar de 2/3 do volume dos recipientes (BRASIL, 2018).

- Identificação: conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes. Os recipientes de transporte interno e externo, assim como os locais de armazenamento de RSS, também devem ser identificados em local visível, utilizando símbolos, cores e frases, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e aos riscos específicos de cada grupo de resíduos (BRASIL, 2018).

- Transporte interno: retirada e transporte dos resíduos do seu ponto de geração até o local destinado para o armazenamento temporário ou armazenamento externo, devendo ser realizado de acordo com os grupos de resíduos (BRASIL, 2018). Os estabelecimentos geradores de resíduos devem possuir um roteiro previamente definido da realização do transporte, além disso, deve ser realizado em horários que não coincidam com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos; períodos de visitas ou de maior fluxo de pessoas e atividades (BRASIL, 2018).

- Armazenamento interno: os resíduos podem ser guardados de forma temporária em recipientes próximos ao local de geração, que consiste na etapa de armazenamento interno ou temporário e possui o objetivo de facilitar a coleta dentro do estabelecimento e o deslocamento entre os pontos geradores e os pontos destinados à coleta externa (BRASIL, 2018).

- Armazenamento externo: consiste no acondicionamento dos resíduos em abrigos, armazenados em recipientes coletores adequados em ambiente exclusivo e

de fácil acesso para os veículos coletores, para aguardar a coleta externa (BRASIL, 2018).

O abrigo para os RSS não pode ser utilizado para guarda ou permanência de utensílios, materiais, equipamentos de limpeza ou qualquer outro objeto. A guarda de materiais e utensílios para a higienização do abrigo deve ser feita em local próprio, recomendando-se que este esteja próximo ao abrigo (BRASIL, 2013).

- Coleta e transporte externo: consiste na retirada dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento, ou sua disposição final por meio de técnicas que proporcionem garantias de preservação das condições de acondicionamento, assim como a integridade dos profissionais, da população e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

- Tratamento: definido como qualquer processo manual, mecânico, físico, químico ou biológico que altere as características dos resíduos, visando à minimização do risco à saúde, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador (ANVISA, 2018).

Os sistemas para tratamento de RSS devem possuir licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução Conama nº 237/1997, sendo que alguns tipos de tratamento podem ser realizados no próprio estabelecimento gerador ou em outro local, desde que esteja licenciado e apresente condições de segurança para o transporte até o local de tratamento (BRASIL, 1997; ANVISA, 2006).

Existem várias formas de tratamento de RSS como desinfecção química ou térmica (autoclavagem, microondas, incineração). Dentre os tipos de tratamento, os mais utilizados no Brasil são incineração, esterilização a vapor (autoclavagem) e microondas (ANVISA, 2006).

Essas técnicas citadas são utilizadas para o tratamento dos resíduos biológicos e perfurocortantes antes de sua disposição final; porém, quando se trata do tratamento de resíduos químicos, a situação é preocupante, uma vez que a legislação brasileira não é restritiva em relação aos componentes químicos, além disso, há muitas falhas na fiscalização pelos órgãos competentes, favorecendo que substâncias tóxicas sejam descartadas na rede de esgoto (MOREIRA, 2012).

A incineração dos resíduos é um processo físico-químico de oxidação a temperaturas elevadas que resulta na transformação de materiais com redução de

volume dos resíduos, destruição de matéria orgânica, em especial de organismos patogênicos (ANVISA, 2006).

Após a incineração dos RSS, os poluentes gasosos gerados devem ser processados em Equipamento de Controle de Poluição (ECP) antes de serem liberados para a atmosfera, atendendo os limites de emissão estabelecidos pelo órgão de meio ambiente (ANVISA, 2006).

A autoclavagem é um tratamento que consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água, a uma temperatura elevada, durante um período de tempo suficiente para destruir potenciais agentes patogênicos ou reduzi-los a um nível que não constitua risco (ANVISA, 2006).

Após processados, esses resíduos sólidos tratados devem ser encaminhados para disposição final licenciada pelo órgão ambiental competente. Os efluentes líquidos gerados pelo sistema de autoclavagem devem ser tratados, se necessário, e atender aos limites de emissão dos poluentes estabelecidos na legislação ambiental vigente, antes de seu lançamento em corpo de água ou rede de esgoto (ANVISA, 2006).

Já o tratamento de RSS realizado em microondas consiste na descontaminação dos resíduos com emissão de ondas de alta ou de baixa frequência, a uma temperatura elevada (entre 95^o e 105^oC). Os resíduos devem ser submetidos previamente a processo de trituração e umidificação (ANVISA, 2006).

Em 2017, a incineração foi o método mais utilizado para o tratamento dos RSS, sendo realizado por 47,6% dos municípios, seguido pela autoclavagem em 22,1% dos municípios e o microondas utilizado por 2,7% dos municípios. Ainda, 27,6% dos municípios relataram que os RSS são depositados em aterros, valas sépticas e lixões sem tratamento prévio (ABRELPE, 2017).

- Disposição final: consiste na disposição dos RSS tratados em aterros sanitários ou aterros de resíduos perigosos classe I, de acordo com o seu potencial de periculosidade, assegurando a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, obedecendo às normas do órgão ambiental competente (ANVISA, 2006; BRASIL, 2018).

A disposição final dos RSS em aterros sanitários consiste na disposição dos resíduos no solo por meio da compactação em camadas sobre o solo impermeabilizado de forma segura com controle dos efluentes líquidos e emissões

gasosas, garantindo a preservação ambiental e a saúde pública. Os RSS devem ser recobertos diariamente com uma camada compactada de 20 cm de solo, a fim de evitar a proliferação de moscas, bem como o aparecimento de roedores (ANVISA, 2006).

Destaca-se que para a elaboração do PGRSS, no Estado de São Paulo, os estabelecimentos geradores devem atender as orientações estabelecidas na RDC nº 222/2018 da Anvisa e na Resolução Conama nº 358/2005, bem como nas recomendações da Resolução Conjunta SS/SMA/SJDC nº 1/1998 (BRASIL, 2018, 2005a; SÃO PAULO, 1998).

O PGRSS, deve ser implementado em serviços que prestam assistência relacionada à saúde humana ou animal, onde se enquadra por exemplo os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão, inseridos em IES, além de outros serviços existentes dentro das IES que possam gerar RSS, justificando então a obrigatoriedade de sua elaboração nesses cenários (BRASIL, 2005a).

A elaboração do PGRSS envolve aspectos sanitários, ambientais, de saúde e segurança do trabalhador. Apesar de ser uma exigência legal, o PGRSS não tem sido uma realidade e tem se constituído em um desafio para as instituições, tanto por fatores econômicos que impedem a aquisição de materiais e equipamentos, assim como pelo déficit de recursos humanos, bem como pelo conhecimento insuficiente dos profissionais (ALVES; et al, 2014, MOREIRA; GHUNTER, 2016).

A implementação de um PGRSS é fundamental para a minimização de impactos ambientais que podem surgir durante o manejo dos resíduos (SILVA, 2017). O PGRSS possui grande importância no contexto das IES, uma vez que se caracterizam como instituições que possuem grande circulação de pessoas, materiais, além da existência de laboratórios com atividade de ensino, pesquisa e extensão. (OLIVEIRA, 2017).

Nesse contexto, o manejo dos RSS quando realizado de forma inadequada causa diversos riscos para o meio ambiente, sendo que para a Anvisa e o Conama, os riscos oferecidos pelos RSS estão relacionados às propriedades físicas, químicas, tóxicas ou infectocontagiosas, a saber:

- para a saúde, probabilidade de ocorrer efeitos adversos, em decorrência da exposição a esses agentes por quem esteja manipulando os resíduos, desde o profissional que manipula o resíduo, até o pessoal de limpeza;

- para o meio ambiente pode ocorrer danos em decorrência de agentes químicos, biológicos, radioativos, por consequência da disposição final inadequada de qualquer tipo de resíduo (ANVISA, 2006).

Ressalta-se que mesmo os RSS descartados em aterros controlados podem oferecer riscos, por exemplo, para os catadores, que podem sofrer lesões provocadas por perfurocortantes, ou pela ingestão de alimento contaminado e aspiração de material. Por fim, existe também o risco de contaminação do ar, no momento da realização de incineração de forma não controlada dos RSS, emitindo poluentes para a atmosfera, como dioxinas e furanos (ANVISA, 2006).

A gestão de resíduos no Brasil enfrenta muitos desafios no sentido de buscar soluções que sejam eficientes em relação à coleta, tratamento e disposição final dos resíduos. Muitos municípios não oferecem uma disposição final adequada e segura aos RSS, resultado em um desafio para a gestão e ainda contribuindo para a degradação ambiental (FERRARI et al., 2016).

No âmbito dos estabelecimentos que apresentam desafios relacionados à geração de resíduos, em especial os RSS, incluem-se as IES, sendo necessário o envolvimento de gestores, colaboradores, docentes, alunos e comunidade externa em atividades que promovam a eficácia do gerenciamento dos RSS, objetivando a sustentabilidade ambiental (MORESCHI et al., 2016).

Os problemas relacionados à gestão dos resíduos em universidades são complexos e exigem soluções sistêmicas, pautados principalmente na prevenção e redução da geração desses resíduos que se dá por meio de práticas contínuas e integradas de educação ambiental.

O processo da construção da gestão de resíduos em IES é um trabalho complexo, que exige a participação de forma integrada de toda a comunidade acadêmica, sendo necessário o envolvimento da educação ambiental que aborde o gerenciamento de RSS, com realização de treinamentos e capacitação de todos os profissionais inseridos na instituição (MUÇÃO; 2017).

Nesse cenário, as IES representam uma importante fonte geradora de RSS, não por se sobressaírem em relação à quantidade gerada, mas pela diversidade de resíduos gerados, principalmente nos laboratórios de ensino e pesquisa. Ainda, os RSS gerados em IES possuem particularidades específicas, muitas vezes com

potencial infectante para o meio ambiente, assim como para a saúde pública (MUÇÃO, 2017),

2.5 GESTÃO E MANEJO DOS RSS EM IES

As IES apresentam um papel essencial no que se refere à geração de resíduos, uma vez que a partir de suas atividades em busca da produção de conhecimento, geram resíduos com características variadas e de diversas naturezas (DE CONTO; 2010).

As IES possuem grande importância na sociedade, representando estruturas essenciais para exercer o papel de formação, com base na inter-relação da ciência e desenvolvimento, portanto, deve realizar ações que promovam a saúde e a sustentabilidade socioambiental, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (COUTO et. al; 2005).

Para Takayanagui (2005) o conhecimento sobre a geração de resíduos nas IES é fundamental para auxiliar no planejamento de um sistema de gerenciamento integrado, que envolva não apenas os aspectos operacionais, mas que inclua os aspectos sociais, legais e econômicos.

A falta de conhecimento sobre o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, especialmente dos resíduos perigosos que incluem os RSS, não condiz com o papel desempenhado pelas IES frente à sociedade, o que exige mudanças emergenciais na abordagem desse assunto (FONSECA, 2009).

O gerenciamento integrado de resíduos em uma IES exige o comprometimento dos alunos, professores, funcionários e usuários, além de promover alternativas para a redução de consumo nas fontes geradoras, reutilização de produtos e a reciclagem (DIAS, 2004).

No início da década de 1990, começaram a ser desenvolvidos estudos sobre a geração e o gerenciamento de resíduos, justificados pela crescente geração de resíduos, sendo um exemplo o estudo realizado por Takayanagui (1997) na Universidade de São Paulo (USP), *Campus* de Ribeirão Preto (TAKAYANAGUI,

1993; VEIGA, 2010). Takayanagui (1993) realizou um estudo sobre o diagnóstico e reconhecimento sobre os problemas relacionados à geração de resíduos perigosos no campus da USP, por meio de levantamentos periódicos dessa geração, demonstrando que na época do estudo já era valorizada a questão ambiental no âmbito das IES.

Muitas vezes as IES são do tamanho de pequenos municípios e como consequência, a geração de resíduos tem sido muito elevada, representando um importante desafio econômico e ambiental e até mesmo de saúde (ZHANG et al., 2011). A geração de resíduos em IES envolve toda a comunidade acadêmica, facilitando o aumento da geração de resíduos, além de apresentar a necessidade de um gerenciamento adequado frente a esses resíduos, principalmente os RSS devido à periculosidade (CAMPOS; VIEIRA; LAUREANO, 2014).

Em pesquisa realizada por Muller et al.; (2013) sobre os RSS gerados em uma universidade comunitária do sul do Brasil, 94% dos alunos desconheciam a legislação referente aos RSS e 82% dos docentes e funcionários não tinham conhecimento sobre a disposição final desses resíduos. Ainda, foi identificado que o assunto não era considerado relevante pelos docentes, discentes e técnicos administrativos, favorecendo a realização de técnicas não seguras durante o manejo, embora, todos saibam dos riscos à saúde.

Estudo sobre a percepção de docentes e discentes de cursos de graduação na área da saúde de duas IES do Rio Grande do Sul sobre as consequências do manejo inadequado dos RSS mostrou que o manejo dos resíduos está relacionado a riscos na dimensão social, ambiental e ocupacional. Ainda, ressaltaram a necessidade de compreensão da comunidade acadêmica sobre as possíveis consequências oriundas do manejo inadequado de resíduos, permitindo uma visão abrangente para o enfrentamento dessa problemática (MORESCHI et al., 2016).

Já em relação à geração de resíduos em IES, um estudo realizado no *Campus* da Universidade de Kebangsaan, Malásia, revelou a composição e características dos resíduos gerados, destacando-se que 43% eram resíduos orgânicos, 36% plásticos e 17% papel (TIEW et al., 2010).

Ainda, os autores supracitados afirmaram que há uma grande diferença entre a composição de resíduos do *Campus* da Universidade Kebangsaan e a de Essen City (Alemanha), prevalecendo um elevado percentual de resíduos orgânicos e

plásticos comparado a uma alta proporção de papel e papelão. Nesse contexto, destaca-se o desperdício em países tropicais como a Malásia, que deve buscar estratégias para o tratamento desses resíduos passíveis de tratamento (TIEW et al., 2010).

Mução (2017) em seu estudo que objetivou apresentar uma proposta de gerenciamento para os RSS gerados nos laboratórios de ensino da Universidade Católica do Salvador (UCSAL) identificou durante as visitas que os laboratórios geravam em média 6,5 kg de resíduos por semana. Tornando-se indispensável a implementação do PGRSS para assegurar a proteção ao meio ambiente, assim como a saúde dos trabalhadores.

Estudo realizado na PUC Minas, em Betim mostrou que a universidade gerou 1.543 Kg de resíduos químicos e 669,22 Kg de resíduos infectantes no período estudado de 2010 a 2013. Os autores concluíram que embora as atividades da Universidade sejam direcionadas para o ensino, a quantidade e a diversidade de resíduos gerados apresentavam-se elevada; porém, pode ser reduzida frente à adoção de processos gerenciais eficientes e formação contínua dos agentes geradores, quer sejam professores, técnicos de laboratórios e/ou alunos (CAMPOS; VIEIRA; LAUREANO, 2014).

No contexto das IES, também foram realizados estudos sobre os riscos envolvidos na gestão e gerenciamento dos resíduos, principalmente de RSS, sendo que para Saramento (2015) um dos principais problemas relacionados à inexistência ou ao gerenciamento inadequado dos resíduos refere-se aos impactos ambientais.

Estudo realizado por Campos e Borga (2016) sobre a caracterização dos resíduos gerados nos laboratórios da Universidade Alta Vale do Rio do Peixe (UNIARP) mostrou que a universidade apresentava uma geração de 313,20 kg de RSS em 13 semanas, bem como a ausência de PGRSS.

Em 2017, uma pesquisa realizada na Universidade do Sagrado Coração (USC) em Bauru abordou a geração de resíduos perigosos e revelou que a criação de novos cursos na Universidade contribuiu para um aumento da geração de resíduos químicos e/ou perigosos em laboratórios de ensino e pesquisa. Assim, os autores ressaltaram a importância da realização de um gerenciamento adequado dos resíduos nas IES, devido à quantidade significativa de resíduos gerados (ANTONIASSI; SILVA, 2017).

Ainda, para os autores supracitados o bom resultado de um programa de gerenciamento de resíduos possui relação com a mudança de atitudes de todos os profissionais envolvidos nas IES como alunos, funcionários, professores, direção e empresas terceirizadas (ANTONIASI; SILVA, 2017).

O gerenciamento adequado dos RSS nas IES contribui para o controle dos impactos ao meio ambiente, nesse contexto destaca-se a Universidade de New Hampshire que publicou o Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos para fornecer orientações sobre a gestão dos resíduos, além de enfatizar a adoção de métodos para a minimização de passivos associados à manipulação desses resíduos e assegurar o cumprimento das normas vigentes (UNIVERSITY OF NEW HAMPSHIRE, 2009).

As IES desempenham um relevante papel na formação educacional e também enfrentam desafios na sua rotina como o gerenciamento adequado dos resíduos oriundos dos seus trabalhos, em especial dos laboratórios de pesquisa. Nesse contexto, destacam-se os riscos advindos do manejo dos RSS, que muitas vezes são desconhecidos pelos colaboradores, devido às diversas modalidades de pesquisas realizadas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG), 2016).

Pesquisa realizada com gestores e trabalhadores da UFMG revelou que as pessoas desconhecem o manejo adequado dos RSS e um número reduzido de laboratórios realizam capacitação dos seus colaboradores. Destaca-se também que a maioria dos alunos inicia suas atividades nos laboratórios sem nenhuma orientação sobre o manejo dos RSS e aprende na rotina (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG), 2016).

De acordo com o autor supracitado, professores participantes do estudo referiram que adquiriram conhecimento sobre o manejo dos resíduos em estágios realizados no exterior, pois eram obrigados a participar de treinamentos relacionados à biossegurança em laboratório e ao gerenciamento de resíduos. Ainda, os técnicos de laboratórios referiram que buscam conhecimento por iniciativas próprias na internet, em seminários, congressos e por meio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e do Curso de Biossegurança em Laboratório disponibilizado pelo Centro de Extensão (CENEX) da UFMG (UFMG, 2016).

Ressalta-se que para um gerenciamento adequado de resíduos, o primeiro passo deve ser o conhecimento da quantidade e da caracterização desses resíduos (TAGHIZADESH et al., 2012). Estudo realizado na Universidade de Tabriz, Irã, revelou que a instituição gerava 2,5 toneladas de resíduos por dia e mais de 80% dessa quantidade poderia ser reduzida por meio da reciclagem e compostagem (TAGHIZADESH et al., 2012).

Já na Universidade do Norte da Columbia Britânica durante o ano acadêmico, entre 2007 e 2008, mais de 70% dos resíduos poderiam ter sido tratados por métodos como reciclagem e compostagem (SMYTH et al., 2010).

No que se refere à compostagem, universidades americanas como Allegheny College (Meadville, Pensilvânia), Appalachian State University (Boone, Carolina do Norte) e Guilford College (Greensboro, Carolina do Norte) desenvolveram programas de compostagem a partir dos resíduos gerados nos campi. Algumas universidades como Michoacán University of San Nicolas Hidalgo (México) estão usando os resíduos oriundos de jardins para produzir compostos, contribuindo com programas de reflorestamento e preservação de áreas verdes no *Campus* (SMYTH et al., 2010).

Na Universidade de Laguna, Filipinas, pesquisadores implementaram um plano de gerenciamento de resíduos, que foi construído a partir de dados obtidos sobre a geração e o tipo de manejo realizado pelos funcionários. Esse plano envolveu todo o processo de manejo dos resíduos como segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e disposição final. Destaca-se que também foi implantada a coleta seletiva a fim de aumentar a quantidade de materiais recicláveis e garantir um gerenciamento de resíduos sustentável (PAMPLONA et al., 2016).

Nesse processo, Cascino (2000) destaca a importância da educação ambiental que deve estar pautada na interdisciplinaridade e ocorrer de forma continuada, estendendo-se a todos os integrantes de uma IES.

Vega, Benítez e Barreto (2008) afirmaram que independentemente das legislações, as universidades não podem ignorar as questões ambientais causadas por suas atividades, em especial no que se refere aos resíduos sólidos. Os programas integrados de gestão de resíduos dentro das instituições educacionais podem alcançar a comunidade, ensinando práticas simples, mas constantes e organizadas, para aliviar os problemas causados pelo manejo inadequado de

resíduos sólidos. Para os autores, esse tipo de situação pode criar um efeito sinérgico, por meio do qual, setores mais amplos da população também poderão desenvolver programas de gestão de resíduos.

A Universidade de Lagos, Nigéria, desenvolveu a estratégia “Zero Waste”, considerado o principal objetivo da política de gestão de resíduos da Universidade para um ambiente sustentável, ações estão sendo implementadas para encorajar a reciclagem e redução da geração de resíduos desnecessários (ADENIRAN, NUBI, ADELOPO, 2017).

Em alguns países desenvolvidos, considera-se o gerenciamento de resíduos em universidades como parte das atividades urbanas (OSKAMP, 1995; VIEBAHN, 2001; ARMIJO VEGA et al., 2010; SAVELY et al., 2007; ESPINOSA et al., 2008). Na década de 1990, 80% das universidades americanas já tinham seus próprios programas de gerenciamento de resíduos (ALLEN, 1999).

Já no Brasil, programas de gerenciamento de resíduos vêm sendo implantados nas universidades, diante do reconhecimento à necessidade de mudanças em relação aos impactos ambientais causados pelos resíduos quando descartados de forma inadequada (NOLASCO, TAVARES, BENDASOLLI, 2006).

O Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) possui um plano de gerenciamento de resíduos desde 2008. Esse plano teve como objetivos implantar a coleta seletiva e colaborar na mudança de comportamento cultural sobre a importância da preservação ambiental, por meio de iniciativas de orientação aos funcionários, docentes, alunos e a comunidade interna e externa que frequentam o *Campus* (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP), 2008).

A Universidade Federal da Fronteira Sul no Paraná gera 1.471,30 kg/resíduos/mês e também possui um plano de gerenciamento de resíduos que visa promover uma gestão adequada dos resíduos, além de contribuir para o desenvolvimento social e ambiental sustentável (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, 2018).

Também, destaca-se a USP *Campus* São Paulo, que desenvolveu um plano de gerenciamento da área Capital-leste com a finalidade de detalhar os procedimentos operacionais adotados em todas as etapas do gerenciamento dos resíduos, desde a geração até a destinação ou disposição final. Ainda o plano

propõe-se a ser, além de um instrumento de gerenciamento, uma ferramenta de planejamento e aprimoramento contínuo que descreve a produção e manejo dos resíduos gerados, bem como proporciona um conjunto de ações com base em objetivos a serem atingidos pelos responsáveis designados dentro de um prazo pré-estabelecido (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), 2016).

A Faculdade de Medicina da USP de São Paulo também possui um plano de gerenciamento de RSS, que inclui uma comissão para o desenvolvimento de atividades de capacitação, desenvolvimento e integração das pessoas para conscientização e minimização da geração dos resíduos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), 2008).

Também, o *Campus* da USP de Ribeirão Preto, publicou em 2008 o Manual Básico de Gestão de Resíduos do Campus de Ribeirão Preto, uma iniciativa articulada pelo programa USP Recicla, com a formação de um Grupo de Trabalho (GT) composto por especialistas, técnicos, gestores da USP e apoio da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária. Esse GT foi criado com o objetivo de auxiliar nos processos de gestão e orientar na compreensão da complexidade e quantidade de resíduos gerados no âmbito da instituição acadêmica (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), 2009).

Ainda, a USP de Ribeirão Preto possui um plano de gerenciamento de resíduos químicos que corresponde a um conjunto de ações que visam dar um destino ambientalmente adequado aos resíduos químicos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa do campus de acordo com suas características (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), 2009).

Estudos relacionados à geração de resíduos nas IES revelaram uma realidade preocupante em relação, não apenas ao elevado número de locais de geração de resíduos, mas também quanto à diversidade dos resíduos gerados nos laboratórios, assim como em relação ao gerenciamento inadequado (ARAÚJO, 2002; SUDAN, 2009; FRONER, 2009; BRESSAN et al., 2009; SAQUETO, 2010; MESQUITA, SARTORI, FIUZA, 2011; ARAÚJO, VIANA, 2012; VEIGA, 2011; RODRIGUES et al, 2016).

Ressalta-se a necessidade da realização de treinamento e sensibilização de alunos, professores e técnicos administrativos de universidades, assim como a implementação de programas e ações sobre o reaproveitamento de resíduos,

principalmente os orgânicos. Ainda, as ações de educação ambiental em universidades são essenciais para a redução dos impactos ambientais, assim como para a diminuição de riscos à saúde, causados pela geração de resíduos (GONÇALVES, et al.; 2010).

Diante da preocupação crescente e o desafio das universidades em se adaptarem a um modelo de desenvolvimento sustentável, um estudo desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) propôs um novo modelo de gestão compartilhada referente aos resíduos, visando à adaptação da universidade à cultura de sustentabilidade. O estudo revelou a importância de uma abordagem interdisciplinar frente à problemática dos resíduos, possibilitando a melhoria no gerenciamento dos RSU (DOUTOR; BACHAREL; BACHAREL, 2011).

Em 2014, um estudo realizado na Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Guarulhos propôs a realização de práticas sustentáveis por meio da aplicação dos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar). Foi identificado que a Fatec possuía um grande potencial de reciclagem; porém, não havia coleta seletiva de resíduos. Os autores realizaram ações de sensibilização com alunos, professores e funcionários quanto às práticas sustentáveis e obtiveram um resultado satisfatório, pois foi possível perceber uma reflexão de alunos, professores, funcionários e até mesmo da comunidade externa sobre a importância da adoção de medidas sustentáveis no que se refere à geração de resíduos (ALVES, et al.; 2014).

Em estudo de Venturi; Pereira (2015) foi proposto analisar se o gerenciamento de resíduos em uma Universidade denominada Alfa estava de acordo com as legislações, principalmente com a PNRS. O estudo mostrou que a Universidade ainda estava em processo de adequação à PNRS, buscando realizar ações que minimizem os impactos ambientais gerados pelos resíduos.

De acordo com Albuquerque (2016) a gestão de resíduos deve estar inserida na pauta da comunidade universitária, sendo que a implementação de um gerenciamento adequado dos resíduos necessita da realização de treinamento de funcionários inseridos nas IES, bem como, a implementação de uma infraestrutura que garanta a segurança no manejo e descarte dos resíduos.

Ainda, para os autores é evidente a necessidade de incorporar princípios e práticas de sustentabilidade no contexto das IES, tanto para iniciar um processo de conscientização de professores, funcionários e alunos, assim como para a

comunidade, auxiliando na tomada de decisões sobre planejamento, treinamento e todas as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos (ALBURQUEQUE; 2016).

Um estudo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) revelou que a instituição possuía dificuldades em relação à gestão de resíduos como falta de informação e treinamento dos geradores, lacunas na segregação dos resíduos, dificuldade para a contratação de empresas para a realização do gerenciamento externo dos resíduos e falta de recursos para investimento em tecnologia e treinamento das equipes (MINOTTO; MAGALHÃES; RODRIGUES, 2018).

Um estudo realizado na UFMG mostrou que estudantes da graduação das áreas biológicas e da saúde possuíam pouco conhecimento sobre o gerenciamento de resíduos, sendo que o conhecimento que possuíam foi adquirido informalmente; porém, tinham interesse sobre o assunto, reconhecendo não estarem preparados para lidar com resíduos que apresentem riscos biológicos e perfurocortante (STEHLING et al., 2013).

Já, na UFSCar, cenário deste estudo destaca-se algumas pesquisas que foram realizadas sobre essa temática, Araújo (2002) realizou uma pesquisa no *Campus* de São Carlos; porém, o estudo foi direcionado para o levantamento da quantidade e do tipo de resíduo gerado nos laboratórios de ensino e pesquisa inseridos na área de exatas.

Sassiotto (2005) realizou um estudo sobre o manejo dos resíduos químicos potencialmente perigosos no Departamento de Química. Ainda, Saqueto (2010) realizou uma pesquisa sobre a gestão dos resíduos perigosos no *Campus* de Araras.

Atualmente, existem mais duas pesquisas sendo desenvolvidas no *Campus* de São Carlos, sendo uma em relação a geração de resíduos sólidos de todos os departamentos do *Campus*, e outra, sobre os resíduos perigosos gerados no departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas.

Diante disso, a problemática que envolve os RSS constitui-se em um grande desafio a ser enfrentado não só pela comunidade universitária, mas como também pelos gestores públicos em todos os âmbitos, que devem incluir o meio ambiente e a saúde nas suas agendas, com o objetivo de atingir o desenvolvimento sustentável.

Justificativa

3 JUSTIFICATIVA

Diante do exposto, esta pesquisa justificou-se por tratar de um tema que ainda vem sendo pouco explorado, principalmente, em relação ao gerenciamento dos RSS gerados em laboratórios de ensino e pesquisa das IES.

Assim, tornou-se essencial conhecer a atual situação do gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus São Carlos*, além de avaliar a implementação das diretrizes atuais a serem seguidas por esse estabelecimento.

Nesse contexto, esta investigação poderá colaborar para a melhoria da condição do gerenciamento de RSS da universidade em questão, uma vez conhecido o tipo de resíduo gerado, identificado os locais de geração, assim como as linhas de fluxo desses resíduos e sua forma de manejo, torna-se possível a reflexão sobre as ações para minimização, controle, tratamento e recuperação, utilizando-se de novas ferramentas para sua gestão.

Objetivos

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* São Carlos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os principais pontos de geração de RSS na UFSCar, *Campus* de São Carlos;
- Conhecer os tipos de RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus* São Carlos.
- Identificar o tipo de manejo de RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus* São Carlos, seguindo as etapas estabelecidas pela RDC 222/2018 da Anvisa.
- Levantar os tipos de tratamento dos diferentes grupos de RSS gerados nesses laboratórios;
- Identificar os tipos de disposição final realizados para os resíduos gerados;
- Identificar possíveis problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos gerados nos laboratórios do local de estudo.

Material e Métodos

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter exploratório e descritivo, utilizando variáveis quantitativas para o levantamento de dados sobre o objeto do estudo.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias caracterizam-se por desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Ainda, pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, aproximando o pesquisador acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado (GIL, 2008).

As pesquisas descritivas objetivam descrever as características de determinadas populações e fenômenos (GIL, 2008). Para Vergara (2000), a pesquisa descritiva também expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. Nesse tipo de pesquisa fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem interferência do pesquisador, além de utilizar técnicas padronizadas de coleta de dados (questionário e observação sistemática) (RODRIGUES, 2007).

Por fim, a pesquisa quantitativa é baseada na objetividade, representando um retrato real de toda a população alvo, sendo que utiliza a estatística para explicar as relações entre as variáveis, bem como, descrever as causas de um fenômeno (FONSECA, 2002).

5.2 LOCAL DO ESTUDO

O município de São Carlos está localizado no centro do Estado de São Paulo. A população de São Carlos é estimada em 249.415 habitantes numa área de 1.136,907 Km², sendo 195,15 habitantes por Km² (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

Em relação às condições de vida, o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) analisado entre 2008 e 2014, classificou São Carlos no grupo 1 devido aos bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade. Os resultados expressam evolução do município quanto ao grau de desenvolvimento social e econômico (SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2013).

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foi a primeira instituição federal de Ensino Superior instalada no interior do Estado de São Paulo, sendo fundada em 1968. Atualmente, a Universidade possui quatro campi: São Carlos, Araras, Sorocaba e Lagoa do Sino (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

A Universidade possui 48 departamentos acadêmicos divididos em oito centros: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e da Saúde, Ciências em Gestão e Tecnologia, Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade, Ciências Exatas e de Tecnologia, Ciências Humanas e Biológicas, Educação e Ciências Humanas e Ciências da Natureza (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

Já o *Campus* de São Carlos possui 03 centros que abrigam 34 departamentos: Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), de Educação e Ciências Humanas (CECH) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

O Centro de Ciências Biológicas e da Saúde possui 13 departamentos, a saber: Departamento de Botânica (DB), Departamento de Ciências Ambientais (DCAm), Departamento de Ciências Fisiológicas (DFC), Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE), Departamento de Educação Física e Motricidade Humana (DEFMH), Departamento de Enfermagem (DEnf), Departamento de Fisioterapia (DFisio), Departamento de Genética e Evolução (DGE), Departamento de Gerontologia (DGeoo), Departamento de Hidrobiologia (DHb), Departamento de Medicina (DMed), Departamento de Morfologia e Patologia (DMP) e Departamento

de Terapia Ocupacional (DTO) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

O Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia possui 11 departamentos, a saber: Departamento de Computação (DC), Departamento de Engenharia Civil (DECiv), Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), Departamento de Engenharia de Produção (DEP), Departamento de Engenharia Elétrica (DEE), Departamento de Engenharia Mecânica (DEMec), Departamento de Engenharia Química (DEQ), Departamento de Estatística (DEs), Departamento de Física (DF), Departamento de Matemática (DM) e Departamento de Química (DQ) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

O Centro de Educação e Ciências Humanas possui 10 departamentos, a saber: Departamento de Artes e Comunicação (DAC), Departamento de Ciência da Informação (DCI), Departamento de Ciências Sociais (DCSo), Departamento de Educação (DEd), Departamento de Filosofia e Metodologia das Ciências (DFMC), Departamento de Letras (DL), Departamento de Metodologia de Ensino (DME), Departamento de Psicologia (DPsi), Departamento de Sociologia (DS) e Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas (DTPP) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

O *Campus* da UFSCar - São Carlos possui 6.450.000 m² de área total e 188.100 m² de área construída, com 330 laboratórios, uma biblioteca, um ambulatório, dois teatros, nove anfiteatros, 12 auditórios, um ginásio, um parque esportivo, sete quadras, duas piscinas, um restaurante universitário, quatro lanchonetes, 124 salas de aula e 672 vagas internas e externas de moradia estudantil, além do Hospital Universitário, da Unidade de Saúde-Escola e da Agência de Inovação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

A UFSCar oferece 64 cursos e um total de 2.897 vagas na graduação presencial. Além disso, conta com 52 programas de pós-graduação, 12 cursos de mestrado profissional, 44 cursos de mestrado acadêmico, 31 cursos de doutorado e 96 cursos de especialização. No escopo da extensão, a UFSCar promove 1.242 atividades de extensão em 319 programas nas mais diversas áreas como Educação, Saúde, Meio Ambiente e Cultura. Oferece, também, 92 Atividades Curriculares de Integração Ensino Pesquisa e Extensão (Aciepes) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

Ainda, a universidade possui 26.935 alunos matriculados, sendo 15.518 alunos de graduação presencial; 334 de educação a distância; 452 são alunos de mestrado profissional; 2.177 alunos do mestrado acadêmico; 2.080 de doutorado; e 6.374 de especialização. A UFSCar possui 2.354 servidores, sendo 1.324 docentes e 1.030 técnico-administrativos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

A UFSCar foi classificada na 11ª posição entre as melhores universidades do Brasil pelo Ranking Universitário Folha (RUF) em 2018. O RUF é uma avaliação anual do Ensino Superior do País realizada pelo jornal Folha de S. Paulo desde 2012 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2017).

Nesse contexto, esta pesquisa foi realizada nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus São Carlos*.

Porém, devido às características dos centros, a pesquisa foi realizada no CCBS e CCET, totalizando 227 laboratórios de ensino e pesquisa. Esses dois centros foram selecionados para o estudo devido às características das atividades de ensino, pesquisa e extensão, ou seja, são atividades de potenciais geradores de RSS.

O CCBS e o CCET podem ser visualizados no mapa do *Campus* da UFSCar, representados nas cores verde e vermelho, respectivamente, apresentado na Figura 1.

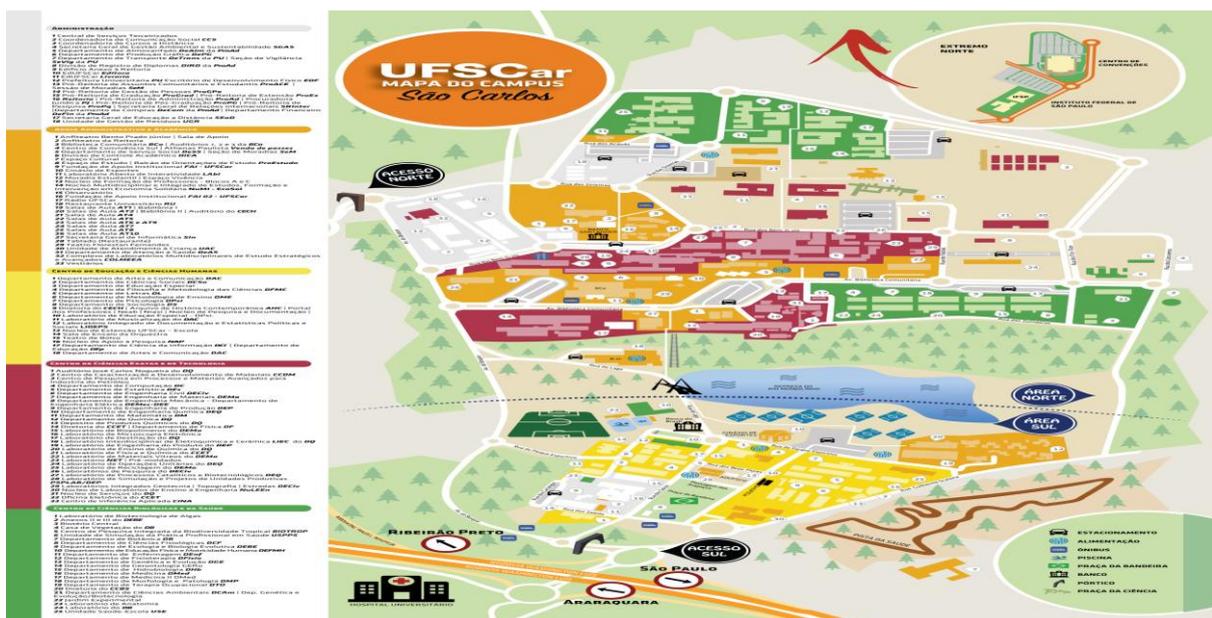


Figura 1- Mapa do *Campus* da UFSCar de São Carlos – SP, São Carlos-SP, 2020.

Todos os 227 laboratórios inseridos no CCBS e CCET foram convidados a participar desta pesquisa; sendo 168 (74%) incluídos, correspondendo a 15 (9,0%) laboratórios de ensino, 17 (10,1%) laboratórios de ensino-pesquisa e 136 (81,0%) laboratórios de pesquisa. Ressalta-se que muitos laboratórios são denominados como laboratórios de pesquisa; porém, são somente salas utilizadas para a realização de reuniões de grupos de pesquisa, mas devido à nomenclatura oficial que consta na página da UFSCar foram incluídas no estudo (Quadro 1).

Quadro 1: Laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, campus de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

LABORATÓRIOS			
NOME	PESQUISA	ENSINO	ENSINO-PESQUISA
BOTÂNICA			
Taxonomia e Evolução de Plantas			
Estudos Fitoquímicos e Ecofisiologia da Reprodução			
Anatomia Vegetal			
Ficologia			
CIÊNCIAS AMBIENTAIS			
Geoprocessamento e Conservação Ambiental			
Eologia e Geociências			
Educação Ambiental			
CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS			
Zoofisiologia e Bioquímica Comparativa			
Bioquímica e Biologia Molecular			
Farmacologia Cardiovascular			
Fisiologia do Exercício			
Neuroendocrinologia			
Fisiologia e Biofísica Mucular			
ECOLOGIA E BIOLOGIA MOLECULAR			
Estudos de Hymenoptera			
Estudos Subterrâneos			
Sistemas de Aracnóides			
Limnologia /Ecotoxicologia			
Microbiologia			
Palentologia e Paleoecologia			
EDUCAÇÃO FÍSICA			
Dinâmica – Comportamento Motor			

Núcleo de Análise do Movimento			
Núcleo de Estudos em Atividade Física Adaptada			
Estudos e Pesquisas dos Aspectos Pedagógicos e Sociais do Futebol			
ENFERMAGEM			
Ensino e Aprendizagem de Enfermagem			
Estudos e Pesquisa sobre Organização Hospitalar e Cuidados			
Estudos e Pesquisa sobre Políticas e Práticas em Saúde			
Estudos em Saúde Mental no Contexto da Reforma Psiquiátrica			
Avaliação e Educação em Saúde			
FISIOTERAPIA			
Análise da Função Articular			
Análise do Desenvolvimento Infantil			
Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro			
Avaliação e Intervenção em Otopedia e Traumatologia			
Análise do Movimento			
Espirometria e Fisioterap Respiratória			
Estudos em Epidemiologia e Envelhecimento			
Neurociências			
Plasticidade Muscular			
Biologia Molecular			
Análise do Movimento II			
Pesquisa em Recursos Fisioterapêuticos			
Pesquisa em Saúde da Mulher			
Pesquisa em Saúde do Idoso			
Fisioterapia Cardiovascular			
GENÉTICA E EVOLUÇÃO			
Bioquímica e Biologia Molecular Aplicada			
Biologia Molecular			
Citogenética de Peixes			
Biodiversidade Molecular e Conservação			
Biotecnologia Vegetal			
Bioquímica e Genética Aplicada			
Genética de Populações e Evolução			
Genética Evolutiva de Hymenópetros			
Bioquímica			
Genética e Biotecnologia			

Imunologia Aplicada			
Bioquímica Celular			
Bioquímica e Biofísica Molecular			
GERONTOLOGIA			
Biologia do Envelhecimento			
HIDROBIOLOGIA			
Entomologia Aquática			
Bioensaios e Modelagem Matemática			
Biodiversidade e Processos Microbianos			
Estudos sobre Sistemas Complexos Ambientais			
Plâncton – Biodiversidade e Processos Microbianos			
Dinâmica de Populações de Peixes			
MEDICINA			
Morfofuncional			
MORFOLOGIA E PATOLOGIA			
Anatomia			
Microbiologia e Biomoléculas			
Inflamação e Doenças Infecciosas			
Patologia			
TERAPIA OCUPACIONAL			
Análise Funcional e Ajudas Técnicas			
Ensino			
Terapia Ocupacional Social			
Pesquisa em Saúde Mental e Terapia Ocupacional			
COMPUTAÇÃO			
Ensino			
Computacional Intelligence Group			
Mineração de Dados e Aplicações			
B2W			
Linguística e Inteligência Computacional			
Grupo de Sistemas Distribuídos e Redes			
Interação Flexível e Sustentável			
Pesquisa em Engenharia de Software			
Estratégias de Automação			

ENGENHARIA CIVIL			
Eletricidade			
Geociências			
Geoprocessamento e Conservação Ambiental			
Saneamento			
Materiais e Componentes da Construção Civil			
Geotecnia			
Núcleo de Estudos e Tecnologia em Pré-Moldados de Concreto			
Estradas			
ENGENHARIA DE MATERIAIS			
Eletrotécnica/Engenharia Elétrica			
Propriedades Elétricas			
Nanociência e Nanotecnologia			
Simulação Computacional			
Materiais Cerâmicos – Formulação e Síntese			
Automatização e Revestimento			
Corrosão – Metais			
Fundição - Metais			
Metalografia			
Hidrogênio em Metais			
Materiais Nanocristalinas – Metais			
Solidificação			
Solidificação - Metais			
Materiais Vítreos			
Síntese de Polímeros			
Microscopia Óptica – Polímeros			
Polímeros Biodegradáveis			
ALCOA – GEMM			
Ensaio Mecânicos			
Eletrofição			
Processamento de Polímeros			
Caracterização Estrutural			
Reologia – Polímeros			
Metais			
Instron – Metais			
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO			

LEP			
Prototipagem			
ENGENHARIA ELÉTRICA			
Ensino			
ENGENHARIA MECÂNICA			
Projeto Integrado			
Engenharia Aplicada			
Mecânica Computacional			
Processos de Fabricação			
ESTATÍSTICA			
Informática			
ENGENHARIA QUÍMICA			
Catálise			
Controle Ambiental II – Termodinâmica			
Tecnologias Ambientais			
Bioquímica			
QUÍMICA			
Ensino de Química Geral			
Ensino de Química Analítica			
Ensino de Química Tecnológica Geral para Engenharías			
Ensino de Química Inorgânica			
Ensino de Química Orgânica			
Biogeuquímica Ambiental			
Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica			
Bioanalítica e Eletroanalítica			
Centro de Secagem			
Greancat			
Separare e CLAE			
Polímeros			
Fotoquímica Inorgânica e Bioinorgânica			
GEP			
Produtos Naturais			
Compostos de Coordenação Química Medicinal			
LaBioMMi			

Físico – Química			
Produtos Naturais			
Síntese de Produtos Naturais			
Cristalografia, Esterodinâmica e Modelagem Molecular			
Ressonância Magnética Nuclear			
Grupo de Análise Instrumental Aplicada			
GAIA			
Pesquisas em Eletroquímica			
Química Biorgânica			
FÍSICA			
Aulas Práticas			
Ensino Experimental			
Grupo de Nanoestruturas Semicondutoras			
Óptica Laser e Fotônica			
Materiais Multifuncionais Nanoestruturados			
Física Computacional			
Oficina de Criogenia			
Tecnologia da Informação			
Espelhamento Raman			
Grupo de Materiais e Dispositivos			
Materiais Ferróicos			
GOMA			
Microscopia Eletrônica			
NanOlaB			

Elaborada pelo autor

Os laboratórios de ensino permitem que o aluno obtenha um aprendizado mais concreto, propiciando uma experiência prática em relação à área estudada. Assim, o laboratório tem o objetivo de incentivar o aluno a conhecer, entender e aprender a aplicar a teoria na prática, por meio de técnicas que podem ser utilizadas em pesquisas científicas (GRANDINI, GRANDINI, 2004).

Já, o laboratório de pesquisa, é uma sala ou um ambiente físico, que possui equipamentos e instrumentos de medidas próprias para a realização de

experimentos e pesquisas científicas de várias naturezas, dependendo do campo da ciência estudada (PAULA, BORGES, 2007).

As atividades realizadas em um laboratório de pesquisa não sofrem influências ambientais, além disso, as atividades a serem realizadas são padronizadas e normatizadas, a fim de assegurar que não ocorram outros tipos de influências que possam alterar os resultados ou medição, e ainda, de forma a garantir que o mesmo possa ser repetido em outro laboratório obtendo o mesmo resultado (UNICAMP, 2012).

5.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população deste estudo foi composta por 168 participantes, sendo 61,8% (104) docentes e 38,1% (64) técnicos responsáveis pelos laboratórios.

5.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão referem-se aos participantes que foram selecionados para o estudo.

Quanto à seleção dos participantes, foram incluídos docentes ou técnicos responsáveis pelos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *Campus São Carlos*, desde que exerça a função há mais de três meses.

Em relação aos critérios de exclusão dos participantes, foram excluídos os participantes que estavam de férias, licença, após 3 tentativas para a retirada do questionário e os que não aceitaram participar da pesquisa.

5.4 INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Os dados desta pesquisa foram coletados por meio de um instrumento adaptado de Veiga (2011) (APÊNDICE A). O questionário foi composto por perguntas estruturadas, referente ao manejo interno (segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento, coleta, transporte e tratamento) e externo (coleta, transporte, tratamento e disposição final) dos RSS.

O questionário está organizado em oito tópicos, sendo que o primeiro tópico refere à identificação do laboratório; seguido pela identificação dos tipos de resíduos gerados (biológicos, químicos, radioativos, perfurocortantes, comuns e outros).

O terceiro tópico do questionário refere-se ao tipo de manejo utilizado pelos responsáveis dos laboratórios, como a descrição da segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos; o quarto tópico investiga a forma de tratamento oferecida para cada tipo de resíduo; e os tópicos subsequentes abordam as características do transporte interno, coleta e disposição final; por fim, o último tópico refere à verificação da existência do PGRSS.

Para Gil (2008), o questionário consiste em um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre uma temática em questão, bem como testar hipóteses construídas durante o planejamento da pesquisa.

5.5 COLETA DE DADOS

A partir do desenho metodológico, assim como diante do número elevado de participantes do estudo foram criadas estratégias para realizar a entrega dos questionários, a fim de obter o maior número de participantes possível.

- Primeiramente foi realizado o levantamento de dados dos laboratórios existentes no campus, por meio de visitas em cada departamento e laboratório de ensino e pesquisa;

- Levantamento dos docentes responsáveis e/ou técnicos por cada laboratório;

- Encaminhamento de ofício para cada docente e técnico explicando sobre a pesquisa e demonstrando a relevância do estudo;

- Visita aos docentes e técnicos para explicação e esclarecimentos sobre a pesquisa e participação no estudo. Além disso, foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), caso o participante aceitasse a participar do estudo, sendo entregue o questionário para cada docente ou técnico dos laboratórios, pessoalmente ou via e-mail;

- Recolhimento dos questionários, respondido por um responsável pelo gerenciamento dos RSS de cada laboratório, sendo que após 3 tentativas sem sucesso de coleta ou caso o responsável não aceitasse participar, os participantes foram excluídos do estudo.

Ressalta-se, que foi necessária a atualização da lista de laboratórios e responsáveis, uma vez que alguns laboratórios apresentavam mais de um responsável, nesses casos o questionário foi respondido apenas por um participante.

Nesse contexto, uma das limitações e dificuldades encontradas durante a coleta de dados foi o retorno dos questionários preenchidos nas datas acordadas, sendo necessário repetir as visitas várias vezes.

Na Figura 2, estão apresentadas as etapas que foram seguidas durante a operacionalização deste estudo.

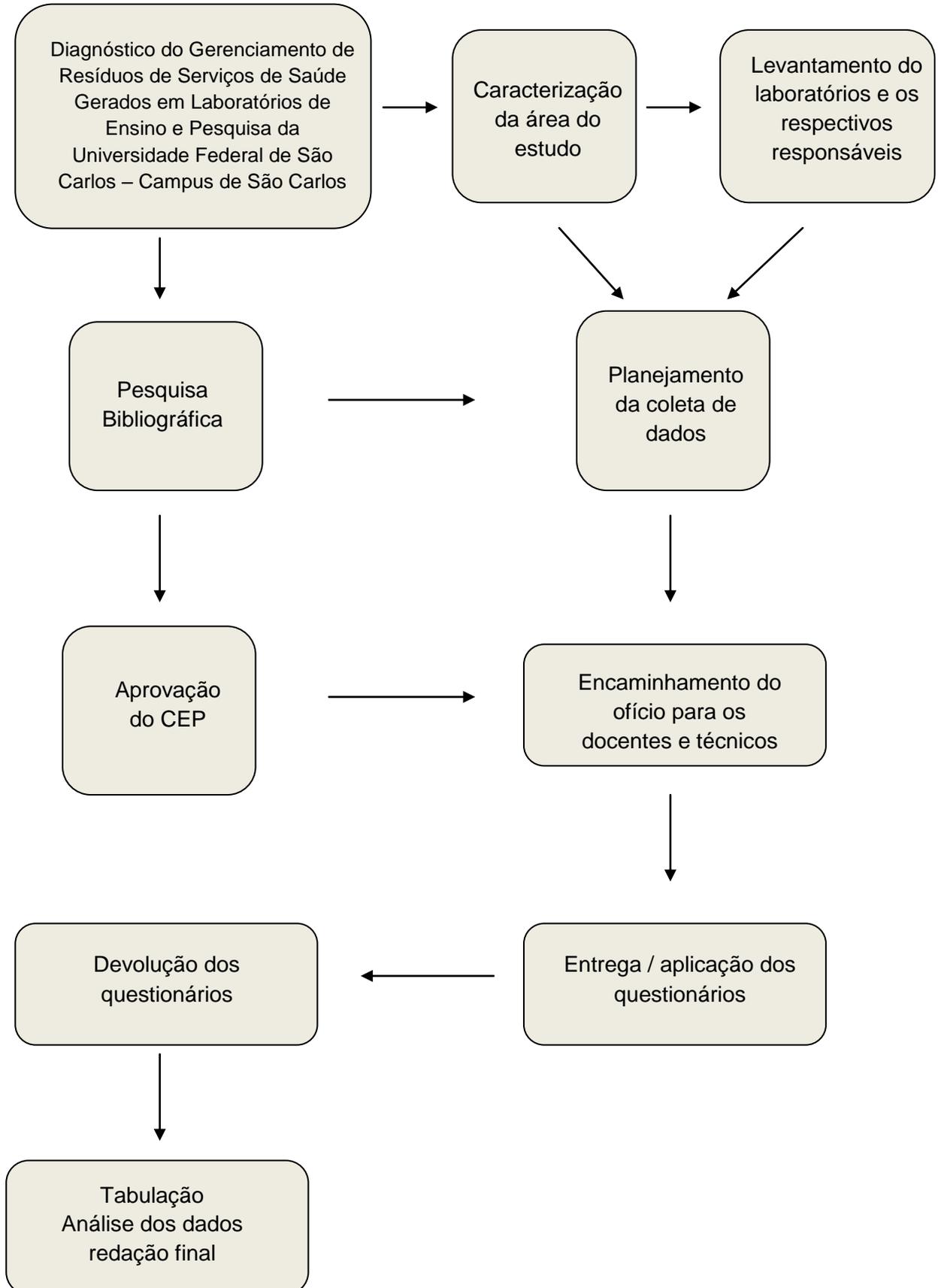


Figura 2: Fluxograma das etapas do desenvolvimento da pesquisa. São Carlos-SP, 2020.

5.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos por meio dos questionários foram compilados de acordo com os itens que compõem os instrumentos de coleta e os objetivos do estudo. Assim, os dados coletados por meio dos questionários foram duplamente digitados em planilhas do Excel, para verificar possíveis erros de digitação e realizar as devidas correções para a validação dos dados e analisados por meio da estatística descritiva.

Ressalta-se que as respostas foram analisadas de acordo com o (n) de cada questão, pois nas questões referentes ao manejo dos RSS havia a possibilidade de mais de uma resposta.

5.7 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi realizado após a autorização da Universidade Federal de São Carlos (ANEXO A) e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) dessa Universidade.

O projeto foi aprovado pelo CEP, Protocolo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 96330618.9.0000.5504 (ANEXO B) e os questionários foram respondidos, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes (APÊNDICE B), conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

Resultados e Discussão

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados de acordo com os objetivos propostos.

6.1 LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA DO CCBS E CCET DA UFSCar

O *Campus* de São Carlos da UFSCar possui 227 laboratórios de ensino e pesquisa identificados e inseridos no CCBS e no CCET. O CCBS é responsável por 39,1% (89) desses laboratórios, destacando-se os Departamentos de Fisioterapia com 17,8% (16) dos laboratórios, Departamento de Genética e Evolução com 17,8% (16) e o Departamento de Educação Física que possui 5,5% (10) dos laboratórios (Tabela 1).

Tabela 1: Laboratórios de ensino e pesquisa por departamentos do CCBS da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP 2020.

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde		
Departamento	N	%
Botânica (DB)	07	7,7
Ciências Ambientais (DCAm)	03	3,4
Ciências Fisiológicas (DFC)	06	6,6
Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE)	06	6,6
Educação Física e Motricidade Humana (DEFMH)	10	11,3
Enfermagem (DEnf)	05	5,5
Fisioterapia (DFisio)	16	17,8
Genética e Evolução (DGE)	16	17,8
Gerontologia (DGERO)	01	1,3
Hidrobiologia (DHb)	08	8,8

Medicina (DMed)	01	1,3
Morfologia e Patologia (DMP)	04	4,5
Terapia Ocupacional (DTO)	06	6,6
Total	89	100,0

Elaborada pelo autor

O CCET é responsável por 60,8% (138) dos laboratórios de ensino e pesquisa, sendo 31,2% (43) do Departamento de Engenharia de Materiais, 18,7% (26) do Departamento de Química e 16,6% (23) do Departamento de Computação (Tabela 2).

Tabela 2: Laboratórios de ensino e pesquisa por departamentos do CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia		
Departamento	N	%
Computação (DC)	23	16,6
Engenharia Civil (DECiv)	08	5,8
Engenharia de Materiais (DEMa)	43	31,2
Engenharia Elétrica (DEE)	01	0,7
Engenharia Mecânica (DEMec)	05	3,5
Engenharia de Produção (DEP)	02	1,44
Engenharia Química (DEQ)	11	7,8
Estatística (DEs)	01	0,7
Física (DF)	18	13,1
Matemática (DM)	0	0,0
Química (DQ)	26	18,7
Total	138	100,0

Elaborada pelo autor

Durante a coleta de dados, foram convidados os responsáveis pelos 227 (100%) laboratórios do CCBS e CCTE do *Campus* de São Carlos da UFSCar; porém 74% (168) aceitaram participaram da pesquisa, 5,3% (12) recusaram-se a participar da pesquisa; 1,2% (3) dos laboratórios estavam inativos e 19,4% (44) foram excluídos após 3 tentativas sem sucesso (Figura 3).

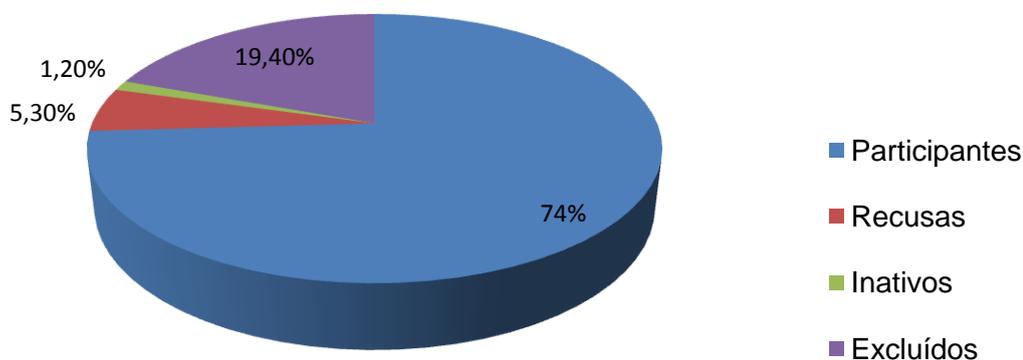


Figura 3 – Laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e do CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020. (n=227)

A diversidade das pesquisas realizadas em laboratórios influenciam a quantidade e o tipo de resíduos gerados. Além disso, nos laboratórios também são realizadas aulas práticas que também geram resíduos de diferentes grupos.

Ressalta-se que áreas de exatas e tecnológicas das IES são constituídas por laboratórios que desenvolvem um elevado número de pesquisas e atividades experimentais, o que resulta em uma grande geração de resíduos (LIRA et al.,2014).

6.2 RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DO CCBS E CCET DA UFSCAR

A análise dos dados sobre os tipos de resíduos gerados em laboratórios participantes desta pesquisa foi realizada considerando o número de respostas (n), sendo variável de acordo com os dados informados pelos participantes em cada uma das questões, pois havia a possibilidade de mais de uma resposta.

Os tipos de resíduos foram separados de acordo com a classificação da RDC nº222/2018: Grupo A (Biológicos), Grupo B (Químicos), Grupo C (Radioativos), Grupo D (Perfurocortantes) e Grupo E (Comuns). Ainda, no questionário foi incluído um item referente a outros resíduos que não constavam nesses grupos, e que poderiam surgir durante o preenchimento dos questionários.

Destaca-se que 33,8 (57) dos laboratórios geravam resíduos biológicos, 67,9 (114) resíduos químicos, 59,5% (100) resíduos perfurocortantes e 98,2% (165) resíduos comuns (Tabela 3).

Tabela 3: Geração de resíduos em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

Grupos de Resíduos	N	%
Biológicos	57	33,8
Químicos	114	67,9
Radioativos	01	0,6
Perfurocortantes	100	59,5
Comuns	165	98,2
Outros	22	13,1

Elaborada pelo autor

Os laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET do *Campus* da UFSCar de São Carlos geram uma variedade de resíduos, em especial resíduos químicos e perfucortantes, demonstrando a necessidade de um manejo adequado e de acordo com as características específicas de cada grupo de resíduo.

O conhecimento sobre os tipos de resíduos que são gerados em estabelecimento é essencial para a realização de um gerenciamento adequado, sendo que a identificação e caracterização dos resíduos consistem na primeira etapa para a construção de um plano de gerenciamento (ZAJAC et al., 2016).

A elevada geração de resíduos comuns encontrada na maioria dos laboratórios de ensino e pesquisa mostra o potencial desses locais para a reciclagem. Assim, ações de coleta seletiva e parcerias com cooperativas devem ser estimuladas nas IES, além da adoção de estratégias que visem reduzir a geração de resíduos como a eliminação de copos descartáveis e redução de impressão.

Estudo realizado por Lima e Firkowski (2019) corrobora os achados deste estudo, uma vez que destacam a elevada geração de resíduos comuns nas IES, como o papel e ressaltam a importância do incentivo de práticas para a redução desse tipo de resíduos e da reciclagem.

Quanto à identificação dos principais pontos de geração de RSS na UFSCar, do total de laboratórios que geram resíduos biológicos, 19,3% (11) são do

Departamento de Física e 17,5% (10) do Departamento de Genética e Evolução; dos resíduos químicos, 30,7% (35) são do Departamento de Física, 23,7% (27) do Departamento de Química e 18,4 (21) do Departamento de Engenharia de Materiais (Tabela 4)

O único laboratório que gera rejeito radioativo está localizado no Departamento de Química; do total de laboratórios que geram resíduos perfurocortantes, 29,0% (29) são do Departamento de Física e 23,0% (23) do Departamento de Química; já os laboratórios que geram resíduos comuns, 23,0% (38) estão inseridos no Departamento de Física e 16,4% (27) no Departamento de Química (Tabela 4).

Tabela 4: Geração de resíduos por departamentos do CCBS e CCET da UFSCar, Campus de São Carlos, de acordo com cada grupo de RSS. São Carlos-SP, 2020.

Deptos	Biológicos	Químicos	Radioativos	Perfurocortantes	Comuns	Outros
Botânica	3 (5,3%)	4 (3,5%)	0 (0,0%)	4 (4,0%)	4 (2,4%)	2 (9,1%)
Ciências Ambientais	1 (1,8%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	3 (1,8%)	1 (4,5%)
Ciências Fisiológicas	6 (10,5%)	6 (5,3%)	0 (0,0%)	6 (6,0%)	6 (3,6%)	0 (0,0%)
Ecologia e Biologia	3 (5,3%)	5 (4,4%)	0 (0,0%)	3 (3,0%)	6 (3,6%)	1 (4,5%)
Educação Física	1 (1,8%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	5 (3,0%)	0 (0,0%)
Enfermagem	1 (1,8%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	5 (3,0%)	0 (0,0%)
Fisioterapia	9 (15,8%)	5 (4,4%)	0 (0,0%)	9 (9,0%)	15 (9,1%)	5 (22,7%)
Genética e Evolução	10 (17,5%)	12 (10,5%)	0 (0,0%)	13 (13,0%)	13 (7,9%)	1 (4,5%)
Gerontologia	1 (1,8%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	1 (0,6%)	1 (4,5%)
Hidrobiologia	4 (7,0%)	5 (4,4%)	0 (0,0%)	4 (4,0%)	6 (3,6%)	0 (0,0%)
Medicina	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,6%)	0 (0,0%)
Morfologia e	4	3	0	4	4	0

Patologia	(7,0%)	(2,6%)	(0,0%)	(4,0%)	(2,4%)	(0,0%)
Terapia Ocupacional	0 (0,0%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (2,4%)	0 (0,0%)
Computação	0 (0,0%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	9 (5,5%)	2 (9,1%)
Engenharia Civil	1 (1,8%)	3 (2,6%)	0 (0,0%)	2 (2,0%)	6 (3,6%)	5 (22,7%)
Engenharia de Materiais	2 (3,5%)	21 (18,4%)	0 (0,0%)	11 (11,0%)	24 (14,5%)	1 (4,5%)
Engenharia de Produção	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	2 (1,2%)	0 (0,0%)
Engenharia Elétrica	1 (0,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	1 (0,6%)	1 (4,5%)
Engenharia Mecânica	0 (0,0%)	1 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (1,0%)	4 (2,4%)	0 (0,0%)
Estatística	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,6%)	0 (0,0%)
Engenharia Química	2 (3,5%)	4 (3,5%)	0 (0,0%)	4 (4,0%)	4 (2,4%)	0 (0,0%)
Química	7 (12,3%)	27 (23,7%)	1 (100,0%)	23 (23,0%)	27 (16,4%)	2 (9,1%)
Física	11 (19,3%)	35 (30,7%)	0 (0,0%)	29 (29,0%)	38 (23,0%)	4 (18,2%)
Total	57 (100%)	114 (100%)	01 (100%)	100 (100%)	165 (100%)	22 (100%)

Elaborada pelo autor

A partir dos resultados apresentados, identificou os principais pontos de geração de RSS no *Campus* de São Carlos, fornecendo uma informação que pode auxiliar na gestão, organização e manejo dos RSS. Além disso, a identificação dos maiores geradores de resíduos pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias que visem à redução de custos nas atividades realizadas nos laboratórios, diante da minimização do desperdício de matéria-prima.

Os laboratórios dos Departamentos de Física e Química da UFSCar são os maiores geradores dos resíduos químicos e perfurocortantes, o que pode ser justificado pela característica que esses dois cursos apresentam, como a realização

de uma grande quantidade de atividades experimentais, tanto em relação à pesquisas, como em relação as atividades de ensino, sendo que essas atividades necessitam especialmente de substâncias químicas. A elevada geração de resíduos perfurocorantes, nos laboratórios dos Departamentos de Física e Química pode ser explicada pela realização de experimentos que utilizam materiais de vidro, assim como, lâminas, agulhas e brocas.

A geração de resíduos químicos representa um grande desafio para as IES, não somente pela quantidade, mas pela diversidade e complexidade. Os resíduos químicos apresentam características específicas, dificultando a padronização do tratamento e disposição final (SARAMENTO, et al.; 2015).

Por esse motivo, as IES têm direcionado uma atenção especial para a geração de resíduos químicos, provenientes de atividades de ensino e pesquisa (LEITE, 2017). As IES no Brasil passaram a se preocupar com a problemática dos resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa após a realização da Eco-92, que mostrou a necessidade do envolvimento das IES nas questões ambientais, buscando realizar práticas sustentáveis em suas atividades (MARINHO et al., 2011).

Ainda, segundo Hanna (2013), em sua pesquisa realizada em laboratórios de ensino e pesquisa de uma universidade em Minnesota, a gestão e a minimização da geração de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa inseridos em IES é necessário e de fundamental importância para a busca da sustentabilidade.

Os resíduos perfurocortantes também são de interesse da saúde pública e ocupacional, pois diante de um manejo inadequado, podem causar acidentes às pessoas envolvidas em seu manejo, potencializando o risco de transmissão de doenças, caso haja presença de agentes biológicos (VEIGA, 2010).

Nesse contexto, destaca-se que os RSS gerados nas IES, em especial os resíduos químicos, necessitam de um manejo adequado, eficiente e ambientalmente sustentável para que não causem danos ao meio ambiente e à saúde humana. Além disso, as IES são formadoras de recursos humanos e responsáveis por desenvolver ações que impactam na sociedade, assim, a realização de atividades que minimizem as consequências ambientais e contribua para a conscientização da comunidade universitária deve ser um dos seus principais princípios.

Quanto à natureza dos resíduos gerados, do total de laboratórios que geram resíduos biológicos, 33,3% (19) apresentavam resíduos com sangue e hemoderivados e 33,3 (19) resíduos oriundos de animais e similares; dentre os geradores de resíduos químicos, 65,8% (75) geravam etanol e 50,0% (57) ácido clorídrico. O único rejeito radioativo gerado foi o ^3H , 100% (01); dentre os laboratórios geradores de resíduos perfurocortantes, 79,0% (79) geravam vidros quebrados (Tabela 5).

Ainda, todos os tipos de resíduos gerados nos laboratórios constam no Apêndice C, com suas respectivas frequências.

Tabela 5: Tipos de resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, Campus de São Carlos, de acordo com cada grupo de RSS. São Carlos-SP, 2020.

Grupos de resíduos	Tipos de resíduos	N	%
Biológicos (n=57)	Sangue e Hemoderivados	19	33,3
	Animais e Similares	19	33,3
	Bactérias	18	31,3
Químicos (n= 114)	Etanol	75	65,8
	Ácido clorídrico	57	50,0
	Ácido acético	53	46,5
Radioativo (n=1)	^3H	01	100,0
Perfurocortantes (n=100)	Vidros Quebrados	79	79,0
	Lâminas e Lamínulas	50	50,0
	Agulhas	35	35,0
Comuns (n=165)	Papel	159	96,4
	Plástico	129	78,2
	Vidros	96	58,2
Outros (n=22)	Pilhas e Baterias	2	9,1
	Eletrodos	2	9,1
	Adesivos de Pele	2	9,1

Elaborada pelo autor

As IES trabalham diariamente com a geração de resíduos, devido suas atividades de ensino e pesquisa, sendo que os resíduos biológicos como os apresentados na tabela acima, causam preocupação, uma vez que podem apresentar características infectantes e patogênicas.

Os riscos que envolvem os resíduos biológicos podem ser minimizados por meio de um manejo adequado. A falta de fiscalização e capacitação dos profissionais envolvidos no manejo dos RSS contribui para a ocorrência de acidentes. Além disso, o uso de equipamentos de proteção individual caracteriza-se como uma importante ferramenta para a minimização de riscos (GEORG, 2002).

Os laboratórios também apresentaram uma elevada geração e diversidade de resíduos químicos, que pode ser justificada pelo fato de vários cursos de graduação e pós-graduação utilizarem produtos químicos tanto para as atividades de ensino como para atividades de pesquisas experimentais.

Os resíduos químicos também exigem um manejo adequado e apresentam riscos para a saúde e ambiente, devido às características de inflamabilidade, corrosividade e toxicidade (MARIA, 2009). As IES apresentam dificuldade para gerenciar os resíduos químicos gerados em laboratórios, em especial, devido à geração diversificada desse tipo de resíduo e ainda pela falta de conhecimento do pessoal que gera e manipula esses resíduos (SILVEIRA; LONGHIN, 2014).

Assim, as IES devem criar estratégias que visem à redução do volume dos resíduos químicos, em busca da redução do risco de acidente e degradação ambiental. Estudo realizado por Teixeira e Ribeiro (2015) sugeriu ações simples para a redução da geração de resíduos químicos como a substituição de balões volumétricos de 250 ml por balões de 100ml em aulas práticas do curso de química.

Nesta pesquisa, apenas um laboratório referiu gerar rejeito radioativo e de apenas um tipo, mas, independente da quantidade gerada e do tipo, o manejo dos rejeitos merecem atenção, devido aos riscos potenciais das substâncias radioativas para a saúde e ao meio ambiente. Diante disso, os laboratórios geradores de rejeitos radioativos devem seguir as orientações da CNEN – NE – 3.01 que estabelece os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante e da NE - 6.05 que trata das orientações para a seleção e escolha de locais para depósitos de rejeitos radioativos (CENEN, 1990; 2014).

Em relação aos resíduos perfucortantes, também foi identificado que muitos laboratórios geravam esse tipo de resíduo, principalmente vidros quebrados, sendo que muitos desses recipientes eram utilizados para armazenar substâncias químicas perigosas. Os resíduos perfurocortantes também podem oferecer riscos biológicos,

se agulhas e lâminas estiverem contaminadas com microrganismos patogênicos (STEHLING et al., 2014)

Diante disso, o manejo adequado, efetivo e seguro dos RSS exige a elaboração de programas de gestão de resíduos nas IES, assim como a realização de capacitação e treinamentos para os envolvidos na geração e manejo dos RSS (TEIXEIRA, RIBEIROS, 2015). Nesse contexto, as IES devem buscar a realização de estratégias e técnicas adequadas de manejo dos RSS em todas as suas etapas, contribuindo para a minimização de impactos ambientais e riscos à saúde do ser humano .

6.3 MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIOS DO CCBS E CCET DA UFSCAR

Para a análise dos dados referentes às etapas do manejo dos resíduos gerados nos laboratórios, o (*n*) foi informado em cada uma das questões analisadas, pois havia a possibilidade de mais de uma resposta.

Segregação e acondicionamento

Em relação à segregação, 73,2% (41) dos laboratórios que geravam resíduos biológicos realizavam a segregação no local de geração; 76,5% (88) dos laboratórios que geravam resíduos químicos também realizavam a segregação no local de geração, assim como 86,0% (86) que geravam perfurocortantes e 60,7% (99) dos que geravam resíduos comuns (Tabela 6).

Tabela 6: Segregação dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos SP, 2020.

Grupos de resíduos	Segregação		
	Realizada no local de geração	Realizada posteriormente	Não é realizada

Biológicos (n=56)	41 (73,2%)	07 (12,5%)	08 (14,3%)
Químicos (n=115)	88 (76,5%)	14 (12,2%)	13 (11,3%)
Radioativos (n=1)	01 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Perfurocortantes (n=100)	86 (86,0%)	8 (8,0%)	6 (6,0%)
Comuns (n=163)	99 (60,7%)	18 (11,0%)	46 (28,2%)
Outros (n=22)	12 (54,5%)	1 (4,5%)	9 (40,9%)

Elaborada pelo autor

A segregação é considerada a principal etapa para o sucesso do gerenciamento de resíduos e deve ser realizada na fonte de geração (OLIVEIRA, 2012). Ainda, essa fase do manejo, corresponde a uma fase essencial para cumprir os objetivos de uma gestão eficiente de resíduos (ANVISA, 2006).

A Resolução Conama nº 358/2005 define a segregação como uma prática obrigatória e que deve ser realizada no local da geração do resíduo, a fim de reduzir o volume de resíduos que serão tratados e dispostos corretamente, cumprindo sempre os princípios da biossegurança (BRASIL, 2005a).

A realização da segregação no local geração dos RSS contribui para a minimização de riscos envolvidos no manejo e disposição final, bem como, para a realização da coleta e tratamento de forma diferenciada para cada tipo de resíduo. Estudo realizado na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - *campus* de Betim revelou que todos os RSS gerados nos laboratórios eram segregados no local de sua geração, de acordo com sua classificação e características (OLIVEIRA et al., 2019).

Pesquisa realizada em uma IES da cidade de Vitória revelou que na universidade, os funcionários não segregavam os resíduos. Foi destacado que a universidade gerava uma elevada quantidade de resíduos com potencial de reutilização, reciclagem e compostagem, que eram enviados para o aterro sanitário em decorrência da mistura com resíduos contaminados (KER et al., 2017).

A segregação inadequada dos RSS pode contribuir para o aumento do volume de resíduos com características perigosas, pois resíduos comuns descartados com resíduos biológicos e/ou químicos tornam-se perigosos. Ainda, há o risco de ocorrer à mistura de resíduos químicos de vários tipos que não possuem compatibilidade, potencializando o risco de acidentes ocupacionais (MORESCHI et al., 2014).

Nesse sentido, Maders e Cunha (2015), ressaltam que se a segregação for realizada de forma adequada e no momento da geração do resíduo, reduz até 80% de gastos com tratamento e disposição final.

A Resolução Conama n° 358/2005 e a RDC n° 222/2018 da Anvisa afirmam que um dos principais fatores que favorece a realização da segregação adequada refere à presença de dispositivos destinados ao acondicionamento dos resíduos gerados como lixeiras ou estruturas específicas para cada grupo de resíduo (BRASIL, 2005a; BRASIL, 2018).

Quanto ao acondicionamento, 66,1% (37) dos laboratórios que geravam resíduos biológicos realizavam o acondicionamento em recipientes identificados; 82,9% (97) dos que geravam resíduos químicos também realizavam o acondicionamento dos resíduos em recipientes com identificação; 77,0% (77) dos laboratórios que geravam resíduos perfurocortantes e 33,7% (55) dos laboratórios que geravam resíduos comuns acondicionavam seus resíduos em recipientes identificados (Tabela 7).

Tabela 7: Acondicionamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos – SP, 2020.

Acondicionamento				
Grupos de resíduos	Recipientes com identificação	Recipientes sem identificação	Não são identificados	Lançados no esgoto
Biológicos (n=56)	37 (66,1%)	8 (14,3%)	11 (19,6%)	N/A *
Químicos (n=117)	97 (82,9%)	5 (4,3%)	8 (6,8%)	7 (6,0%)
Radioativos (n=1)	01 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	N/A *

Perfurocortantes (n=100)	77 (77,0%)	15 (15,%)	8 (8,0%)	N/A *
Comuns (n=163)	55 (33,7%)	35 (21,5%)	73 (44,8%)	N/A *
Outros (n=22)	12 (54,5%)	3 (13,6%)	7 (31,8%)	N/A *

Elaborada pelo autor

*N/A Não se aplica

O acondicionamento dos RSS refere ao ato de embalar os resíduos que foram segregados em sacos ou recipientes que devem ser resistentes à punctura e ruptura, para evitar o risco de vazamento, devendo ser compatível com a quantidade de geração diária de cada tipo de resíduo (BRASIL, 2018).

Ainda, os sacos devem estar contidos em recipientes que possuam material lavável, com sistema de abertura da tampa, sem o contato manual e devem ter cantos arredondados e ser resistentes a tombamentos. Já, os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes rígidos e com tampa rosqueada e vedante compatíveis com o tipo de líquido (BRASIL, 2018).

Destaca-se que os resíduos biológicos devem ser acondicionados de acordo com as subdivisões do grupo, seguindo as orientações da legislação vigente, a fim de não misturar resíduos de diferentes composições (BRASIL, 2018; 2005a).

Quanto aos resíduos químicos, o profissional deve estar atento as exigências da Anvisa referente à compatibilidade química dos resíduos, em relação aos materiais da embalagens, a fim de evitar a ocorrência de reações químicas, podendo ser utilizados recipientes de vidro, plástico ou metal, desde que as características dos resíduos sejam compatíveis com o recipiente (BRASIL, 2004).

Em relação aos rejeitos radioativos, deve-se seguir a norma da CNEN – NE - 6.05 que determina que os recipientes utilizados para o acondicionamento devem ser compatíveis com as característica dos rejeitos, além disso, deve-se assegurar sua integridade e uma vedação de forma suficiente a não causar contaminação externa (CENEN, 2014).

Os resíduos perfurocorantes devem ser acondicionados em recipientes com tampa, devidamente identificados, de paredes rígidas, resistentes à punctura,

ruptura e vazamento de forma a não permitir contato com o profissional durante o manejo (BRASIL, 2018).

Os recipientes de acondicionamento e os locais de armazenamento dos resíduos devem ser identificados em local visível, por meio da utilização de cores e simbologia, bem como, deve estar descrito nos recipientes os riscos de cada tipo de resíduo, com o intuito de evitar acidentes ao profissional durante seu manuseio (BRASIL, 2018).

Pesquisa realizada no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais - *Campus* Montes Claros sobre o gerenciamento de RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa mostrou que os resíduos comuns e biológicos eram acondicionados juntamente, ocorrendo o volume de resíduos contaminados (OLIVEIRA; BRAGA; VILLARDI, 2019).

Para Souza (2015), o acondicionamento dos RSS pode ser visto como uma barreira física que reduz o risco de exposição dos profissionais e os riscos de contaminação do meio ambiente, além de facilitar a coleta, armazenamento e o transporte.

O acondicionamento seguro e adequado dos RSS exige o reconhecimento das características específicas de cada grupo de resíduo. Os responsáveis pelos laboratórios das IES geradores de RSS devem conhecer a quantidade e o tipo de resíduo gerado, a fim de garantir recipientes adequados para o acondicionamento de cada grupo de resíduo (ANVISA, 2018).

Transporte Interno

Em relação ao transporte interno, destaca-se que em 72,5% (121) dos laboratórios os resíduos eram transportados de forma manual e em 9% (15) por meio de carrinhos sem tampa (Figura 4).

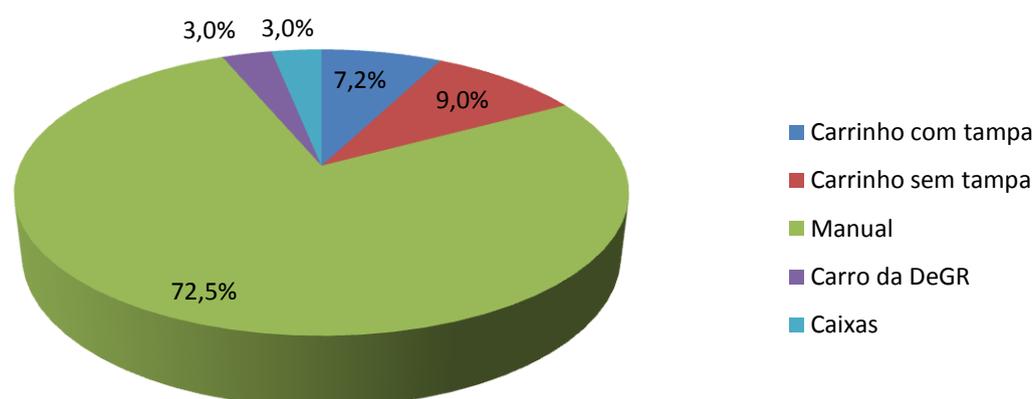


Figura 4 – Transporte interno dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, Campus de São Carlos. São Carlos-SP, 2020. (n=168)

O transporte interno refere-se à retirada e transporte dos resíduos do seu local de geração até o local destinado ao armazenamento, sendo que o mesmo deve ser realizado de acordo com cada grupo de resíduo (BRASIL, 2018). A NBR 12.809/2013 determina que transporte interno dos RSS pode ser realizado de forma manual, desde que o volume não exceda 20 litros (ABNT, 2013b).

Neste estudo a maioria dos laboratórios transportavam manualmente os resíduos, o que difere do estudo Moreira (2012) em que o transporte dos resíduos era realizado por meio de veículos próprios para coleta.

Em estudo realizado por Ramos et al. (2011), 47,3% dos trabalhadores do estabelecimento responsáveis pela coleta e transporte interno dos resíduos não tinham recebidos treinamentos para a exercer a função, contribuindo para a ocorrência de acidentes durante seu transporte.

Ressalta-se a importância da padronização do transporte interno, para que o mesmo seja realizado em momentos que não haja grande circulação de pessoas nos corredores e durante a realização das atividades de ensino e pesquisa nos laboratórios, a fim de evitar acidentes.

Armazenamento

Em relação ao armazenamento dos resíduos, 43,5% (73) afirmaram que o laboratório possui um local exclusivo, 17,3% (29) relataram não ter conhecimento e 39,3% (66) afirmaram que no laboratório não há um local exclusivo para o armazenamento dos resíduos (Figura 5).

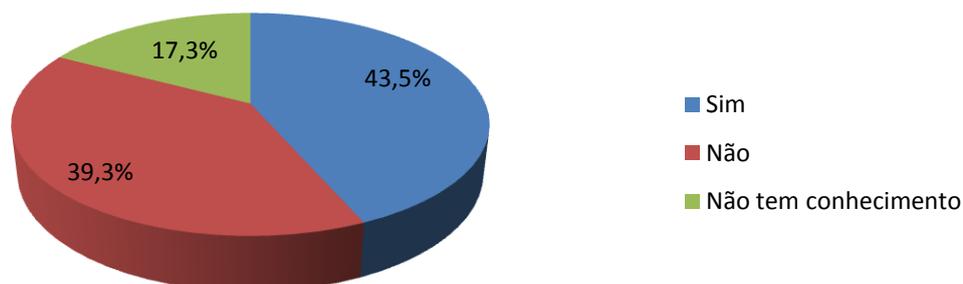


Figura 5 – Armazenamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020 (n=168)

O armazenamento externo permite guardar os RSS em condições seguras até o momento da coleta externa. O local do abrigo dos resíduos, pode estar em pontos separados ou na mesma área da geração dos resíduos, desde que a divisão entre eles esteja perfeitamente delimitada para evitar mistura ou focos de contaminação (BRASIL, 2018)

Ressalta-se que a capacidade de armazenamento do abrigo de resíduos deve ser calculada de acordo com o volume de resíduos gerados por cada local. Ainda, o local deve conter piso e paredes de material liso e lavável (BRASIL, 2018).

Estudo realizado por Santos, Cardoso e Soeiro (2019) em uma IES em Belém do Pará, revelou que a universidade utilizava um local inadequado para o armazenamento dos resíduos. Os resíduos eram acondicionados em lixeiras e armazenados em um local aberto, com grande circulação de pessoas e de fácil acesso.

A ausência de um local exclusivo para o armazenamento dos resíduos representa uma lacuna no manejo dos RSS, que pode estar relacionado à falta de infraestrutura dos laboratórios; porém, os responsáveis pela gestão dos resíduos gerados no *Campus*, devem buscar estratégias para minimizar o problema, de

acordo com a realidade da universidade e de modo a contribuir para um manejo seguro dos RSS.

Tratamento

Em relação ao tratamento, em 42,9% (27) dos laboratórios geradores de resíduos biológicos, esses resíduos não eram submetidos a nenhum tipo de tratamento no laboratório; em 27,0% (17) dos laboratórios os resíduos biológicos eram submetidos ao tratamento por autoclave (Tabela 8).

Quanto aos resíduos químicos, em 52,5% (64) dos laboratórios geradores de resíduos do Grupo B, esses resíduos não recebiam nenhum tipo de tratamento no laboratório; em 18,0% (22) os resíduos químicos eram encaminhados para a incineração (Tabela 8).

Sobre os rejeitos radioativos, apenas um laboratório gera esse tipo de resíduo, sendo relatado pelo responsável que o rejeito não recebe nenhum tipo de tratamento no laboratório; porém, o mesmo é enviado ao Departamento de Gestão de Resíduos para a realização do tratamento, sendo desconhecido por ele (Tabela 8).

Em relação aos resíduos perfurocortantes, em 68,3% (69) dos laboratórios geradores de resíduos do Grupo E, esses resíduos não recebiam nenhum tipo de tratamento no local; e, em 7,9% (8) esses resíduos eram encaminhados para incineração (Tabela 8).

Em 92,6% (151) dos laboratórios, os resíduos comuns não recebiam nenhum tipo de tratamento no local; e, em 4,3% (7) os resíduos comuns eram encaminhados para reciclagem (Tabela 8).

Quanto aos outros tipos de resíduos relatados pelos participantes como pilhas e baterias, eletrodos e adesivos de pele, em 79,2% (19) dos laboratórios que geravam esses resíduos não ofereciam nenhum tipo de tratamento no local (Tabela 8).

Tabela 8: Tratamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da

UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

Grupos de resíduos	Tipos de tratamento	N	%
Biológicos (n=63)	Incineração	9	14,3
	Microondas	1	1,6
	Autoclave	17	27,0
	Desinfecção Química	5	7,9
	Outros	4	6,3
	Nenhum	27	42,9
Químicos (n=122)	Incineração	22	18,0
	Microondas	0	0,0
	Autoclave	3	2,5
	Desinfecção Química	4	3,3
	Outros	29	23,8
	Nenhum	64	52,5
Radioativos (n=1)	Incineração	0	0,0
	Microondas	0	0,0
	Autoclave	0	0,0
	Desinfecção Química	0	0,0
	Outros	0	0,0
	Nenhum	1	100,0
Perfurocortantes (n=101)	Incineração	8	7,9
	Microondas	0	0,0
	Autoclave	3	3,0
	Desinfecção Química	4	4,0
	Outros	17	16,8
	Nenhum	69	68,3
Comuns (n=163)	Incineração	3	1,8
	Microondas	0	0,0
	Autoclave	1	0,6
	Desinfecção Química	0	0,0
	Outros	8	4,9
	Nenhum	151	92,6
Outros (n=24)	Incineração	1	4,2
	Microondas	0	0,0
	Autoclave	0	0,0
	Desinfecção Química	1	4,2
	Outros	3	12,5
	Nenhum	19	79,2

Elaborada pelo autor

O tratamento dos RSS corresponde a técnicas ou processos que modificam as características que apresentam riscos, de forma a reduzir ou eliminar os riscos de

contaminação, acidentes ocupacionais e danos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2018). Os RSS precisam ser submetidos a tratamentos antes de sua disposição final, de acordo com as especificidades de cada grupo, de forma a atender as normas vigentes e de não oferecer riscos (MELO et al., 2013).

Estudo de Oliveira et al. (2019) identificou que 20,83% dos laboratórios da instituição investigada descartavam os resíduos químicos na rede de esgoto, sendo justificado pela falta de conhecimento dos funcionários. Entende-se que o desconhecimento da legislação vigente, falta de capacitação e treinamento e falta de um plano de gestão favorecem um manejo inadequado dos RSS.

Nesse sentido, a RDC 222/2018 afirma que os resíduos biológicos devem ser submetidos a tratamento, por meio da utilização de processos que realizem a redução ou eliminação da carga microbiana, como incineração e autoclave, para posteriormente, serem encaminhados para uma disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2018).

No Brasil, a incineração, autoclavagem e o microondas são as técnicas mais utilizadas para o tratamento de resíduos perfurocortantes. O tipo de tratamento oferecido a esses resíduos deve considerar à possibilidade de contaminação com substâncias biológicas, químicas e radioativas (BRASIL, 2018).

O tratamento dispensado ao rejeitos radioativos consiste no armazenamento em depósitos em condições adequadas até o decaimento, ou seja, até que suas atividades se encontrem dentro do limite permitido para a sua eliminação, e não ofereça riscos, sendo que o tempo de decaimento varia de acordo com cada tipo de rejeito (CENEN, 2014).

Esse armazenamento pode ser realizado no próprio local de geração, desde que o local seja devidamente identificado, de acesso controlado e com sistema de blindagem, que garanta a exposição ocupacional dentro dos limites. Ainda, deve-se considerar as meia-vidas, as atividades dos elementos radioativos e o volume de rejeito gerado (CENEN, 2014)

Em relação aos resíduos comuns, apesar da existência de um programa de coleta seletiva na UFSCar, uma elevada quantidade desse grupo de resíduo é encaminhada à disposição final, sendo que grande parte poderia ser conduzida para reciclagem e reutilização.

Assim, as IES devem criar estratégias para a redução da geração dos resíduos comuns, bem como o volume desses resíduos que são descartados. Nesse sentido, a existência da coleta seletiva na instituição geradora é considerada uma importante ferramenta que reduz o volume de resíduos destinados a aterros sanitários (SUKHOLTHAMAN; SHARP, 2016).

Ainda, segundo a RDC 222/18 os resíduos orgânicos, como flores, resíduos de podas de jardim e sobras de alimentos que não tenham tido contato com secreções ou outro fluido corporal, podem ser encaminhados para compostagem (BRASIL, 2018).

Na UFSCar, o DeGR realiza a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos químicos potencialmente perigosos, como lâmpadas fluorescentes, solventes, tintas, medicamentos vencidos, e reagentes. Recomenda-se que o tratamento de resíduos químicos, passíveis de destruição por neutralização, seja realizado nos próprios laboratórios sob a responsabilidade de um docente.

Quanto aos outros grupos de RSS, especialmente os resíduos biológicos e perfurocorantes também são coletados pelo DeGR e encaminhados para tratamento e disposição final, por meio da contratação de uma empresa terceirizada, a São Carlos Ambiental. Ainda, os resíduos comuns passíveis de reciclagem, são encaminhados para a cooperativa Coopervida.

Ressalta-se que os resíduos do subgrupo A1 e A2, como culturas e os estoques de microrganismos, bem como os meios de cultura e os instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas contendo microrganismos de alto potencial de letalidade, devem ser tratados na unidade geradora, de forma que atenda a inativação microbiana, e enviados para disposição final correta. Assim como os resíduos químicos passíveis de destruição por neutralização (ANVISA, 2018).

O tratamento in loco de resíduos químicos e alguns tipos do subgrupo A, pode ser inviável em instituições que apresentam uma pequena geração de resíduos, uma vez que há uma diversidade de substâncias, em especial químicas, que necessitam de diferentes métodos de tratamento. Ressalta-se que o tratamento interno, gera riscos aos profissionais envolvidos, devendo ser realizado por profissionais capacitados que receberam treinamento de acordo com as normas vigentes

(CAMPOS, et al, 2014). Nesse cenário, os RSS são encaminhados para algum tipo de tratamento externo, de acordo com suas características.

Entende-se que as IES devem estar comprometidas com a realização de um gerenciamento e manejo de RSS sustentável, que busque a promoção do equilíbrio entre a proteção ambiental, desenvolvimento socioeconômico e proteção à saúde da população universitária.

Coleta externa

Quanto à coleta externa dos resíduos, foi identificado que em 32,8% (62) dos laboratórios os responsáveis não tinham conhecimento de como ela era realizada. Ainda, em 25,9% (49) dos laboratórios a coleta era realizada pelo DeGR da universidade e 10,1% (39) por empresa especializada.

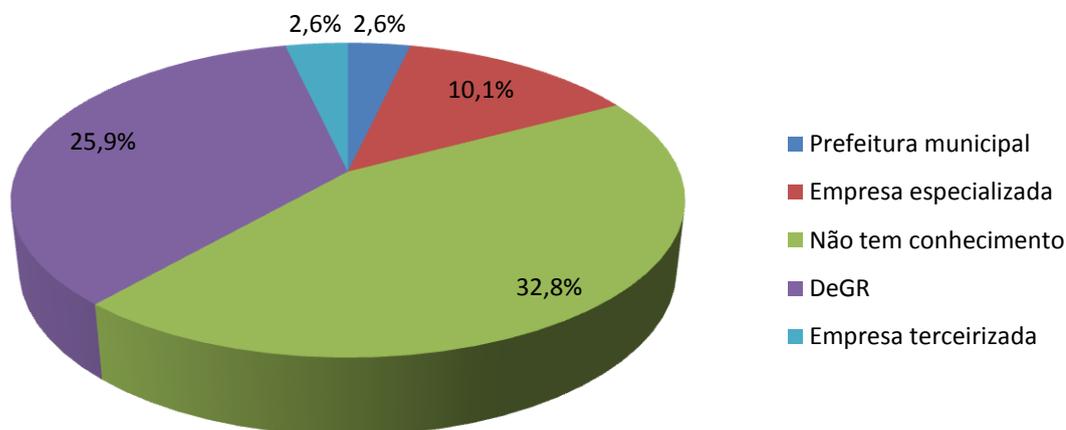


Figura 6 – Coleta externa de resíduos realizada nos laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020 (n=189)

A coleta externa consiste na retirada dos RSS do armazenamento para serem transportados para o local de tratamento ou disposição final, por meio de procedimentos que preservem as condições de acondicionamento, assim como a

integridade dos profissionais envolvidos, da população e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

O DeGR da UFSCar realiza a coleta de resíduos químicos perigosos, já os resíduos perfurocortantes e biológicos são coletados pela empresa São Carlos Ambiental. Quanto aos resíduos comuns, são coletados pela cooperativa de catadores Coopervida.

A coleta externa deve ser realizada evitando o contato dos sacos e recipientes com o profissional e com o chão e outras superfícies e durante a coleta o profissional não deve manusear e tocar outros objetos para não contaminá-los (ABNT, 2016).

No estudo de Vieira et al. (2016), foi identificado que os resíduos de uma IES eram coletados por uma empresa especializada, semanalmente. Diante disso, Veiga (2010), ressalta que os profissionais das empresas responsáveis pela coleta externa de resíduos, devem estar capacitados, e preparados, a fim de evitar acidentes envolvendo os resíduos.

Disposição final

Quanto à disposição final dos resíduos, em 77,0% (134) dos laboratórios os responsáveis relataram não ter conhecimento sobre a disposição final e 7,5% (13) afirmaram que os resíduos eram encaminhados para o aterro sanitário. Ainda, em 4,0% (7) dos laboratórios os resíduos eram destinados à reciclagem e 4,0% (7) para incineração (Figura 7).

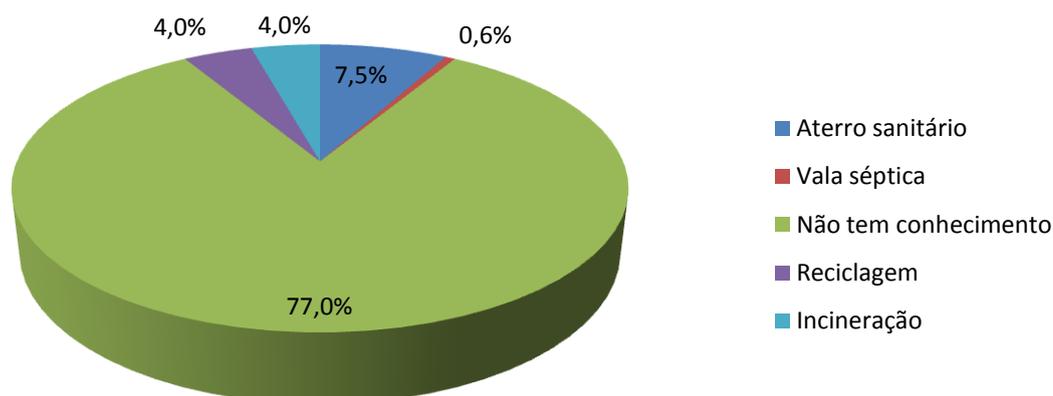


Figura 7 – Disposição final dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, Campus de São Carlos. São Carlos-SP, 2020. (n=174)

A disposição final dos RSS deve ser realizada de acordo com as características de cada grupo de resíduo. A instituição geradora deve oferecer uma disposição final ambientalmente segura e adequada aos resíduos de forma a assegurar a proteção do meio ambiente e da saúde pública (BRASIL, 2018).

Estudo realizado por Pontes (2015) mostrou que a Universidade Federal de Campina Grande, descartava os resíduos em um espaço a céu aberto, com risco de proliferação de vetores. Ainda, esse local estava localizado próximo uma lagoa, potencializando o risco de contaminação do lençol freático.

Para Veiga (2010) o desconhecimento dos procedimentos que devem ser adotados durante o manejo dos RSS, pode contribuir para a geração de graves problemas em relação ao gerenciamento dos resíduos. Paz et al (2015) identificou que a maioria dos resíduos químicos gerados em uma IES investigada não eram encaminhados para uma disposição final adequada, sendo descartados juntamente com o resíduos comuns.

Ainda, o desconhecimento dos participantes sobre o tipo de disposição final dos RSS significa que essa etapa não estava sendo considerada como de responsabilidade da fonte geradora, sendo que segundo a RDC 222/18 é dever da unidade geradora realizar o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas, isso inclui a sua disposição final (ANVISA, 2018).

Assim, a falta de conhecimento dos responsáveis pela geração e gerenciamento dos RSS em qualquer local, isso inclui os laboratórios de ensino e

pesquisa, referente as etapas externas, como a disposição final, pode resultar em potencial risco para o meio ambiente e para a saúde, caso seja realizada de forma incorreta, especialmente em casos em que há condições que favoreçam a proliferação de agentes causadores de doenças. Diante disso, ressalta-se que o conhecimento é a principal ferramenta para se atingir um manejo de forma ambientalmente adequada, em todas as suas etapas, sendo dever da instituições fornecer meios para a aquisição de conhecimento, como manuais contendo as etapas do manejo seguro de acordo com a legislação (LEAL, 2015).

Reaproveitamento e Reciclagem

Quanto às ações de reaproveitamento e reciclagem, 62,5% (105) dos participantes afirmaram que os resíduos não eram reaproveitados e 41,1% (69) dos participantes afirmaram que os resíduos comuns eram reciclados (Tabela 9).

Tabela 9: Reaproveitamento e reciclagem de resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos, 2020.

Reaproveitamento e Reciclagem			
Variáveis	Sim	Não	Não tem conhecimento
Reaproveitamento (n=168)	33 (19,6%)	105 (62,5%)	30 (17,9%)
Reciclagem (n=168)	69 (41,1%)	55 (32,7%)	44 (26,2%)

Elaborada pelo autor

Alguns grupos de RSS não podem ser reutilizados e nem reciclados, mas há uma grande quantidade e diversidade de resíduos comuns que podem ser reutilizados e reciclados, diminuindo o volume de resíduos descartados.

Em 2006, no município de São Carlos, entrou em vigor o Decreto 5.940/2006, que instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de recicláveis. Esse

Decreto prevê a institucionalização da coleta seletiva e a formação de um conselho gestor e comissões internas para o gerenciamento da coleta seletiva solidária (UFSCAR, 2020).

Nessa perspectiva, em 2011, foi aprovada a Portaria Interna GR 10/10/2011 da UFSCar, que implantou a Coleta Seletiva do *Campus* aos termos desse Decreto. Essa Portaria institucionalizou a Coleta Seletiva na UFSCar como Programa Permanente de Gestão e Gerenciamento Compartilhado de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva Solidária (UFSCAR, 2020).

A implementação de programas de gestão de resíduos, bem como a realização de coleta seletiva aliada a atividades de reaproveitamento e reciclagem, podem favorecer a redução de lixões a céu aberto e destinação de tipos de resíduos em aterros sanitários. Assim, essas atividades tornam-se importantes estratégias para a redução de impactos ambientais relacionados à geração de resíduos (SILVA, 2018).

Para Souza (2010) a reutilização e reciclagem dos RSS consistem em uma estratégia para evitar o esgotamento da matéria prima, além de economizar energia durante os processos de produção, aliviar os locais de disposição final no meio ambiente e ainda conscientizar os profissionais sobre a questão ambiental.

Assim, nesse contexto, para Avelino, Calisto e Jatobá (2014), as IES possuem papel essencial no incentivo da realização de práticas sustentáveis, a fim de preservar o meio ambiente, uma vez que as IES tem participação direta na formação de futuros profissionais.

Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Quanto ao PGRSS, 82,1% (138) dos laboratórios não possuem PGRSS; dos laboratórios que referiram possuir o plano, 46,7% (14) possuem há mais de dois anos. Ainda, 93,3% (28) dos participantes relataram ter conhecimento sobre as orientações contidas no PGRSS e 86,7% (26) haviam recebido algum tipo de orientação sobre o Plano (Tabela 10).

Quanto às normas utilizadas para a elaboração do PGRSS, 83,3% (25) dos laboratórios não utilizaram nenhuma norma para a construção do plano, 6,7% (2) utilizaram a NBR 10004/2004 e 6,7% (2) relataram ter utilizado outras normas que não foram citadas (Tabela 10).

Tabela 10: PGRSS dos laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

Variáveis	N	%
Elaboração PGRSS		
Sim	30	17,9
Não	138	82,1
Total	168	100,0
Período de existência do PGRSS		
Até um ano	3	10,0
Um a dois anos	2	6,7
Mais de dois anos	14	46,7
Não tem conhecimento	10	33,3
Total	30	100,0
Conhecimento das etapas do PGRSS		
Sim	28	93,3
Não	2	6,7
Total	30	100,0
Recebeu orientação sobre o plano		
Sim	26	86,7
Não	4	13,3
Total	30	100,0
Normas utilizadas para a elaboração do plano		
NBR 10004/2004	2	16,7
Conama 358/2005	1	3,3
ANVISA 222/2018	0	0,0
Sim, outras	2	6,7
Não	25	83,3
Total	30	100,0

Elaborada pelo autor

Neste estudo, foi identificado lacunas no gerenciamento dos RSS, principalmente em relação à falta de conhecimento dos responsáveis pelo manejo. Diante disso, ressalta-se a importância da elaboração do PGRSS para direcionar o desenvolvimento de ações adequadas e seguras do manejo dos resíduos.

O PGRSS deve buscar a padronização de técnicas e procedimentos que devem ser realizados em todas as etapas do manejo, de acordo com cada grupo de resíduo e com as normas vigentes. Ainda, o PGRSS tem como objetivo diminuir os riscos envolvidos na manipulação de resíduos, não somente para a comunidade acadêmica, mas também para toda a população e o meio ambiente (VEIGA, 2010).

Para Fonseca et al (2013), o gerenciamento dos RSS, deve ser entendido como uma estratégia essencial e deve ser realizado por todos os locais geradores de RSS, diante do impacto negativo que o gerenciamento desses resíduos podem causar. A instituição geradora de RSS deve oferecer um programa de educação continuada para os envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos, mesmo para aqueles que atuam de forma temporária nos laboratórios, objetivando a redução de riscos ocupacionais (ANVISA, 2018).

Ressalta-se que os estudos sobre gerenciamento de RSS direcionam-se para hospitais e unidades de saúde, deixando de lado as IES que também se constituem em importantes geradores de RSS (GRANISKA, 2018).

Teres et al (2018), constatou que apesar da existência do PGRSS em uma IES, o mesmo apresenta diversas lacunas referentes à elaboração e implementação do manejo dos resíduos. A gestão dos RSS deve ser trabalhada na rotina de professores, técnicos e estudantes durante as atividades de ensino, pesquisa e extensão. Além disso, essa temática deve ser incluída na formação acadêmica dos alunos, a fim de formar profissionais conscientes da problemática que envolve os resíduos.

6.4 SUGESTÕES REALIZADAS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Do total de participantes da pesquisa, 15,5% (26) realizaram sugestões para melhorias do manejo dos resíduos, a saber: 57,7% (15) sugeriram a realização de capacitação das pessoas que utilizam os laboratórios; 15,4% (4) sugeriram que a coleta de resíduos seja realizada com maior frequência pelo Departamento de Gestão de Resíduos e 7,7% (2) sugeriram a implantação de uma estrutura para reciclagem (Tabela 11).

Tabela 11: Sugestões de participantes responsáveis pelos laboratórios do CCBS e do CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, 2020.

Sugestões		
Variáveis	N	%
Maior frequência de coleta de resíduos pelo DeGR	4	15,4
Financiamento para a coleta realizado pela universidade	1	3,7
Ajuda da universidade para a elaboração do PGRSS	1	3,7
Capacitação dos usuários dos laboratórios	15	57,7
Elaboração de uma cartilha explicativa para os departamentos	1	3,7
Implantação de uma estrutura para o descarte adequado dos resíduos	3	11,6
Construção de um plano de gestão de resíduos	1	3,7

Elaborada pelo autor

As IES possuem o papel de disseminar o conhecimento, dessa forma é necessário que assumam esse papel, principalmente na criação de políticas sustentáveis, a fim de contribuir para a preservação do meio ambiente (OLIVEIRA, 2019). Compreende-se a necessidade de implantação de programas para orientar os profissionais que atuam nos laboratórios e os estudantes que realizam atividades de ensino e pesquisa nesses espaços sobre o manejo seguro e adequado dos RSS.

Também, enfatiza-se a importância da elaboração de um PGRSS para os laboratórios de ensino e pesquisa, a fim de padronizar as etapas do manejo dos resíduos, contribuindo para um gerenciamento ambientalmente sustentável.

Foi sugerida a elaboração de uma cartilha sobre o gerenciamento dos RSS; porém, verificou-se a existência de uma cartilha na página eletrônica do Departamento de Gestão de Resíduos da UFSCar. Essa cartilha contém orientações

sobre o manejo de resíduos perigosos gerados nos laboratórios. Além disso, nessa página da internet do DeGR estão disponibilizadas orientações em relação ao manejo dos resíduos biológicos e perfurocortantes, bem como um guia prático orientando à realização da coleta seletiva.

Os participantes sugeriram que sejam implantados estruturas físicas para a realização do descarte adequado dos RSS, em especial os resíduos comuns, permitindo que os mesmos sejam reciclados. Entende-se que essas sugestões podem contribuir para a melhoria do gerenciamento dos RSS, uma vez que reduziria a quantidade de resíduos comuns enviados para disposição final, entretanto, isso mostra o desconhecimento por parte dos participantes, já que foi verificado a existência da coleta seletiva no *Campus*.

Nesse contexto, o gerenciamento adequado dos RSS nas Universidades, deve receber a merecida atenção, por parte da comunidade acadêmica. Assim, para que as IES atinjam o compromisso de realização de um gerenciamento seguro e adequado, depende da participação e contribuição de todos os envolvidos, bem como da existência de uma gestão de qualidade, com apoio de gestores públicos, além da capacitação dos profissionais.

Considerações finais

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que o gerenciamento e manejo dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* São Carlos, está sendo realizado de forma adequada; porém, identificou-se um conhecimento limitado por parte dos responsáveis pelos laboratórios em relação às etapas do manejo dos RSS.

Ainda, a pesquisa mostrou que os laboratórios possuem uma elevada geração de resíduos químicos, em especial, os laboratórios localizados nos Departamentos de Física e Química. A elevada geração de resíduos químicos nesses laboratórios está relacionada ao número de atividades experimentais que utilizam substâncias químicas, exigindo a implementação de ações que possibilitem a minimização da quantidade de resíduos.

Nesse sentido, considera-se a necessidade de implementação de atividades direcionadas à capacitação da comunidade acadêmica, como uma importante estratégia para treinar e orientar os funcionários e estudantes sobre o manejo dos RSS, em especial os resíduos químicos.

O estudo identificou também uma elevada geração de resíduos comuns, destacando-se a importância da realização de práticas, como a segregação na fonte geradora que visem à redução desses resíduos dispostos no meio ambiente ou que necessitem de tratamento, como resultado do manejo inadequado.

A Universidade realiza coleta seletiva de resíduos; porém, deve ser amplamente divulgada para a toda a comunidade acadêmica, uma vez que menos de 50% dos participantes relataram enviar os resíduos comuns para a reciclagem. Esse desconhecimento resulta em um grande volume de resíduos comuns, encaminhados para a disposição final, que poderiam ser reciclados e poderiam implementar a renda de cooperados das cooperativas de reciclagem.

Por fim, considera-se que os resultados deste estudo pode subsidiar o processo de construção do PGRSS, uma vez que realizou o diagnóstico da geração e manejo dos RSS gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *campus* de São Carlos.

Proposições

8 PROPOSIÇÕES

Diante da realidade retratada no presente estudo sobre o gerenciamento dos RSS gerados em laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos, evidencia a necessidade da implementação de um PGRSS, para que o manejo dos resíduos seja realizado de forma segura, além de reduzir gastos desnecessários com coleta e tratamento.

Sendo assim, sugere-se a elaboração de um manual, especificando as orientações a serem seguidas para o manejo adequado de todos os tipos de RSS, de acordo com as características de cada tipo de resíduo, incluindo ainda os riscos envolvidos em cada etapa do manejo, bem como de acordo com as legislações vigentes.

Sugere-se a implementação de um cronograma para o desenvolvimento de atividades educativas sobre o manejo de resíduos direcionadas para a população que frequentam esses laboratórios.

Em relação a realização de futuros estudos, é sugerido que sejam realizados estudos em relação a quantificação dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, para uma análise mais profunda do cenário do *Campus* em relação à geração de RSS.

Por fim, diante da problemática que os resíduos químicos representam, sugere-se estudos com o objetivo de subsidiar a padronização de seu manejo, por da implementação de intervenções educativas para os profissionais que frequentam os laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar.

Referências

REFERÊNCIAS

ADENIRAN, A. E; NUBI, A. T; ADELOPO, A. O. **Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management.** Waste Management, [s.l.], v. 67, p. 3-10, set. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17303045>. Acesso em: 03 set. 2019.

AUGUSTO, L. G. S; et al. **Saúde e ambiente: uma reflexão da Associação de Pós-Graduação em saúde coletiva – ABRASCO.** Rev. bras. Epidemiol, São Paulo, v.6, n.2, jun, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2003000200003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 23 set. 2019.

ALBURQUEQUE, B. L; et al. **Gestão de Resíduos Sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental.** In: X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en America del Sur, 2010, Santa Catarina. Mar del Plata. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97072/GEST%c3%83O%20D E%20RES%c3%8dDUOS%20S%c3%93LIDOS%20NA%20UNIVERSIDADE%20FE DERAL%20DE%20SANTA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2019.

ALLEN A S. **Institutional change and campus greening at Tulane University.** In: Conferência sobre Sustentabilidade de Áreas Úmidas e Recursos Hídricos, 2000. Missisipi. Anais. Disponível em: https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/gtr/gtr_srs050/gtr_srs050-allen01.pdf. Acesso em 15 set. 2019.

ALMEIDA, J. A. **Gestão de Resíduos Sólidos em Instituições de Ensino: Experiências Internacionais, Nacionais e no Município de Belo Jardim /PE.** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 7, n, 1, p. 467-485, jan/mar, 2018. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6007/3600. Acesso em: 20 ou. 2019.

ALMEIDA, F. D. B; BILYK, C; SIEBEN, P. G. **Gestão de resíduos sólidos urbanos: impactos ambientais e o processo de inclusão social dos catadores de lixo.** Gest. Tecnol. Inov, [s.l.], v. 2, n.1, jan/abri, 2018. Disponível em: <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-engenharias/pdf/n4/Artigo2-n4-Gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-urbanos.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

ALVES, M. V, et al. **A Logística dos Resíduos Sólidos Gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos: Análise dos 4rs.** In: XI Simpósio de Exelência em Gestão e Tecnologia, 2014, Guarulhos. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/25920227.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

ALVES, S.B; et al. **The reality of waste management in primary health care units in Brazil**. Waste Management & Research, [s.l], v. 32, n. 9, p. 40–47, jul, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25034368>. Acesso em: 23 set. 2019.

ALVES, M.V; et al. **A Logística dos Resíduos Sólidos Gerados na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos: Análise dos 4´rs**. XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Out, 2014.

ANDRÉ, S. C. S. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto-SP: diagnóstico da situação**. 2014. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-19022015-153842/pt-br.php>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

ANTONIASSE, B; SILVA, M. C. K. **A importância de resíduos perigosos em uma Universidade: estudo de caso nos laboratórios de ensino e pesquisa**. Sistemas & Gestão, [s.l], v.12, n.2, p.183-191, 2017. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/914/639>. Acesso em: 12 jun. 2019.

ARAÚJO, C. L; FRAGA, R. G; RESENDE, V. M. **Participação social nos resultados da Rio+20: a inclusão dos interesses dos grupos sociais no texto “o futuro que queremos”**. O Social em Questão, n. 40, jan/abr, 2018. Disponível em: http://osocialemquestao.ser.pucrio.br/media/OSQ_40_art_4_Araujo_Fraga_Resende.pdf. Acesso em: 23 jun. 2019.

ARAÚJO, R. S; VIANA, E. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Gerados na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) como Instrumento para Elaboração de um Plano de Gestão na Unidade**. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, [s.l], v. 8, n. 8, p. 1805-1817, set-dez, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/7231/pdf>. Acesso em: 20 jul. 2019.

ARAÚJO, V. S. **Gestão de resíduos especiais nas Universidades: Estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos, campus de São Carlos – SP**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4252/DissVSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 out. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017.

Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2019. Disponível em: http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf. Acesso em: 22 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE), 2019. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/>. Acesso em: 20 jun 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11.175**. Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.235**. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12807**. Resíduos de Serviços de Saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12808**. Resíduos de Serviços de Saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12810**. Coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13853**. Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 9.191**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 12.809**. Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 12.808**. Resíduos de serviços de saúde — Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 12.810**. Gerenciamento extraestabelecimento — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT). **NBR 16.457**: Logística reversa de medicamentos descartados pelo consumidos – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2016b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7500**. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9191**. Saco Plástico para Acondicionamento de Lixo Classe I. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12809**. Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16457** Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

AVELINO, A. B; CALISTO, A. C. P. A; JATOBÁ, D. V. **Proposta de destinação ambientalmente correta e da reciclagem dos resíduos sólidos gerados por uma instituição de ensino superior (IES) privada em Maceió - Alagoas**. Projeto de pesquisa (Apresentado na Semana Acadêmica) - Faculdade Pítgoras de Maceió, Maceió, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/19102533/PROPOSTA_ACADEMICA_PITAGORAS_2014. Acesso em: 30 out. 2019.

BACKES, M. T. S; et al. **Conceitos de Saúde e Doença ao Longo da História sob o Olhar Epidemiológico e Antropológico**. Rev. enferm, Rio de Janeiro, v.17, n. 1, p. 111-117, jan/mar, 2009. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/conceitos-sausedoenca.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

BARBOSA, G. S. O **Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Revista Visões, [s.l], v.1, n.4, jan/jun, 2008. Disponível em: http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_O_Desafio_Do_Desenvolvimento_Sustentavel_Gisele.pdf. Acesso em: 12 jul. 2019.

BARROSO, E.G. BATISTA, C.S. **A importância do Laboratório no processo ensino-aprendizagem de Física no Ensino Médio das Escolas Públicas de Parintins**. Revista Eletrônica de Ciências da Educação, [s.l], v. 16. n. 1, 2016. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/view/1687>. Acesso em: 20 jul. 2019.

BIZAWU, S. K.; RODRIGUES, M. V. **A crise da globalização: um estudo sobre os efeitos do Brexit e da política do governo Trump e os desafios para as metas do acordo de Paris.** Cadernos de Dereito Actual, [s.l.], n. 7, p. 241-256, 2017.

Disponível em:

<http://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/226/142>.

Acesso em: 23 set. 2019.

BIZERRIL, M. X. A; ROSA, M. J.; CARVALHO, T. **Construindo uma universidade sustentável: uma discussão baseada no caso de uma universidade portuguesa.** Rev. Avaliação, Campinas, v. 23, n. 2, p. 424-447, jul. 2018. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141440772018000200424&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 out. 2019.

BORGES, D. C; LOPES, F. A; COSTA, D. L. **Impactos da era consumista para o meio ambiente.** In: XII Jornada Jurídica da Faculdade Evangélica de Goianésia. 2018, Goianésia. Anais. Disponível em:

<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/direito-faceg/article/view/715>. Acesso em: 25 jul. 2019.

BRANDÃO, M. M. **O descarte de resíduos químicos e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), no ensino de química na Universidade Federal do Amazonas.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas. 2018. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/7036/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o_MagalyBrand%C3%A3o_PPGCIM.pdf. Acesso em: 28 jan de 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 50 de 21 de fevereiro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 fev 2002b.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 33 de 25 de fevereiro de 2003.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 fev 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 305, de 14 de novembro de 2002.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 nov 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de 7 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 dez 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222 de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 6, de 19 de setembro de 1991**. Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 setembro 1991.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993**. Define sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde, portos e aeroportos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 agosto 1993.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 237 , de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dezembro 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 257, de 30 de junho de 1999**. Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jun 1999.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abril 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 283, de 12 de julho de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 julho 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Nº 316, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 out 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 maio 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 nov 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008**. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 nov 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009**. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 set 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010**. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 abril 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 481, de 03 de outubro de 2017**. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 outubro 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018**. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 novembro 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução Conama nº 358 de 28 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jun. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Subsídios para a Construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Brasília, DF, 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Comissão Nacional para os ODS (CNODS). **Plano de ação 2017-2019**, Brasília, dez. 2017. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/ods/noticias/comissao-nacional-dos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-lanca-plano-de-acao/plano-de-acao>>. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. **Lei no 6.938 de, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 ago. 1981

BRASIL. **Lei Nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 Set. 1990

BRASIL. **Lei nº 1360 de 22 de maio de 2006**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental. São Carlos, 2006.

BRASIL. **Lei nº 14.480 de 27 de maio de 2008**. Dispõe sobre a Política Municipal de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 mai. 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei. **12.305 de 02 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília; 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada. **RDC Nº 222 de 28 de março de 2018**. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar. 2019.

BRESSAN, A. L; et al. **A realidade do manuseio de xilol frente ao risco ocupacional em laboratórios de instituição universitária**. In: Reunião Anual da SBPC, 2005, Fortaleza. Anais. Fortaleza, 2005. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/JNIC/RESUMOS/res_15075.html. Acesso em: 16 set. 2019.

CAFURE, V. A; PATRIARCHA- GRACIOLLI, S. R. **Os resíduos de serviço de saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica**. Rev. Interações, Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 301-314, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v16n2/1518-7012-inter-16-02-0301.pdf>. Acesso em: 10 ja. 2020.

CARVALHO, M. P. C. **Design sustentável ou social? Como os designers que fazem projetos para inclusão social e desenvolvimento sustentável caracterizam seu trabalho.** Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/20849/20849_1.PDF. Acesso em: 05 jun. 2019.

CASCINO, F. **Educação ambiental: princípios, história, formação de professores.** 2 ed. São Paulo: Editora SENAC, 2000.

CAVALCANTE, Z. V., SILVA, M. L. S. **A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia.** In: VII Encontro Internacional de Produção Científica (EPCC), 2011, Maringá. Anais. Centro Universitário de Maringá, 2011. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf. Acesso em: 23 out. 2019.

CAMPOS, J.F; et al. **Análise do sistema de gestão de resíduos sólidos do Instituto federal do pará Campus Conceição do araguaia, Pará.** In: X Encontro Internacional de produção científica. 2017, Maringá. Anais. Centro Universitário de Maringá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/epcc/papers/analise-do-sistema-de-gestao-de-residuos-solidos-do-instituto-federal-do-para-campus-conceicao-do-araguaia%2C-para>. Acesso em: 12 nov. 2019.

CAMPOS, L. M; VIEIRA, F. G.; LAUREANO, F. V. Geração de resíduos de serviços de saúde em IES: um diagnóstico através do monitoramento da PUC Minas em Betim. Sinapse Múltipla, [s.l], v. 3, n.2 , p. 86-109, dez, 2014. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/8222>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CAMPOS, R. G. F; BORGA, T. **Análise da geração de resíduos nos laboratórios de uma universidade do município de Caçador/SC, com a perspectiva da implantação de um plano de gestão de resíduos de serviços da saúde (PGRSS).** Rev. Espacios, [s.l], v. 38, n. 7, p. 9, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n07/a17v38n07p09.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

COUTO, A. P; et al. **Ciência, Inovação e desenvolvimento sustentável: desafios e implicações estratégicas para a universidade.** In: II Seminário Internacional. 2005, Portugal. Anais. Covilhã, Portugal: UBI. Campinas, SP, 2005. Disponível em: <https://ubiblorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/567/1/cinciainovaoedesenvo.pdf>. Acesso em: 14 set de 2019.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Review 2019.** Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 3.05.** Requisitos de Segurança e Proteção radiológica para Serviços de Medicina

Nuclear, 2013. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm305.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 3.01/2014**. Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 6.02/2014**. Licenciamento de Instalações Radioativas. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm602.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 8.01/2014**. Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 2.06/2019**. Segurança Física para Materiais Radioativos e Instalações Radiativas (em elaboração). Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/revisao-elab-normas.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 5.01/2019**. Transporte de Materiais Radioativos (em elaboração). Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/revisao-elab-normas.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Resolução CNEN NN 57.03/2019**. Registro de Profissionais para Atuação em Instalações Radiativas DE 2016 (em revisão). Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/revisao-elab-normas.pdf>. Acesso em: 01 jun 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). **Estudo técnico nº 01/2018**. Brasília-DF, 11 de setembro de 2018. Disponível em <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Pesquisa%20Final%20Gest%20Municipal%20de%20Res%20adduos%20S%20b3lidos%202017.pdf> Acesso em: 10 out. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). **Núcleo de Desenvolvimento Territorial. Saneamento Básico – Avanços Necessários**. Brasília/DF, abril de 2019. Disponível em: [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/documentos/Saneamento%20B%20a1sico.%20Avan%20a7os%20Necess%20a1rios%20\(2019\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/documentos/Saneamento%20B%20a1sico.%20Avan%20a7os%20Necess%20a1rios%20(2019).pdf). Acesso em: 10 out 2019.

CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidade**. Rev. Rosa dos ventos, Caxias do Sul, v 4, n.1, p. 110-113, jan/jun, 2012. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/1453/pdf_68. Acesso em: 10 jan. 2020.

CORRÊA, D. A.; BASSANI, M. A. **Cuidado ambiental e responsabilidade: possível diálogo entre psicologia ambiental e logoterapia**. Psicologia em Estudo, [s.l], v. 20, n. 4, p. 639-649, 2015. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/PsicolEstud/article/view/28453>. Acesso em: 12 jan. 2020.

CORREIA, M. A. A; DIAS, E. R. **Desenvolvimento sustentável, crescimento econômico e o princípio da solidariedade intergeracional na perspectiva da justiça ambiental**. Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, [s.l], n.8, p.63-80, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/2412>. Acesso em: 02 jan de 2020.

COSTA, W. M; FONSECA, M. C. G. **A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente**. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, [s.l], v.5, n.9, p.12-31, fev. 2010. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16924>. Acesso em: 04 jan de 2020.

COSTA, V. M; BATISTA, N. J. C. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde: uma revisão integrativa**. Rev. Saúde em Foco, Teresina, v. 3, n. 1, p. 124-145, jan./jun, 2016. Disponível em: <http://www4.fsnet.com.br/revista/index.php/saudeemfoco/article/view/952>. Acesso em: 20 jan de 2020.

CRUZ, M. M. **Concepção de Saúde – Doença e o Cuidado em Saúde: Qualificação de gestores do SUS**. Biblioteca Fiocruz, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt_14423743.pdf. Acesso em: 15 jan de 2020.

DE CONTO, S. M. **Gestão de Resíduos em Universidades: uma complexa relação que se estabelece entre heterogeneidade de resíduos, gestão acadêmica e mudanças comportamentais**. In: Fórum Internacional A Sustentabilidade no Século XXI, 2010. Caxias do Sul. Disponível em: <http://www.capacita.com.br/evento/meioambiente/DIA10/TARDE/Suzana-apresenta%C3%A7%C3%A3oupfel.pdf>. Acesso em: 16 jan de 2020.

DIAS, G. F. **Eco percepção. Um resumo didático dos desafios socioambientais**. São Paulo: Gaia, 2004.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Notícia de Política. COP25**. [online]. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/politica/2019/12/bolsonaro-nao-participa-da-conferencia-climatica-da-onu.html>. Acesso em 11 de jan 2020

DISTERHEFT, A; CAEIRO, S. S. F. S; RAMOS, M. R; AZEITEIRO, U. M. M. **Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions - Top-down versus participatory approaches.** Journal of Cleaner Production, v. 31, p. 80-90, 2012.

Disponível

em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612001102>. Acesso em: 21 dez. 2020.

DUBEUX, C. B. S; COLLING, A. V. **Centro de Estudos Integrados Sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Emissão de gases de efeito estufa – 2050: Implicações Econômicas e Sociais do Cenário de Plano Governamental. 2019.**

Disponível em: <http://www.centroclima.coppe.ufrj.br/images/documentos/10_-_Cenario_de_Emiss%C3%B5es_de_GEE_-_Setor_de_Res%C3%ADduos_IES_Brasil_2050.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2020.

DOUTOR, D. L. J; BACHAREL, M. J. C; BACHAREL, T. E. C. **Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior.** Rev. GUAL, Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, set/dez. 2011. Disponível em:

https://residuos.paginas.ufsc.br/files/2016/04/04_GIRS-para-Institui%C3%A7%C3%B5es-P%C3%ABlicas-de-Ensino-Superior.pdf. Acesso em: 23 dez de 2020.

EL PAÍS. **O grito dos jovens contra a mudança climática se torna global.**

Disponível

em:

https://brasil.elpais.com/brasil/2019/03/15/internacional/1552653279_352247.html.

Acesso em 11 de jan 2020.

EL PAÍS. **Cúpula do Clima.** Cúpula do Clima fracassa em seu objetivo de regular os mercados de carbono. 2019. Disponível em:

<https://brasil.elpais.com/internacional/2019-12-15/cupula-do-clima-fracassa-em-seu-objetivo-de-regular-os-mercados-de-carbono.html>. Acesso em: 21 jan. 2020.

ESPINOSA R. M. **Integral urban solid waste management program in a Mexican university.** Waste Manage, [s.l], v. n.1, p. 27-32, 2008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X08001463>. Acesso em: 18 out de 2020.

FARIAS, F. L. F; et al. **Waste management in laboratories of Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão.** Reon Facema, [s.l], v. 2. n. 1. p.166-168. jan-mar,

2016.

Disponível

em:

<http://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/download/79/41>.

Acesso em: 25 ja de 2020.

FERRARI, M. V. D; et al. **Desafios à gestão de resíduos em IES pública – estudo de caso na Universidade de Brasília – Campus Darcy Ribeiro.** Rev. Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia, Brasília, v. 1, n. 2, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/14441>. Acesso em: 18 jan de 2020.

FERRONATO, N; TORRETTA, V. **Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues**. Int J Environ Res Public Health, v. 6. n 16. p.1060, mar, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30909625>. Acesso em: 14 jan de 2020.

FIGUEIRA, A. C. R. **Atuação diplomática brasileira nas negociações internacionais do meio ambiente**. In: 3º ENCONTRO NACIONAL, São Paulo, 2011. Anais. Associação Brasileira de Relações Internacionais. Instituto de Relações Internacionais – USP. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000122011000100028&script=sci_arttext. Acesso em: 23 dez de 2020.

FONSECA, J. C. L. **Manual para gerenciamento de resíduos perigosos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

FOLHA DE SÃO PAULO. **RUF 2019**. RANKING DE UNIVERSIDADES. Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-universidades/principal/>. Acesso em: 14 jan. 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Uma instituição a serviço da vida. Biblioteca virtual. Sanitarista: Reforma sanitária**. 2019. Disponível em: <https://bvsarouca.icict.fiocruz.br/sanitarista05.html>. Acesso em 20 de out.2019.

FREITAS, C. M. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 137-150, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232003000100011&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 12 ago de 2020.

FREITAS, C. M; PORTO, M. F. **Saúde, ambiente, e sustentabilidade**. Rio de janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006. Temas em saúde collection, [s.l.], v. 5. Disponível em: <http://books.scielo.org/>. Acesso em: 15 out. 2019.

GARCIA, D. S. S; GARCIA, H. S. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e as novas perspectivas do desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas**. Revista da Faculdade de Direito da UFRGS, Porto Alegre, v. esp, n. 35, p. 192-206, dez, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/revfacdir/article/download/69455/40499>. Acesso em: 25 agos de 2020.

GARCIA, T. F. F. **Análise sobre o gerenciamento de resíduos em serviços de saúde**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e Agrárias. Maringá, 2018. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/handle/123456789/829/TRABALHO%20DE%20CONCLUS%C3%83O%20DE%20CURSO%20TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 set de 2020.

GAUZA, O. R. **Gerenciamento de resíduos sólidos em laboratórios de química: caso de uma instituição de ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Ciência e

Tecnologia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Curitiba, 2018. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4228/1/CT_PPGCTA_M_Gauza%2C%20Olga%20Regina_2019.pdf. Acesso em: 20 jan de 2020.

GESSNER, R; et al. **O manejo dos resíduos de serviços de saúde: um problema a ser enfrentado**. Rev. Cogitare Enfermagem, v 18, n 1, p. 117-23, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/31316>. Acesso em: 22 jan de 2020.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 20 out 2019.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciência & Saúde Coletiva, Manguinhos, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s141381232012000600014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 19 jan de 2020.

GOMES, L. P; ESTEVES, R. V. R. **Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Eng Sanit Ambient, v.17 n.4, p. 377-384, out/dez, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n4/v17n4a04>. Acesso em: 13 jun de 2020.

GONÇALVES, S. G; et al. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Francisco Beltrão**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 15, mar, 2010. Disponível em: http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/15-09_RBCIAMB-N15-Mar-2010-Materia07_artigos230.pdf. Acesso em: 25 ago de 2020.

GOLDEMBERG, J; BARBOSA, L. M. **A legislação ambiental no Brasil e em São Paulo**. Revista Eco 21, Rio de Janeiro, n.96, nov, 2004. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=954>. Acesso em: 12 jul de 2020.

GRANDINI, N. A; GRANDINI, C.R. **Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 26. n. 3, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172004000300011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 9 de dez de 2020.

GRANISKA, A. A. D. A educação ambiental e os resíduos de serviços de saúde na formação dos acadêmicos de odontologia e enfermagem em Francisco Beltrão – PR. **Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Francisco Beltrão, 2018. Disponível em:** <http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3837/5/DVD%20%20A%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL%20E%20OS%20RES%20C3%8DDUOS%20DE%20SERVI>

%C3%87OS%20DE%20SA%C3%9ADE%20NA%20FORMA%C3%87%C3%83O%20DOS%20ACAD%C3%8AMICOS%20DE%20ODONTOLOGIA%20E%20ENFERMAGEM%20EM%20F~1.pdf. Acesso em: 24 jan. 2020.

GÜNTHER, W. M. R. **Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental**. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/6/tde-19072010_144112/publico/Textolivredocwandarisso.pdf. Acesso em: 13 de jan de 2020.

GUIMARÃES, R. P; FONTOURA, Y. S.R. **Rio+20 ou Rio-20? Crônica de um fracasso anunciado**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 19-39, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2012000300003. Acesso em: 28 de out de 2020.

GREENPEACE. **Conferência do Clima**. 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/na-conferencia-do-clima-brasil-chega-pequeno-e-sai-minusculo/>. Acesso em 10 de jan. 2020.

HEMPE, C. NOGUERA, J. O. C. **A Educação Ambiental e os Resíduos Sólidos Urbanos**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v 5, n. 5, p. 682 - 695, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/4117/2798>. Acesso em: 5 ago de 2020.

HOGAN, D. J. **População e Meio Ambiente: uma emergência de um novo campo de estudos**. Scielo, Campinas, p. 13-49, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S01023098201500020035700041&lng=en. Acesso em: 25 jun de 2020.

IACIA, P. R. **Resíduos Sólidos Urbanos em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil: Um Estudo Aplicado na Cooperativa dos Trabalhadores de Produtos Recicláveis de Presidente Prudente**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/14/mp/paulo_iacia.pdf. Acesso em: 10 ju. 2019.

IMBROISI, D. **Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco**. Rev. Quim. Nova, São Paulo, v. 29, n. 2, mar/abril, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000200037. Acesso em: 26 jan de 2020.

IPEN. Institutos de Pesquisas Energéticas Nucleares. **Tratamento de Rejeitos Radioativos**. 2020. Disponível em: https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=2514&campo=1871. Acesso em 24 jan. 2020.

INSTITUTO ANTAKARANA. **Compêndio para a Sustentabilidade**. Ferramentas de Gestão de Responsabilidade Socioambiental. Agenda 21. Disponível em: <http://www.institutoatkwhh.org.br/compendio/?q=node/21>. Acesso em: 20 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/condicaodevida/psub2008/PNSB-_pdf. Acesso em: 02 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>. Acesso em: 02 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil: 500 anos de povoamento**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <https://brasil500anos.ibge.gov.br/estatisticas-dopovoamento/evolucaodapopulacao-brasileira.html>. Acesso em: 15 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Agência IBGE – Notícias. Estatísticas Sociais, 2018**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22374-ibge-divulga-as-estimativas-de-populacao-dos-municipios-para-2018>. Acesso em: 15 ju. 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades, 2016**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354890&search=sao-paulo|sao-carlos>. Acesso em: 15 fev. 2018

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Notícias 2017**. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=292:apenas-13-dos-residuos-urbanos-no-pais-vaoparareciclagem&catid=1:dirur&directory=1. Acesso em 11 out .2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Notícias 2018**. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/oito-anos-apos-legislacao-ainda-existem-2-9-mil-lixoes-a-ceu-aberto-no-brasil>. Acesso em 11 out .2019.

IRINEU, J. F; SANTOS, P. G. C; RODRIGUES, R. **Laboratório de ensino e suas implicações na formação inicial de professores de matemática**. Universidade Federal de Juíz de Fora, 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/LABORAT%C3%93RIO-DE-ENSINO-E-SUAS-IMPLICA%C3%87%C3%95ES-NA.pdf>. Acesso em: 18 jan de 2020.

JARDIM, W. F. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa**. Revista Química Nova, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 671-673, set./out,1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n5/2943.pdf>. Acesso em: 19 jun de 2019.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo - avanços e desafios**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 90-104, 2006. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v20n02/v20n02_07.pdf. Acesso em: 13 jul de 2019.

JONES, K. MOON, G. **Health, disease and society: an introduction to medical geography**. New York: Routledge Kegan Paul/ Methuen, 1987.

JURAS, I. A. G. **Rio +10: o plano de ação de Joanesburgo**. Brasília: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2002. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/arquivos-pdf/pdf/207993.pdf>. Acesso em: 25 ago de 2020.

KER, A.B; et al. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos produzidos no campus I do Centro Universitário FAESA**. Revista Científica Faesa, Vitória, v. 13, n. 1, p. 48-53, 2017. Disponível em: <http://revista.faesa.br/revista/index.php/Faesa/article/download/295/126/>. Acesso em: 18 jan de 2020.

LATORRE, C. R. **Política Nacional de Resíduo Sólido e a Responsabilidade Pós Consumo nos Dias Atuais**. 2013. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=441d9b1d721e2997>. Acesso em: 29 de dez de 2019.

LANDIM, A. P. M; et al. **Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil**. Rev. Polímeros, [s.l], v. 26, n. spe, p.82-92, jan, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/v26nspe/0104-1428-po-0104-14281897.pdf>. Acesso em: 12 de set de 2020.

LEAL, C. A. G. **Biossegurança e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: a importância na formação do profissional da Odontologia na perspectiva da saúde humana e ambiental**. Revista da ABENO, [s.l], v. 15, n. 2, p. 82-94, 2015. Disponível em: <https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/download/98/163>. Acesso em: 31 jan de 2020.

LIRA, T. K. B; et al. **Princípios de gestão e conservação ambiental aplicados aos laboratórios de ensino experimental de química**. In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia UEPB. Paraíba, 2014. Disponível em:

<https://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_84.pdf>.

Acesso em: 22 jan. 2020.

LIMA, J. R; FIRKOWSKI, O. L. C. F. **Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva**. Acta Brasiliensis, [s.l], v. 3. n.1. p. 8-13, 2019. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/165/55>. Acesso em: 12 jan de 2020.

LOSS, J. F; et al. **Avaliação da disposição inadequada de resíduos sólidos em área de preservação permanente (APP)**. In: IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, Porto Alegre, 2014. Anais. Disponível em: <http://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id837.pdf>. Acesso em: 13 set de 2019.

LOGAREZZI, A. **Educação Ambiental em resíduo: uma proposta de terminologia**. Educação ambiental em resíduo. Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo, p. 85-117. São Carlos: 2006. Disponível em: http://www.ufscar.br/consusol/arquivos/o_foco_da_abordagem.pdf. Acesso em: 27 dez de 2019.

MACHADO, E. **Plano de negócios: uma abordagem baseada na gestão do conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2012/04/Elizandra-Machado.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

MAIELLO, A; BRITTO, A. L. N. P; VALLE. T. F. **Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Rev. de administração pública, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 24-51, jan/fev, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v52n1/1982-3134-rap-52-01-24.pdf>. Acesso em: 26 de out de 2019.

MADERS, G. R; CUNHA, H. F. A. **Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [s.l], v. 20, n. 3, p. 379-388, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n3/1413-4152-esa-20-03-00379.pdf>. Acesso em: 14 de jan de 2020.

MAHLER, C. F; MOURA, L. L. **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Uma abordagem qualitativa**. Rev. RISTI, [s.l], n. 23, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16469895201700300005>. Acesso em: 23 jan 2020.

MARDER; et al. **Análise da influência do produto interno (pib) e da população urbana na geração per capita de resíduos sólidos em municípios do interior do RS, Brasil**. Rev. gest. sust. ambient, Florianópolis, v. 7, n. 3, p.21-35, jul/set. 2018. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6941 . Acesso em: 11 jan de 2020.

MARQUES, M. A. **Biossegurança em laboratório clínico. Uma avaliação do conhecimento dos profissionais a respeito das normas de precauções universais.** Rev Bras Anal Clin, [s.l.], v. 42. n. 4. p. 283-6, 2010. Disponível em: <http://sbac.org.br/rbac/021/318.pdf>. Acesso em: 30 nov de 2020.

MENDONÇA, R. S. **Disposição Ambientamente Adequada de Resíduos Sólidos: Efeitos sobre Indicadores Epidemiológicos Municipais.** Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13592/1/DisposicaoAmbientalmenteAdequada.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MESQUITA, E. G; SARTORI H. J. F; FIUZA, M. S. S. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em Campus Universitário.** Rev. Construindo, Belo Horizonte, v.3 , n.1, p. 37-45, jan/jun, 2011. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/1765>. Acesso em: 22 de set de 2019.

MINOTTO, J. B; MAGALHÃES, R. F; RODRIGUES, E. A. **Gestão de Resíduos Sólidos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil.** In: 9º Forum Internacional de Resíduos Sólidos, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/viewFile/689/557>. Acesso em: 28 ago de 2019.

MIRANDA, D. N. F; et al. **Análise da geração de resíduos de serviço de saúde na PUC Minas em Betim – geração per capita.** In: VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS, Campo Grande, 2017. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-017.pdf>. Acesso em: 16 jul de 2019.

MOREIRA, A. M. M. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: um desafio para unidades básicas de saúde.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02768.pdf. Acesso em: 12 jun de 2019.

MOREIRA, A. M. M; GUNNTER, W. M. R. **Solid waste management in primary healthcare centers: application of a facilitation tool.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, [s.l.], v. 24, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02768.pdf. Acesso em: 13 de dez de 2019.

MOREIRA, H. M, ESTEVO, J. S. **A política dos EUA para as mudanças climáticas: análise da saída do Acordo de Paris.** Conjuntura Internacional, Belo Horizonte, v.14 n.3, p.32 - 45, jun, 2018. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/conjuntura/article/download/15858/13237/>. Acesso em: 15 dez de 2020.

MORESCHI, C; et al. **Resíduos de Serviços de Saúde: percepções de docentes e discentes da área da saúde.** J Health Sci Inst, v.32, n. 4, p. 396-403, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472014000200020&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 18 dez de 2019.

MORESCHI, C; et al. **Resíduos de serviços de saúde: consequências do manejo inadequado.** Multiciência Online, Santiago, 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v4/n7/8fce980af81d40098951a9e77e21f8ab.pdf>. Acesso em: 12 jan de 2020.

MORO, C. G. **Gestão de resíduos de saúde em uma clínica veterinária.** Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/38722>. Acesso em: 11 jan de 2020.

MUÇÃO, J. A. **Resíduos de Serviços de Saúde em Laboratórios de Ensino da Universidade Católica do Salvador: uma proposta de gerenciamento.** Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental) – Universidade Católica de Salvador. Salvador, 2017. Disponível em: http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/439/1/DISSERTACAOJUANITADAROC_HAMUCAO.pdf. Acesso em: 23 out 2019.

MULLER, A.M, et al. **Um olhar exploratório sobre os resíduos de serviços de saúde para os cursos da área da saúde numa universidade comunitária do Sul do Brasil.** Rev. REGET, [s.l.], v. 17 n. 17, p. 3327 – 3335, dez, 2013. Disponível em: 27 set de 2019.

MURPHY, S; PINCELT, S. **Zero waste in Los Angeles: Is the emperor wearing any clothes?** Resources, Conservation and Recycling, [s.l.], v. 81, p.40-51, dez 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344913001936>. Acesso em: 14 set de 2019.

NAIME, R; et al. **Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde.** Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, jun. 2004. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/artigo2.pdf>. Acesso em; 25 out de 2019.

NETO, D. C; DENDASCK, C. OLIVEIRA, E. **A evolução histórica da Saúde Pública.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 52-67, mar, 2016. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/a-evolucao-historica>. Acesso em: 16 dez de 2019.

NETO, L. M; SUGAWARA, E. K; VERRESCHI, I. T. N. **Aplicação da cromatografia a líquido em substituição à técnica de radioimunoensaio como auxílio diagnóstico visando ao gerenciamento de resíduos de serviço da saúde em laboratório de pesquisa.** Rev. Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo, v. 52, n. 7, out, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302008000700014. Acesso em: 19 ago de 2019.

NOLASCO, F. R; TAVARES, G. A; BENDASOLLI, J. A. **Implantação de Programas de gerenciamento de resíduos Químicos Laboratoriais em Universidades: análise crítica e recomendações.** Eng. sanit. Ambient, [s.l.], v.11, n. 2 , p. 118-124, abr/jun, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n2/30471.pdf>. Acesso em: 22 jan de 2020.

OLIVEIRA, G. A. S. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos em uma Instituição de Ensino Superior Comunitária do Estado de Goiás – Proposta de uma metodologia integradora e sustentável.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Católica de Góias. Goiânia, 2017. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3695/2/GYOVANNA%20ALVES%20E%20SILVA%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em 21 jan. 2020.

OLIVEIRA, L. L; et al. **Resíduos dos serviços de saúde: desafios e perspectivas na atenção primária.** Rev enferm, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 29-34, jan/fev; 2014. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v22n1/v22n1a05.pdf>. Acesso em: 10 jan de 2020.

OLIVEIRA, C. R. O; et al. **Gerenciamento de resíduos em laboratórios de uma universidade pública brasileira: um desafio para a saúde ambiental e a saúde do trabalhador.** Saúde debate, [s.l.], v. 43, n. 3, dez, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010311042019000700063&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 13 jan de 2020.

OLIVEIRA, M. G; et al. **Monitoramento de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): Estudo de caso na PUC Minas Betim.** Revista Brasileira de Meio Ambiente, [s.l.], v.7, n.1, p. 098-115, 2019. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/251>. Acesso em: 17 jan de 2020.

ORTIGOZA, S. A. G. **O tempo e o espaço da alimentação no centro da metrópole paulista.** Tese (Doutorado em Geografia).- Programa de Pós-Graduação em Organização do Espaço, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/104443>. Acesso em: 31 out de 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. 2015. Disponível em: <https://www.unric.org/pt/images/stories/2015/PDF/MDG2015_PT.pdf>. Acesso em: 04 set. 2019.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Divisão de Saúde Ambiental. **Atenção primária ambiental**. Washington, 1999. Disponível em: <www.opas.org.br/servico/arquivos/sala5558.pdf>. Acesso em: 15 out 2019.

OSKAMP, S. **Resource Conservation and recycling: Behavior and Policy**. Journal of Science Issues, v. 51, n. 4, p. 157-177, 1995. Disponível em: <https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4560.1995.tb01353.x>. Acesso em: 27 jun de 2019.

PAIM, J. S. ALMEIDA FILHO, F. **Saúde coletiva: uma “nova saúde pública” ou campo aberto a novos paradigmas?** Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 299-316, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101998000400001&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 24 set de 2019.

PAMPLONA, A. M. G; et. al. **Proposed Institutional Solid Waste Management for Lyceum of the Philippines University – Laguna**. Journal of Multidisciplinary Research, [s.l.], v. 5 n.1, out, 2016. Disponível em: <http://lpulaguna.edu.ph/wp-content/uploads/2017/03/Proposed-Institutional-Solid-Waste-Management-for-Lyceum-of-the-Philippines-University-Laguna.pdf>. Acesso em: 25 ago de 2019.

PAULA, H. F; BORGES, A. T. **Avaliação e teste de explicações na educação em ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 12. n. 2, maio/ago, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132007000200003&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 17 nov de 2019.

PAZ, M. F; et al. **Resíduos químicos em laboratórios de uma instituição de ensino agrônomo**. Revista Tecnológica, [s.l.], v. 24. n.1. p. 41-52, 2015. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/view/26127>. Acesso em: 22 jan de 2020.

PEREIRA, M. S; et al. **Waste management in non-hospital emergency units**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, [s.l.], Ribeirão Preto, v. 21, p. 259-266, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692013000700032. Acesso em: 27 out de 2019.

PERES, R. R; CAMPONORAGA, S. **A relação saúde e meio ambiente na formação profissional em saúde: visão de docentes**. Rev enferm, Rio de Janeiro, v. 23, n.2, p. 210-215, mar/abr, 2015. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v23n2/v23n2a11.pdf>. Acesso em: 02 jan de 2020.

PERUCHINN; et al. **Estudo da geração dos resíduos sólidos em hotel**. Revista turismo - visão e ação - eletrônica, [s.l.], vol . 17 , n. 2 , mai/ago, 2015. Disponível

em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rtva/article/view/7954>. Acesso em: 21 dez de 2019.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; AGUIAR, A. **O Resíduos sólidos: características e gerenciamento.** Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. cap. 8, p. 267-321.

PHILIPPI JÚNIOR, A; MALHEIROS, T. F. **Controle da qualidade do ar:** Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005a. p.439-484.

PUGLIESI, E. Cartilha de orientação para os usuários de laboratórios. Universidade Federal de São Carlos, 2020. Disponível em: http://www.deaea.ufscar.br/documentos-1/cartilha-para-usuarios-de-laboratorios/at_download/file. Acesso em: 26 jan de 2020.

PUTTINI, R. F. JUNIOR, A. P. OLIVEIRA, L. R. **Modelos Explicativos em Saúde Coletiva: Abordagem Biopsicossocial e Auto-Organização.** Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v 20, n. 3, p. 753-767, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010373312010000300004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 11 set de 2019.

POTT, C. M; ESTRELA, C. C. **Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento.** Estudos avançados, [s.l.], v. 31, n. 89, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100271. Acesso em: 13 dez de 2019.

PORTO, M. F. S. **Saúde, ambiente e desenvolvimento: reflexões sobre a experiência da COPASAD – Conferência Pan- Americana de Saúde e Ambiente no Contexto do Desenvolvimento Sustentável.** Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 33-46, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381231998000200004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 27 ago de 2019.

PONTES, S. H. **Análise dos aspectos ambientais dos resíduos sólidos na Universidade Federal de Campina Grande –UFCG Campus de Campina Grande.** Dissertação (Mestrado em Recursos Ambientais) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/957/SARA%20HENRIQUE%20PONTES%20-%20DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20%28PPGRN%29%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 23 jan. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **As Perguntas Mais Frequentes sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2016. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/ODS/undp-br-ods-FAQ.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Introdução aos objetivos de desenvolvimento do Milênio**. 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/odn/index.php>. Acesso em: 12 out. 2019.

RAMOS, Y. S; et al. **Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil)**. Ciênc. saúde coletiva, [s.l.], v. 16, n. 8, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232011000900023&script=sci_arttext. Acesso em 23 jan. 2020.

REIS, M. F; CONTI, M .D; CORRÊA, R. R. M. **Gestão de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para a Cidade de São Paulo**. Journal on Innovation and Sustainability, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 77-96, dez, 2015. Disponível em: <https://ken.pucsp.br/risus/article/download/26977/19132>. Acesso em: 13 dez de 2019.

RIBEIRO, H. **Saúde Pública e Meio Ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos**. Saúde e Sociedade, São Paulo, v.13, n.1, p.70-80, jan-abr, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902004000100008. Acesso em: 29 set de 2019.

RODRIGUES, H. A. N. **Doenças negligenciadas no estado de Roraima: uma análise a partir da geografia da saúde para o período de 200 a 2013**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates. 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/965/1/2015HeilaAntoniadasNevesRodrigues.pdf>. Acesso em: 10 out 2019.

RODRIGUEZ N. A; SANTOS E.S; FREITAS D.G; et al. **Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde na Universidade Federal de Minas Gerais: percepção de risco no ICB e no Campus Saúde**. Rev Med Minas Gerais, v. 26, n. 8, p. 195-199, 2016. Disponível em: <http://rmmg.org/exportar-pdf/2148/v26s8a37.pdf>. Acesso em: 28 jun de 2019.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento Sustentável: uma perspectiva econômico-ecológico. estudos avançados**. Scielo, São Paulo, v .26 n, 74, p. 65-92, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-40142012000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 set de 2019.

SANCHES, P. S. **Caracterização dos Riscos nos Resíduos de Serviço de Saúde e na Comunidade**. In: Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde. São Paulo: CETESB, 1995. p. 33-46. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/>. Acesso em: 13 dez de 2019.

SANTOS, T; ROVARIS, N. R. S. **Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva**. In: Simpósio Internacional de Gestão de

Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo, 2017. Anais. Disponível em: <https://singep.org.br/6singep/resultado/430.pdf>. Acesso em: 16 set de 2019.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (CETESB). **Norma CETESB 15.011, 24 de fevereiro de 1997**. Dispõe sobre sistema para incineração de resíduos de serviços de saúde – procedimento. São Paulo, 1997. **Diário oficial do Estado de São Paulo, São paulo, 25 fev. 1997**.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (CETESB). **Norma CETESB 15.010, 29 de outubro de 2011**. Dispõe sobre os sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: procedimento. São Paulo, 2011. **Diário oficial do Estado de São Paulo, São paulo, 29 out. 2011**.

SÃO PAULO. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Portal de estatística do estado de São Paulo: banco de dados**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/banco-de-dados/>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

SCHNEIDER, V. N. STEDILE, N. R. L. **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde: Um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno**. Rev. Educ, Caxias de Sul, 2ª. ed. Editoria da Universidade de Caxias do Sul, 2004. Disponível em: <https://www.uces.br/site/midia/arquivos/ebook_residuos.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2019.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania. **Resolução Conjunta SMA N° 33, de 16 de novembro de 2005**. Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 16 nov. 2005**.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania. **Resolução Conjunta SMA N° 113, de 29 de novembro de 2013**. Dispõe sobre a fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 29 nov. 2013**.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania. **Resolução Conjunta SMA N° 115, de 05 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre estabelecimento de programas de responsabilidade pós-consumo para os medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso. **Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 05 dez. 2013**.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania. **Resolução Conjunta SMA N° 49, de 28 de maio de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 28 maio. 2014**

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Justiça e Defesa da Cidadania. **Resolução Conjunta SMA N° 10, de 28 de fevereiro de 2017**. Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 10 fevereiro. 2017

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária. **Portaria n° 21, de 10 de setembro de 2008**. Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde. São Paulo, 2008. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 10 set. 2008.

SASSIOTTO, M. L. P. **Manejo de Resíduos de Laboratórios Químicos em Universidades – estudo de caso do departamento de química da UFSCar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4396/DissMLPS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 out. 2019.

SAQUETO, K. C. **Estudo dos resíduos perigosos do campus de Araras da Universidade Federal de São Carlos visando a sua gestão**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. Araras, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4290>. Acesso em: 6 nov de 2019.

SANGIONI, L. A; et al. **Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43 n. 1. p. 91-99, jan, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n1/a0313cr4897.pdf>>. Acesso em: 24 jan 2020.

SANTOS, E. M. S; CARDOSO, L. M. Q; SOEIRO, C. E. T. **Gestão de resíduos sólidos de serviço de saúde em uma instituição de ensino superior em Belém-Pará**. In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Fortaleza, 2019. Anais. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/I-029.pdf>>. Acesso em 22 jan2020.

SANTOS, J. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de gestão ambiental na Universidade Federal do Pará – UFPA**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9748>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SARAMENTO, E, et al. **Gestão de resíduos químicos em instituições de ensino superior: melhores práticas e perspectivas**. In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre, 2015. Anais. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/I-032.pdf>. Acesso em: 21 jan de 2020.

SAVELY S. M, CARSON A. I, DELCLOS G. L. **An environmental management system implementation model for U.S. colleges and universities**. Journal of

Cleaner Production, [s.l.], v.15, n. 7, p. 660-670, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652606000655>. Acesso em: 13 set de 2019.

SHINZATO, M. P; et al; **Análise preliminar de riscos sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino em Mato Grosso do Sul: estudo de caso.** Rev. bras. saúde ocup, São Paulo, v 35, n. 122, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0303-76572010000200016&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 4 jan de 2020.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4ª ed. Rev. Atual, Florianópolis, 2005.

SILVA, C. L. L. **Gerenciamento de resíduos e sua importância para o sistema de gestão ambiental.** Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico, [s.l.], v. 2. n. 2, jul/dez, 2016. Disponível em: <http://reinpec.srvroot.com:8686/reinpec/index.php/reinpec/article/download/215/85>. Acesso em: 2 jan de 2020.

SILVA, A. **A gestão dos resíduos sólidos em uma escola do ensino profissionalizante, baseada no sistema de coleta seletiva e educação ambiental.** Revista Científica Multidisciplinar, [s.l.], v. 03, n.1, p. 116-196, jan, 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gestao-dos-residuos-solidos>. Acesso em: 18 jan de 2020.

SILVA, D. F; SPERLING, E. V; BARROS, R. T. V. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil).** Eng. Sant. Ambienti, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, jul/set, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000300251. Acesso em: 26 jan de 2020.

SIQUEIRA, M. M.; MORARES, M. S. **Saúde Coletiva, Resíduos Sólidos Urbanos e os Catadores de Lixo.** Ciência & Saúde Coletiva, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000600018&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 29 set de 2019.

SMYTH, D. P; et al. **Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus.** Resources, Conservation and Recycling, [s.l.], v. 54, n. 11, p. 1007-1016, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/3590859/Reducing_solid_waste_in_higher_education_The_first_step_towards_greening_a_university_campus. Acesso em: 24 ago de 2019.

SOARES, J. G; SILVA, I. C. R. **A Importância da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e de Saúde em Brasília**, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/8mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/A%20Import%C3%A2ncia%20da%20Gest%C3%A3o%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%20e%20de%20Sa%C3%BAde%20em%20Bras%C3%ADlia-DF.pdf>. Acesso em: 3 out de 2019.

SODRÉ, M. S; LEMOS, C. F. **O cenário do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Brasil. Resíduos Sólidos e Recursos Hídricos: as grandes consequências de cada atitude**. In: 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2017. Anais. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/issue/view/2>. Acesso em: 20 set de 2019.

SOUZA, E. L. **Medidas para prevenção e minimização da contaminação ambiental e humana causada pelos RSS gerados em estabelecimento hospitalar – estudo de caso**. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-27042006-201504/>. Acesso em: 17 nov de 2019.

SOUZA, J. S. B. **Estudos preliminares para o gerenciamento nos laboratórios de ensino de Química: um caminho para a sustentabilidade**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba. Campo Grande, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3957/1/PDF%20-%20J%C3%B4sy%20Suyane%20de%20Brito%20Souza.pdf>. Acesso em: 20 jan de 2020.

SOUZA, C. L. **Gestão de resíduos químicos em instituições de ensino superior: estudo na Universidade Federal de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2018. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8123>. Acesso em: 13 jan de 2020.

SOUZA, E. L. Centro Universitário UNIFAFIBE. **Contaminação ambiental pelos resíduos de serviços de saúde**. Rev. Fafibe, 2013. Disponível em em: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/10/19042010093412.pdf>. Acesso em 23 jan 2020.

STEHLING, M. M. C. T. **Gerenciamento de resíduos com risco biológico e perfurocortantes: conhecimento e sua aplicação no ciclo básico e na pesquisa do instituto de ciências biológicas da UFMG**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/SSLA-7WSGDE>. Acesso em: 20 jan de 2020.

STEHLING, M. C, et al. **Gestão de resíduos com risco biológico e perfurocortantes: conhecimento de estudantes de graduação das áreas biológicas e da saúde da Universidade Federal de Minas Gerais**. Rev Min Enferm, v. 17, n. 3, p. 594-600, jul/set, 2013. Disponível em: <https://www.reme.org.br/artigo/detalhes/675>. Acesso em 20 jan de 2020.

STEHLING, M. M. C. T. **Fatores de risco para a ocorrência de acidentes em laboratórios de ensino e pesquisa em uma universidade brasileira**. Rev Min Enferm, v. 19. n.1. p.107-112, jan/mar, 2015. Disponível em: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/989>. Acesso em: 16 jan de 2020.

SUDAN, D. C; FRONER, I. C. **Tá na mão: olhando os resíduos e repensando as práticas. Gestão de resíduos no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Programa USP Recicla / Agência USP de Inovação, 2009. Disponível em: <http://fcfrp.usp.br/wcms/download/1500/>. Acesso em: 12 jul de 2019.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário**. Gest. Prod, São Carlos, v. 13 n.3, set/dez, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104530X2006000300012&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 22 jun de 2019.

TAKAYANAGUI, A. M. M. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Barueri, SP. Manole, 2005. p. 324-374.

TAKAYANAGUI, A. M. M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para o gerenciamento de resíduos sólidos**. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bde-5604>. Acesso em: 11 set de 2019.

TAGHIZADEH, S; et al. **Solid waste characterization and management within university campuses case study: university of Tabriz**. Elixir Pollution, Tabriz: Azerbaijan Oriental, v. 43, p. 6650-6654. 2012. Disponível em: [https://www.elixirpublishers.com/articles/1350298408_43%20\(2012\)%2066506654.pdf](https://www.elixirpublishers.com/articles/1350298408_43%20(2012)%2066506654.pdf). Acesso em: 22 set de 2019.

TERRES, M. P; et al. **Análise do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino superior em odontologia**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, [s.l], v. 9 n. 7. ago/set, 2018. Disponível em: <http://sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC21796858.2018.007.0013/1490>. Acesso em: 24 jan. 2020.

TIEW, K. G; et al. **Municipal Solid Waste Composition Study at Universiti Kebangsaan Malaysia Campus**. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, v. 4, n. 12, p. 6380-6389, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292049523_Municipal_solid_waste_composition_study_at_Universiti_Kebangsaan_Malaysia_campus. Acesso em: 3 out de 2019.

THE GUARDIAN. **Activists hold climate conference deep in the Amazon rainforest.** 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2019/nov/15/a-journey-to-the-centre-of-the-amazon-in-radical-bid-to-solve-climate-crisis>. Acesso em 11 de jan 2020.

THE GUARDIAN. **The Swedish 15-year-old who's cutting class to fight the climate crisis.** 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2018/sep/01/swedish-15-year-old-cutting-class-to-fight-the-climate-crisis> . Acesso em 11 de jan 2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA. **Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR).** Campinas, 2008. Disponível em: https://www.fef.unicamp.br/fef/pdf/infraestrutura/Plano_Gerenc_Res.pdf. Acesso em: 30 out. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Percepção de risco no ICB e no Campus Saúde.** 2016. Disponível em: <https://telessaude hc.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/04/Gest%C3%A3o-de-Res%C3%ADduos-2%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 12 set de 2019.

UNIVERSITY OF NEW HAMPSHIRE. **Hazardous Waste Management Plan.** Durham, USA: University of New Hampshire, 2009. Disponível em: http://www.epa.ie/pubs/reports/waste/haz/NHWM_Plan.pdf. Acesso em: 10 set de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Apresentação. São Carlos,** UFSCar, 2018. Disponível em: <http://www2.ufscar.br/a-ufscar/apresentacao>. Acesso em: 16 fev. 2018.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Biblioteca Virtual de Direitos Humanos. Conferência das Nações Unidas. **Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano. 1972.** Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). FACULDADE DE MEDICINA. **Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS.** São Paulo, 2019. Disponível em: http://www.fm.usp.br/pgrss/conteudo/pgrss_27_plano_de_gerenciamento__pgrss_fmusp.pdf>. Acesso em: 31 out. 2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Campus USP ÁREA CAPITAL-LESTE.** Escola de Artes, Ciências e Humanidades. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www5.each.usp.br/wp-content/uploads/2015/12/PGRS-USP-Leste-04.08.2017-Vers%C3%A3o-Final-CETESB.pdf>>. Acesso em 30 out. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). Instituto de Química. **Guia de montagem para laboratório para o ensino de química: instalação, montagem e operação.** São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.crq4.org.br/sms/files/file/Guia%20de%20Laborat%C3%B3rio_2012.pdf>. Acesso em 13 jan. 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA DO SUL – campus Realeza. **Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.** Paraná, 2018. Disponível em: https://www.uffs.edu.br/institucional/secretarias/especial_de_laboratorios/sustentabilidade/plano_de_gerenciamento_de_residuos/planos-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos/plano-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-de-cerro-largo/@@download/file. Acesso em: 30 de out. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar). **Departamento de Gestão de Resíduos (DeGRS).** UFSCar, 2016. Disponível em: <http://www.degr.ufscar.br/apresentacao>. Acesso em: 16 fev. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFScar). CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA. **Projeto Pedagógico do curso de licenciatura em química.** São Carlos, 2016. Disponível em: <<http://www.dq.ufscar.br/graduacao/licenciatura/projeto-pedagogico-2016>>. Acesso em 14 jan. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFScar). Departamento de Química. **Apresentação.** São Carlos Disponível em: <<http://www.dq.ufscar.br/graduacao/apresentacao>>. Acesso em 14 jan. 2020.

VIEBAHN, P. **An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement.** Journal of Cleaner Production, [s.l], v. 10, n. 1, p. 3-12, fev, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652601000178>. Acesso em: 13 set de 2019.

VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 3 ed, São Paulo: Atlas, 200. p. 47.

VERGARA, S. E; TCHOBANOGLIOUS, G. M. **Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective.** Annual Review of Environment and Resources, [s.l], v. 37. p. 277-309, nov, 2012. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-environ-050511-122532>. Acesso em: 18 jan de 2020.

VEGA, C. A; OJEDA-BENITEZ, S; RAMIREZ-BARRETO, M. A. **Mexican Education Institutions and waste management programmes: a University case study.** Resoucers, Conservation and Recyclin, [s.l], v. 39, n. 3, p. 283 – 296, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344903000338>. Acesso em: 24 jun. 2019.

VEGA, C. A; BENÍTEZ, S. O; BARRETO, M. E. R. **Solid waste characterization and recycling potential for a university campus.** Waste Management, [s.l], v. 28, n. 1, p. 21-26, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X08001451>. Acesso em: 16 jan de 2020.

VEIGA, T. B. **Diagnóstico da Situação do Gerenciamento de Resíduos Perigosos no Campus da USP de Ribeirão Preto – SP.** . Dissertação (Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: file:///C:/Users/teixe_000/Documents/Mestrado/Dissertação/TATIANEBONAMETTIV EIGA.pdf. Acesso em: 20 jun. 2019.

VENTURI, L; PEREIRA, R. S. **Gestão de resíduos sólidos em universidade: um estudo a partir da política nacional de resíduos sólidos.** Revista Eletrônica de Administração, [s.l], v. 14, n.1, ed. 26, jan/jun, 2015.

VIEIRA, C.S.M. et al. Manejo de resíduos de serviços de saúde em uma Unidade Básica de Saúde vinculada a uma Instituição de Ensino Superior. **Ciência e Natura**, Santa Maria v.38 n.3, Set.- Dez. p. 1580 – 1589, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unifacel.com.br/index.php/rea/article/download/867/817>. Acesso em: 10 out de 2019.

WIESER, C. J. P. **Proposta de plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde dos laboratórios da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará.** Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/45493>. Acesso em: 18 jan de 2020.

ZANATTA, J. M; et al. **Análise crítica da RDC 222/2018 à luz das dimensões do desenvolvimento sustentável: avanços e desafios.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, [s.l], v. 17, n. 1, 2019. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4967>. Acesso em: 20 jan de 2020.

ZAJAC, M. A; FERNANDES, R.; DAVID, C; AQUINO, S. **Logística Reversa de Resíduos da Classe D em Ambiente Hospitalar: Monitoramento e Avaliação da Reciclagem no Hospital Infantil Cândido Fontoura.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, [s.l], v. 5, p. 78-9, 2016. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/326>. Acesso em: 21 jan de 2020.

ZHANG, N; et. al. **Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher.** Waste Management, v.31, n. 7, p. 1606–1616, jul, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X11001206>. Acesso em: 3 jan de 2020.

Apêndices

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

1. Identificação:**1.1. Dados Gerais:**

Unidade/Departamento: _____

Laboratório: _____

Sala: _____ Andar: _____ Ramal: _____

Responsável: _____

Nome do Respondente: _____

Data: ___/___/___

2. Tipos de Resíduos:**2.1 Que tipos de resíduos são gerados neste laboratório:****1 QUÍMICOS**

- (__) 1. Medicamentos vencidos (__) 2. Acetato (__) 3. Acetona (__) 4. Acido Acético
(__) 5. Acido Cloridrico (__) 6. Acido Sulfurico (__) 7. Água Oxigenada (__) 8. Benzeno
(__) 9. Bicabornato de Sódio (__) 10. Butanol (__) 11. Cianeto (__) 12. Cloreto de Sódio
(__) 13. Etanol (__) 14. Eter (__) 15. Xilol
(__) Outros. Especificar: _____

2. BIOLÓGICOS

1. Sangue e Hemoderivados 2. Cirurgicos não Perfurocortantes 3. Virus
 4. Animais e Similares 5. Peças Anatômicas
 6. Materiais/Recipientes/Áreas Contaminadas
 7. Amostra de Fezes/Urina/Secreções 8. Bactérias 9. Fungos
 Outros. Especificar: _____

3. REJEITOS RADIOATIVOS

- 1.³H 2.³²P 3.¹²⁵I 4.³⁵S 5.¹⁴C
 6.⁵¹Cr 7.^{99m}Tc 8.¹³¹I 9. Timidinatria
 Outros. Especificar: _____

4. MATERIAIS PERFUROCORTANTES

1. Agulhas 2. Bisturi e Similares 3. Lâminas e Lamínulas 4. Brocas
 5. Vidros Quebrados
 Outros. Especificar: _____

5. RESÍDUOS COMUNS

- Papel Plástico Vidros Metais Orgânicos Não contaminados
 Outros. Especificar: _____

6. OUTROS

- Outros. Especificar: _____

3. Formas de Manejo:

Imediatamente após a geração de resíduos deste laboratório, como eles são manejados, de acordo com seus diferentes (por favor, responda somente para os tipos de resíduos selecionados na primeira questão).

3.1 Segregação / Acondicionamento:

3.1.1a A segregação dos resíduos:

1. QUÍMICOS

1. (___) é realizado no local de sua geração
2. (___) é realizado posteriormente, não no local de sua geração
3. (___) não é realizada de nenhuma forma

3.1.1b Como são acondicionados os resíduos gerados neste laboratório:

1. QUÍMICOS

1. (___) são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. (___) são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. (___) não são acondicionados separadamente
4. (___) não são acondicionados, mas são lançados na rede de esgoto

3.1.2a A segregação dos resíduos:

2. BIOLÓGICOS

1. (___) é realizada no local de sua geração
2. (___) é realizada posteriormente, não no local de sua geração
3. (___) não é realizada de nenhuma forma

3.1.2b Como são acondicionados os resíduos gerados nesse laboratório:**2 BIOLÓGICOS**

1. (___) são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. (___) são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. (___) não são acondicionados separadamente

3.1.3a A segregação dos resíduos:**3 REJEITOS RADIOATIVOS**

1. (___) é realizada no local de sua geração
2. (___) é realizada posteriormente, não no local de sua geração
3. (___) não é realizada de nenhuma forma

3.1.3b Como são acondicionados os resíduos gerados nesse laboratório:**3 REJEITOS RADIOATIVOS**

1. (___) são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. (___) são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. (___) não são acondicionados separadamente

3.1.4a A segregação dos resíduos:**4 MATERIAIS PERFUROCORTANTES**

1. (___) é realizada no local de sua geração
2. (___) é realizada posteriormente, não no local de sua geração
3. (___) não é realizada de nenhuma forma

3.1.4b Como são acondicionados os resíduos gerados nesse laboratório:**4 MATERIAIS PERFUROCORTANTES**

1. () são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. () são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. () não são acondicionados separadamente

3.1.5a A segregação dos resíduos:**5 RESÍDUOS COMUNS (NÃO CONTAMINADOS)**

1. () é realizada no local de sua geração
2. () é realizada posteriormente, não no local de sua geração
3. () não é realizada de nenhuma forma

3.1.5b Como são acondicionados os resíduos gerados nesse laboratório:**5 RESÍDUOS COMUNS (NÃO CONTAMINADOS)**

1. () são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. () são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. () não são acondicionados separadamente

3.1.6a A segregação dos resíduos:**6 OUTROS**

1. () é realizada no local de sua geração
2. () é realizada posteriormente, não no local de sua geração
3. () não é realizada de nenhuma forma

3.1.6b Como são acondicionados os resíduos gerados nesse laboratório:**6 OUTROS**

1. são acondicionados separadamente em recipientes com identificação
2. são acondicionados separadamente em recipiente sem identificação
3. não são acondicionados separadamente

3.2 Armazenamento:

É previsto algum tipo de armazenamento em local exclusivo para os resíduos gerados em laboratório?

 Sim Não Não tenho conhecimento**3.3 Reaproveitamento de substâncias químicas**

Ocorre o reaproveitamento de algum tipo de substância química ou resíduo gerado nesse laboratório?

 Sim Não Não tenho conhecimento

Em caso afirmativo, indique as substâncias/resíduos, e suas respectivas finalidades:

Substância _____ Finalidade _____

Substância _____ Finalidade _____

Substância _____ Finalidade _____

Substância _____ Finalidade _____

3.4 Reciclagem de Resíduos:

Algum tipo de resíduo é encaminhado para a reciclagem?

 Sim Não Não tenho conhecimento

Em caso afirmativo, indique os resíduos, e suas respectivas finalidades:

Tipo de resíduo _____ Finalidade _____

4. Tratamento

Os resíduos gerados nesse laboratório recebem que tipo de tratamento?

1 QUÍMICOS

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

2. BIOLÓGICOS

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

3. REJEITOS RADIOATIVOS

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

4 MATERIAIS PERFUROCORTANTES

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

5 RESÍDUOS COMUNS (NÃO CONTAMINADOS)

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

6 OUTROS

Incineração Microondas Autoclave Desinfecção Química

Outros. Especificar _____

Não recebem nenhum tipo de tratamento

5. Transporte Interno

Qual forma é utilizada para transportar os resíduos do local de onde é gerado até a coleta?

Carrinho com tampa

Carrinho sem tampa

Manual

Outros. Especificar _____

6. Coleta

Quem é responsável pela coleta externa dos resíduos gerados no laboratório?

Prefeitura municipal

Empresa especializada

Não tem conhecimento

Outros. Especificar _____

7. Destinação Final

Qual a destinação final dos resíduos gerados no laboratório?

Aterro sanitário

Vala séptica

Não tem conhecimento

Outros. Especificar _____

8. Gerenciamento dos Resíduos

8.1 O laboratório possui Plano de Gerenciamento de Resíduos?

Sim

Não

Em caso afirmativo, responda as questões seguintes?

8.2 Há quanto tempo esse plano foi elaborado?

Até um ano

De 1 a 2 anos

Mais de 2 anos

Não tem conhecimento

8.3 Os usuários tem conhecimento deste plano?

Sim, através de treinamento realizado quando começam trabalhar no setor;

Sim, através de treinamento realizado periodicamente;

Não

8.4 Os usuários recebem ou receberam algum tipo de orientação para manusear estes resíduos?

Sim, Por quem? _____

Não

Não tem conhecimento

8.5 Você tem conhecimento se foi utilizado alguma norma/resolução na elaboração deste plano?

Sim, NBR 10004/2004: Resíduos Sólidos – Classificação

Sim, Conama 358/2005: Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde

Sim, ANVISA 322/2018: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Sim, Outras , Especificar _____

Não.

O Sr. (a) teria alguma sugestão a fazer?

APÊNDICE B

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Resolução 466/2012 do CNS)

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E DE PESQUISA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS DE SÃO CARLOS-SP**

Eu, Aline Piliarici Teixeira estudante do Programa de Pós Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o(a) convido a participar da pesquisa “Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde Gerados em Laboratórios de Ensino e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – Campus de São Carlos - SP” orientada pela Prof^a Dr^a Sílvia Carla da Silva Uehara

Você foi selecionado, pois, é o docente ou técnico responsável pela manipulação e gerenciamento dos resíduos do laboratório de ensino e pesquisa inserido na Universidade Federal de São Carlos – *campus* de São Carlos/SP. Sua participação não é obrigatória e consistirá em responder a um questionário estruturado, o qual visa compreender os objetivos da pesquisa.

Esta pesquisa justifica-se por tratar de um tema que ainda vem sendo pouco explorado principalmente em relação ao gerenciamento dos RSS gerados em laboratórios de ensino e pesquisa das IES em todo o país. Assim, torna-se essencial conhecer a atual situação do gerenciamento dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *campus* São Carlos, além de avaliar a implementação das diretrizes atuais a serem seguidas por esse estabelecimento.

O objetivo geral deste estudo é realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, *campus* São Carlos, e seus objetivos específicos são: identificar os principais pontos de geração de RSS na UFSCar, *campus* de São Carlos; conhecer os tipos de RSS gerados nos laboratórios de

ensino e pesquisa da UFSCar, *campus* São Carlos; identificar o tipo de manejo de RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, *campus* São Carlos, seguindo as etapas estabelecidas pela RDC 222/2018 da ANVISA; levantar os tipos de tratamento e de disposição final dos diferentes grupos de RSS gerados nesses laboratórios, da Anvisa e identificar possíveis problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos gerados nos laboratórios do local do estudo.

Os riscos presentes em sua participação são mínimos, são referentes a sentimentos e emoções que podem surgir durante a coleta de dados que será realizada através de questionários, como constrangimento ou timidez para responder alguma pergunta, irritação, ansiedade, medo ou dúvida diante de uma pergunta, assim como cansaço, insegurança, nervosismo, angústia, estresse, chateação ou inquietação durante o tempo de entrevista. Contudo frente a qualquer desconforto o questionário poderá deixar de ser respondido e posteriormente retomado, mediante desejo do participante. Porém, destaca-se que sua participação possibilitará benefícios, já que está claro que este tema ainda foi pouco explorado, porém é de grande relevância para a sociedade e para a comunidade científica.

Esta pesquisa pode trazer benefícios socioambientais, já que a problemática em questão causa um impacto no meio ambiente e pode prejudicar a qualidade de vida da sociedade, devido ao gerenciamento incorreto dos resíduos. Essa investigação poderá colaborar para a melhoria da condição do gerenciamento de RSS da universidade em questão, no sentido de que o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos irá possibilitar o conhecimento da situação do cenário atual, conhecer o tipo de resíduo gerado, identificar os locais de geração, assim como as linhas de fluxo desses resíduos e sua forma de manejo, torna-se possível a reflexão sobre as ações para minimização, controle, tratamento e recuperação, utilizando-se de novas ferramentas para sua gestão. Já para o meio científico, os benefícios são de melhoria do arcabouço em relação ao tema, principalmente em relação as universidades que é escasso, assim como a atualização sobre a quantificação de resíduos gerados e o modo de gerenciamento realizado.

A sua participação é livre e voluntária e isenta de qualquer prejuízo, e pode ser interrompida a qualquer momento e mediante qualquer desconforto. Ainda, não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou

desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Ressalta-se que os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, sendo esta mantida em anonimato.

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Ainda, uma cópia deverá ficar com o pesquisador principal.



Prof. Dra Sílvia Carla da Silva André Uehara.

Departamento de Enfermagem/ UFSCar, Rod. Washington Luís, Km 235, São Carlos/SP Fone: (16) 3351-9434, e-mail silviacarla@ufscar.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 33519683. Endereço eletrônico: cephumanos@.br. Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Aline Pialarici Teixeira

Endereço: Rua Antônio Milena, 1665. Campos Elíseos. Ribeirão Preto

Contato telefônico 16-992079720

e-mail:teixeira_aline@outlook.com

Local e Data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante

APÊNDICE C

Tabelas dos tipos de resíduos gerados nos Laboratórios/Serviços do Campus da USP de Ribeirão Preto

Distribuição dos resíduos químicos gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=114)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Etanol	75	65,8
Ácido clorídrico	57	50,0
Ácido acético	53	46,5
Acetona	50	43,9
Ácido sulfurico	42	36,8
Cloreto de sódio	32	28,1
Acetato	30	26,3
Éter	22	19,3
Xilol	22	19,3
Água oxigenada	20	17,5
Bicarbonato de Sódio	17	14,9
Butanol	13	11,4
Medicamentos vencidos	10	8,8
Acetonitrila	10	8,8
Fenol	9	7,9
Formaldeído	8	7,0
Clorofórmio	8	7,0
Benzeno	7	6,1
Cianeto	5	4,4
óxidos	5	4,4

Metanol	4	3,5
Tolueno	4	3,5
Diclorometano	3	2,6
Ácido nítrico	3	2,6
Brometo de Etídio	3	2,6
Ácido fluorídrico	3	2,6
Isopropanol	3	2,6
Mercúrio	3	2,6
Fluorídrico	3	2,6
N- Hexano	3	2,6
Hormônios	2	1,8
Agarose	2	1,8
Solvente orgânico	2	1,8
Ácido nítrico	2	1,8
Álcool isopropílico	2	1,8
Ácido Fórmico	2	1,8
Ácido salicílico	2	1,8
Solventes halogenados	2	1,8
Hexano	1	0,6
Oxiflerorfeme	1	0,9
Glifosfato	1	0,9
Ácido crômico	1	0,9
Ácido propiônico	1	0,9
Peróxido e benzoila	1	0,9
Dimetil sulfóxido	1	0,9
DCMU	1	0,9
Gel red	1	0,9
Metais	1	0,9

Pesticidas	1	0,9
Brometo de Sódio	1	0,9
Paraformaldeído	1	0,9
Hipoclorito de Sódio	1	0,9
CIDEX OPA (Ortoftaldeído)	1	0,9
β Mercaptoetanol	1	0,9
Temed	1	0,9
APS	1	0,9
SDS	1	0,9
Trizol	1	0,9
Betamercapto	1	0,9
PEG	1	0,9
Alcool Isoamílico	1	0,9
Cloreto de lítio	1	0,9
Acritamicta	1	0,9
Antibióticos	1	0,9
Antimicóticos	1	0,9
Compostos nitrogenados e fosfatados	1	0,9
Solvente de tintas	1	0,9
Cartuchos vazios de tinta	1	0,9
Lâmpadas com reatores	1	0,9
Lâmpadas com bulbo	1	0,9
Fios de cobre	1	0,9
Resistores	1	0,9
Indutores	1	0,9
Capacitores	1	0,9

Polímeros termoplásticos	1	0,9
Reagentes vencidos	1	0,9
Azul de metileno	1	0,9
Perclórico	1	0,9
Resinas fenóticas	1	0,9
Toluol	1	0,9
Metil-Etil-Cetona	1	0,9
Tetracolreto de Carbono	1	0,9
Resíduos de polímeros	1	0,9
Lignina	1	0,9
Aditivos para polímeros	1	0,9
Soluções diluídos de ácidos e bases	1	0,9
Dimitilformamida	1	0,9
Etileroglicol	1	0,9
THF	1	0,9
Solventes orgânicos em geral	1	0,9
Percloroeto de Ferro	1	0,9
Fluído de corte	1	0,9
Anilina	1	0,9
Persulfato de amônia	1	0,9
Ácido p-tolueno sulfônico	1	0,9
CoSo4	1	0,9
NH3	1	0,9
Biodisel	1	0,9
KOH	1	0,9

Metais pesados	1	0,9
Bases	1	0,9
Benzoquinona	1	0,9
Éter de petróleo	1	0,9
Glicerina	1	0,9
Hidróxido de Sódio	1	0,9
Éter etílico	1	0,9
NMP em água	1	0,9
Cloridrato de dopamina	1	0,9
Pentóxido de fósforo	1	0,9
Diversos polímeros	1	0,9
Dimetilulfóxido	1	0,9
Diclorometano	1	0,9
Soluções aquosas de metais de transição	1	0,9
Metais de transição	1	0,9
Sílica	1	0,9
Solventes clorados	1	0,9
Produtos tóxicos	1	0,9
DMSO	1	0,9
DMF	1	0,9
Glicerol	1	0,9
Graxa	1	0,9

Elaborada pelo autor

Distribuição dos resíduos biológicos gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=57)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sangue e hemoderivados	19	33,3

Animais e similares	19	33,3
Bactérias	18	31,6
Fungos	14	24,6
Cirúrgicos não perfurocortantes	11	19,3
Materiais/recipientes/áreas contaminadas	10	17,5
Amostra de fezes/urina/secreções	10	17,5
Peças anatômicas	6	10,5
Meios de cultura	3	5,3
Derivados de animais	2	3,5
Fitoplancton	2	3,5
Resíduos de plantas secas	1	1,8
Microalgas	1	1,8
Folhas e frutos	1	1,8
Soluções contendo microorganismos	1	1,8
Protozoários	1	1,8
Biomassa de plantas aquáticas	1	1,8
Leite materno e de vaca	1	1,8

Elaborada pelo autor

Distribuição dos rejeitos radioativos gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=1)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1.3_H	1	100,0

Elaborada pelo autor

Distribuição dos resíduos perfurocortantes gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=100)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Vidros quebrados	79	79,0
Lâminas e lamínulas	50	50,0
Agulhas	35	35,0
Bisturi e similares	28	28,0
Brocas	6	6,0
Ponteiras	2	2,0

Elaborada pelo autor

Distribuição dos resíduos comuns gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=165)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Papel	159	96,4
Plástico	129	78,2
Vidros	96	58,2
Orgânicos	56	33,9
Metais	42	25,5
Algodão	3	1,8
Restos de fios e cabos	2	1,2
Elastômeros	2	1,2
Solo	1	0,6
Rochas	1	0,6
Termofixos	1	0,6
Equipamentos eletrônicos	1	0,6

Elaborada pelo autor

Distribuição dos outros tipos de resíduos gerados nos laboratórios do *Campus* da UFSCar de São Carlos, segundo seu tipo / 2019 (n=22)

Tipos de Resíduos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Toner	2	9,1
Adesivos de pele	2	9,1
Eletrodos	2	9,1
Solo	2	9,1
Pilhas e baterias	2	9,1
Luvas	2	9,1
Restos de resina de glicol metacrilato	1	4,5
Pó de café	1	4,5
Sedimentos de rios e lagoas	1	4,5
Tranpore	1	4,5
Fita adesiva	1	4,5
Filtros de equipamentos de espirometria	1	4,5
Géis de agarose	1	4,5
Acrícamida	1	4,5
Reatores	1	4,5
Argamassas e concretos	1	4,5
Pilares	1	4,5
Vigas	1	4,5
Lajes pré moldados	1	4,5
Pó metálico	1	4,5
Placas de circuito impresso de fenolite	1	4,5

Fibra de vidro	1	4,5
-----------------------	---	-----

Elaborada pelo autor

Anexos

ANEXO A

 **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Departamento de Enfermagem
e-mail: denf@ufscar.br
fone: +55 16 33518334



São Carlos, 05 de fevereiro de 2018

Prezado Senhor,

Estamos desenvolvendo uma pesquisa sobre o gerenciamento de resíduos perigosos gerados em laboratórios de ensino e de pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – campus de São Carlos-SP, uma vez que trata-se de um tema ainda pouco explorado.

Assim, torna-se essencial conhecer a atual situação do gerenciamento dos resíduos perigosos, em especial, os resíduos de serviços de saúde gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, campus São Carlos, além de avaliar a implementação das diretrizes atuais a serem seguidas por esse estabelecimento.

Neste contexto, esta investigação poderá colaborar para a melhoria da condição do gerenciamento dos resíduos da universidade em questão, uma vez conhecido o tipo de resíduo gerado, identificado os locais de geração, assim como as linhas de fluxo desses resíduos e sua forma de manejo, também torna-se possível a reflexão sobre as ações para minimização, controle, tratamento e recuperação, utilizando-se de novas ferramentas para sua gestão.

Assim, solicitamos a colaboração de Vossa Senhoria para a coleta de dados nos laboratórios de ensino e pesquisa, de acordo com um planejamento prévio, acordado com o responsável de cada serviço.

A pesquisa intitula-se “Diagnóstico do gerenciamento de resíduos perigosos gerados em laboratórios de ensino e de pesquisa da universidade federal de São Carlos – Campus de São Carlos-SP” e será desenvolvida pela aluna de mestrado Aline Pialarici Teixeira, matriculada no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, sob minha orientação e supervisão.

A coleta de dados consistirá em uma única entrevista com os responsáveis pelos laboratórios de ensino e pesquisa. Ainda, a coleta de dados será iniciada após autorização do

TRÂMITE
PROT Nº 485396-27

estabelecimento, aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo participante da pesquisa.

Destacamos que os procedimentos realizados serão utilizados exclusivamente com a finalidade de desenvolver um trabalho acadêmico e possível publicação dos resultados em revista ou publicações científicas, sem qualquer possibilidade de identificação dos participantes.

Ressaltamos ainda, que os participantes não terão nenhum ônus financeiro com a realização da pesquisa, devendo, todos os custos, caso existente, serem arcados pelos pesquisadores.

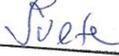
Agradecemos pela atenção dispensada, reiterando nossa consideração e estima, colocamos-nos à disposição para esclarecimentos, caso necessário.

Atenciosamente,


Prof. Dra. Sílvia Carla da Silva André
Departamento de Enfermagem
Universidade Federal de São Carlos

Contato: 16-3351-9434; 16-99610-2845; silviacarla@ufscar.br; silviacarlabjp@gmail.com

Ilmo. Sr.
Sérgio Ricardo Pinheiro Nunes
Prefeito Universitário
Universidade Federal de São Carlos

Prefeitura Universitária
Recebido em 06/02/18


A Profa. Sílvia Carla

Ciente e de
acordo.


Sérgio Ricardo Pinheiro Nunes
Prefeito Universitário
Campus São Carlos
UFSCar

15/02/2018



ANEXO B

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, CAMPUS DE SÃO CARLOS-SP

Pesquisador: ALINE PIALARICI TEIXEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 96330618.9.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.027.743

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS DE SÃO CARLOS-SP" foi bem estruturado em revisão bibliográfica e em concepção metodológica, demonstrando sua relevância para sociedade.

As pesquisadoras apresentaram carta-resposta contendo as alterações especificamente recomendadas.

Objetivo da Pesquisa:

Quanto aos objetivos, as pesquisadoras esclarecem, no TCLE e no projeto completo, que "O objetivo geral deste estudo é realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, e seus objetivos específicos são: identificar os principais pontos de geração de resíduos perigosos na UFSCar, campus de São Carlos; conhecer os tipos de RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, campus São Carlos; identificar o tipo de manejo de RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar, campus São Carlos, seguindo as etapas estabelecidas pela RDC 222/2018 da ANVISA; levantar os tipos de tratamento e de disposição final dos diferentes grupos

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.027.743

de RSS gerados nesses laboratórios; avaliar o PGRSS da Universidade, em relação às exigências legais estabelecidas pela RDC 222/2018, da Anvisa; identificar possíveis problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos gerados nos laboratórios do local do estudo.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos, no TCLE, as pesquisadoras esclareceram que “Os riscos presentes em sua participação são mínimos, são referentes a sentimentos e emoções que podem surgir durante a coleta de dados que será realizada através de questionários, como constrangimento ou timidez para responder alguma pergunta, irritação, ansiedade, medo ou dúvida diante de uma pergunta, assim como cansaço, insegurança, nervosismo, angústia, estresse, chateação ou inquietação durante o tempo de entrevista. Contudo frente a qualquer desconforto o questionário poderá deixar de ser respondido e posteriormente retomado, mediante desejo do participante. Porém, destaca-se que sua participação possibilitará benefícios, já que está claro que este tema ainda foi pouco explorado, porém é de grande relevância para a sociedade e para a comunidade científica”.

Assim, os riscos mínimos foram esclarecidos.

Quanto aos benefícios, esclarecem que “Esta pesquisa pode trazer benefícios socioambientais, já que a problemática em questão causa um impacto no meio ambiente e pode prejudicar a qualidade de vida da sociedade, devido ao gerenciamento incorreto dos resíduos. Essa investigação poderá colaborar para a melhoria da condição do gerenciamento de RSS da universidade em questão, no sentido de que o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos irá possibilitar o conhecimento da situação do cenário atual, conhecer o tipo de resíduo gerado, identificar os locais de geracao, assim como as linhas de fluxo desses resíduos e sua forma de manejo, torna-se possível a reflexão sobre as acoes para minimizacao, controle, tratamento e recuperacao, utilizando-se de novas ferramentas para sua gestao. Já para o meio científico, os benefícios são de melhoria do arcabouço em relação ao tema, principalmente em relação as universidades que é escasso, assim como a atualização sobre a quantificação de resíduos gerados e o modo de gerenciamento realizado”.

Os riscos foram esclarecidos. Os benefícios foram apresentados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Verificar os itens “recomendações” e “conclusões e/ou pendências” feitos pelo relator deste CEP.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.027.743

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE foi ajustado contendo as observações apontado no 1º parecer e, assim, atende às Resoluções 416/2012 e 510/2016.

Recomendações:

Observar as orientações e apontamentos dados ao longo deste parecer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Observar pequenos equívocos na ortografia, acentuação gráfica e email do CEP (cephumanos@ufscar.br), o qual foi apresentado corretamente na carta-resposta, mas no TCLE está incompleto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1094438.pdf	19/10/2018 16:00:31		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	19/10/2018 16:00:11	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_anterior.doc	19/10/2018 15:57:15	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	19/10/2018 15:56:36	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	19/10/2018 15:44:20	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	19/10/2018 15:43:36	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
Outros	Aceite_instituicao.pdf	07/08/2018 15:26:44	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso_anexado.pdf	07/08/2018 15:20:52	ALINE PIALARICI TEIXEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.027.743

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 20 de Novembro de 2018

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br

