

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

DICOTOMIA ENTRE O SABER E O FAZER: A REALIDADE DO MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO E DE PESQUISA DA UFSCAR

Aline Piliarici Teixeira ¹
Tatiane Bonametti Veiga ²
* Ana Paula de Vechi Corrêa ¹
Sílvia Carla da Silva André Uehara ³

DICHOTOMY BETWEEN KNOWLEDGE AND DOING: THE REALITY OF THE MANAGEMENT OF MEDICAL WASTE GENERATED IN UFSCAR TEACHING AND RESEARCH LABORATORIES

Recibido el 13 de diciembre de 2021. Aceptado el 6 de junio de 2022

Abstract

This study aimed to make a diagnosis on the management of Medical Waste (MW) generated in teaching and research laboratories of the Federal University of São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos. It is a descriptive and exploratory research, developed with 168 university professors and technicians responsible for teaching and research laboratories of the Center for Biological Sciences and Health and the Center for Exact Sciences and Technology inserted at UFSCar. The data collection was done through a self-respond questionnaire, adapted from Veiga (2011). The data were analyzed by means of descriptive statistics. The collection began after the approval of the Research Ethics Committee. The results showed that UFSCar laboratories generate MW, especially chemical, biological and perforating residues. Regarding the management of MW, the segregation and conditioning stages were performed adequately; on the other hand, the lack of knowledge of the professionals regarding the storage stages, external collection and final disposal was identified. Also, it is noteworthy that 82.1% of laboratories did not have Medical Waste Management Plan. It is concluded that the management of MW in the teaching and research laboratories of UFSCar is being performed adequately; however, the participants presented gaps in knowledge about the management of MW.

Keywords: urban solid waste, medical waste, waste management, laboratories, higher education.

¹ Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, Brasil.

² Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati – PR, Brasil.

³ Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, Brasil.

*Autor Correspondente: Programa de Pós Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP. Rod. Washington Luiz, s/n - Monjolinho, São Carlos - SP, 13565-905. Email: paulavechi@yahoo.com.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados em laboratórios de ensino e pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *Campus* São Carlos. Trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, desenvolvida com 168 docentes e técnicos responsáveis por laboratórios de ensino e pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde e do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia inseridos na UFSCar. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário autorrespondido, adaptado de Veiga (2011). Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva. A coleta iniciou após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar. Os resultados mostraram que os laboratórios da UFSCar geram RSS, em especial os resíduos químicos, biológicos e perfurocortantes. Quanto ao manejo dos RSS, as etapas de segregação e acondicionamento eram realizadas de forma adequada; por outro lado, foi identificado o desconhecimento dos profissionais em relação às etapas de armazenamento, coleta externa e disposição final. Ainda, destaca-se que 82.1% dos laboratórios não possuíam Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Conclui-se que o manejo dos RSS nos laboratórios de ensino e pesquisa da UFSCar está sendo realizado de forma adequada; porém, os participantes apresentaram lacunas no conhecimento sobre o manejo dos RSS.

Palavras chave: resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, gerenciamento de resíduos, laboratórios, educação superior.

Introdução

As Instituições de Ensino Superior (IES) apresentam um papel essencial no que se refere à geração de resíduos, em especial de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), pois ao desenvolverem atividades com intuito de produzir conhecimento, produzem resíduos com diversas características e naturezas (De Conto, 2010).

Nesse contexto das IES destacam-se os laboratórios de ensino e pesquisa que se constituem nos principais geradores de resíduos que podem apresentar alta periculosidade, necessitando de cuidados especiais (Brasil, 2018). As IES necessitam desenvolver atividades que promovam a saúde e sustentabilidade socioambiental, pois exercem um importante papel dentro da sociedade, representando organizações essenciais no papel de formação, com base na inter-relação da ciência e desenvolvimento, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (Couto et al., 2005).

Apesar da geração de RSS corresponder de 1 a 3% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), se constitui em um grave problema, não pela quantidade gerada, mas por serem fonte de organismos patogênicos, tóxicos, inflamáveis, radioativos e perfurocortantes. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) classifica os RSS em cinco grupos: Grupo A: resíduos biológicos; Grupo B: resíduos químicos; Grupo C: rejeitos radioativos; Grupo D: resíduos comuns; e, Grupo E: resíduos perfurocortantes (Brasil, 2018; Sodré; Lemos, 2017).

Além disso, determina as diretrizes e normas para o gerenciamento dos RSS, juntamente com a Resolução 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), deliberando as orientações técnicas e legais para o manejo, tratamento e disposição final dos RSS (Brasil, 2018, 2005). Ainda, segundo a RDC 222/2018 e a Resolução 358/2005 do Conama, todo gerador de RSS possui a obrigação de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) em todos os locais geradores de RSS, incluindo as IES, o qual consiste em um documento descritivo das ações relativas ao manejo dos RSS (Brasil, 2018; Brasil, 2005).

Nesse sentido, destaca-se a importância do conhecimento sobre a geração de resíduos nas IES, sendo considerado 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 (Takayanagui, 2005).

No Brasil, estudos sobre a geração e gerenciamento de resíduos no contexto das IES começaram a ser desenvolvidos desde a década de 1990 como o estudo realizado por Takayanagui (1997), Veiga (2010), Antoniassi e Silva (2017), Minotto; Magalhães e Rodrigues (2018), Souza (2019), Oliveira; et al (2020). Esses estudos evidenciaram a necessidade de um gerenciamento e manejo adequado, seguro e eficaz, de forma a contribuir para a minimização dos riscos envolvidos no manejo dos RSS, como os riscos ocupacionais, ambientais e riscos para a saúde pública.

A literatura apresenta lacunas em relação ao manejo de resíduos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, pois direcionam para a análise de laboratórios de uma mesma área ou para algumas etapas do gerenciamento. O estudo realizado permitiu uma visão ampliada sobre o gerenciamento e o manejo de RSS gerados em laboratórios de diferentes áreas, contribuindo para a minimização da lacuna do conhecimento em relação ao manejo dos RSS em uma universidade de grande porte em todas as suas etapas, além disso, os resultados obtidos podem subsidiar a elaboração do PGRSS da universidade, por meio do diagnóstico realizado e servir de modelo para outras IES.

Diante disso, 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, *Campus* São Carlos.

Ressaltamos que este artigo foi extraído da Dissertação de Mestrado intitulada: 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. Esse artigo contribuiu com melhorias nas condições do gerenciamento de RSS da universidade em questão, pois foi identificado o tipo de resíduo gerado, os locais de geração, linhas de fluxo e manejo, tornando-se possível o planejamento de ações para minimização, controle, tratamento e

recuperação, através de ferramentas de gestão. Além disso, ele pode ser exemplo para outras instituições de ensino superior (Teixeira, 2020).

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter exploratório e descritivo, utilizando abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada nos laboratórios de ensino e pesquisa inseridos no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) e Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), da UFSCar, no município de São Carlos-SP. Os dois centros da UFSCar possuem 227 laboratórios de ensino e pesquisa, todos foram convidados a participar; porém, 3 laboratórios estavam inativos, 12 recusaram e 44 foram excluídos devido os critérios de exclusão, ou seja, participantes que estavam de férias, licença, após 3 tentativas para a retirada do questionário e os que não aceitaram participar da pesquisa. Assim, a população do estudo foi constituída por 168 (74%) participantes, sendo 61.8% (104) docentes e 38,1% (64) técnicos responsáveis pelos laboratórios (Teixeira, 2020).

Os dados foram coletados em 2019, por meio de um questionário autorrespondido, adaptado de Veiga (2011). O questionário estava organizado em oito tópicos: identificação do laboratório, tipos de resíduos, segregação, acondicionamento e armazenamento, tratamento, transporte interno, coleta externa, disposição final dos RSS e verificação da existência do PGRSS.

Esses dados foram organizados de acordo com os itens que constituíram o instrumento de coleta e objetivos do estudo e posteriormente digitados, duplamente, em planilhas do Excel para averiguação de possíveis erros de digitação. Após a conferência e correção dos erros, os dados foram analisados através de estatística descritiva.

Ressalta-se que as respostas referentes a geração dos RSS foram analisadas considerando o número de respostas (n), sendo variável de acordo com os dados informados pelos participantes em cada uma das questões; em relação ao manejo dos RSS as respostas foram analisadas de acordo com o (n) de cada questão, pois as questões apresentavam a possibilidade de mais de uma resposta. Este projeto foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar, Protocolo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) n° 96330618.9.0000.5504.

Resultados e discussão

Laboratórios de Ensino e Pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar

O Campus da UFSCar em São Carlos abriga 227 laboratórios de ensino e pesquisa, identificados e inseridos no CCBS e no CCET. Desses laboratórios, 60.8% (138) estão no CCET, com destaque aos Departamentos de Engenharia, com 31.2% (43) dos laboratórios, Química com 18.7% (26) e

Computação com 16.6% (23) dos laboratórios. Já o CCBS, é responsável por 39.1% (89) dos laboratórios de ensino e pesquisa, sendo 17.8% (16) do Departamento de Fisioterapia, 17.8% (16) de Genética e Evolução e 5,5% (10) da Educação Física.

Diante da quantidade de laboratórios inseridos nas IES, ressalta-se que a diversidade das pesquisas realizadas nesses locais influencia a quantidade e o tipo de resíduos gerados. Além disso, nos laboratórios também são realizadas aulas práticas que geram resíduos de diferentes grupos e diversas substâncias químicas (Teixeira, 2020).

As áreas da saúde possuem uma quantidade importante de laboratórios, onde acontecem aulas práticas, pesquisas experimentais, além de atendimentos à população, gerando mais resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes. Nas IES, as áreas de exatas e tecnológicas também tem laboratórios que desenvolvem inúmeras pesquisas e atividades experimentais, além da utilização de diversas substâncias químicas, o que resulta em grande geração de resíduos químicos e perfurocortantes, que necessitam de um manejo seguro e adequado devido suas características perigosas (Lira *et al.*, 2014).

Tipos de resíduos gerados nos laboratórios do CCBS e CCET

Os resíduos químicos eram gerados em 67.9% (114) dos laboratórios e 59.5% (100) relataram gerar resíduos perfurocortantes (Tabela 1).

Tabela 1. Geração de resíduos em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos-SP, Brasil, 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

Fonte: 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 perfurocortantes, demonstrando a necessidade de um manejo adequado e de acordo com as características específicas de cada grupo de resíduo, minimizando os riscos envolvidos em seu manejo, tanto para os profissionais envolvidos como para o meio ambiente (Teixeira, 2020).

As IES têm produzido uma considerável quantidade de resíduos, já que muitas delas são do porte de um município pequeno, com isso, elas representam importante desafio socioambiental e até mesmo de saúde (Zhang et al., 2011).

Para a construção de um plano de gerenciamento é necessário, primeiramente, a identificação e caracterização dos resíduos produzidos, com isso, para que as IES façam um gerenciamento adequado dos seus resíduos é necessário que elas conheçam os tipos de resíduos que são gerados em suas dependências (Zajac *et al.*, 2016).

Os laboratórios de ensino e pesquisa são locais potenciais para contribuir no processo de reciclagem devido a elevada geração de resíduos comuns encontrada nesses locais. Adicionalmente, as IES devem estabelecer ações de coleta seletiva e parcerias com cooperativas, além da adoção de estratégias que visem a redução da geração de resíduos como a eliminação de copos descartáveis e redução de impressão. Lima e Firkowski (2019) realizaram estudo que destacou a elevada geração de resíduos comuns nas IES, como papel, e ressaltam a importância do incentivo de práticas para a redução desse tipo de resíduo e da reciclagem, corroborando com os resultados deste estudo.

Quanto à identificação dos pontos principais de geração de RSS na UFSCar, para os laboratórios que produzem resíduos biológicos, 19.3% (11) são do Departamento de Física e 17.5% (10) do Departamento de Genética e Evolução; já os 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 (Teixeira, 2020).

No Departamento de Química está o único laboratório que gera rejeito radioativo. Do total de laboratórios que geram resíduos perfurocortantes, 29.0% (29) são do Departamento de Física e 23.0% (23) do Departamento de Química. Para os laboratórios que geram resíduos comuns, 23.0% (38) estão inseridos no Departamento de Física e 16.4% (27) no Departamento de Química (Teixeira, 2020).

Os laboratórios dos Departamentos de Física e Química das IES constituem nos maiores geradores de resíduos químicos e perfurocortantes, o que pode ser justificado pela característica que esses dois cursos apresentam, como a elevada quantidade de atividades experimentais de pesquisas e de ensino (Teixeira, 2020). Os resíduos químicos são um grande desafio para as IES, pela sua quantidade, diversidade e complexidade. Igualmente, esses resíduos possuem características específicas, dificultando a padronização do tratamento e disposição final (Saramento *et al.*, 2015).

Desta forma, as IES têm voltado um olhar especial na geração de resíduos químicos, provenientes de atividades de ensino e pesquisa (Leite, 2017). Após a Eco-92, Conferência das Nações Unidas

sobre o meio ambiente e desenvolvimento, as IES no Brasil passaram a se preocupar com a problemática dos resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa, pois nela foi apontada a necessidade do envolvimento dessas instituições nas questões ambientais, buscando realizar práticas sustentáveis em suas atividades (Marinho *et al.*, 2011).

A execução de ações para minimizar as consequências ambientais e contribuir com a conscientização da comunidade universitária deve ser um dos princípios das IES, pois essas desempenham importante papel na formação de recursos humanos e desenvolvimento da sociedade.

Manejo dos RSS gerados nos laboratórios do CCBS e CCET

No contexto da segregação dos RSS, primeira etapa do manejo, os laboratórios realizavam segregação no local de geração dos resíduos em 73.2% (41) dos laboratórios que geravam resíduos biológicos; 76.5% (88) dos resíduos químicos e 86.0% (86) que geravam perfurocortantes (Tabela 2). A segregação dos RSS no local de geração minimiza os riscos envolvidos no manejo e disposição final, assim 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 demonstrou resultados semelhantes a este estudo, evidenciando que os RSS gerados nos laboratórios eram segregados no local de sua geração, de acordo com sua classificação e características, colaborando para a minimização de riscos (Oliveira *et al.*, 2019).

Tabela 2. 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%)

Fonte: elaborada pelo autor.

Diferente de uma pesquisa realizada em uma IES da cidade de Vitória – ES, que demonstrou um cenário de preocupação, uma vez que os funcionários não segregavam os resíduos, mesmo diante da elevada geração de resíduos com potencial de reutilização, reciclagem e compostagem. Os resíduos eram descartados em aterro sanitário em decorrência da mistura com resíduos contaminados (Ker *et al.*, 2017). Diante disso, cabe ressaltar a importância da realização de uma segregação adequada, uma vez que é considerada a principal etapa do manejo dos RSS.

Nesse contexto, Maders e Cunha (2015), destacam que uma segregação realizada no momento da geração do resíduo e de forma adequada, pode-se reduzir em até 80% os gastos com tratamento e disposição final.

Ainda, a Resolução Conama nº 358/2005 e a RDC nº 222/2018 da Anvisa asseguram que um dos principais fatores que facilitam a execução segura e adequada da segregação refere-se à disponibilidade de dispositivos destinados ao acondicionamento dos resíduos gerados, como lixeiras ou estruturas específicas para cada grupo de resíduo (Brasil, 2005a; Brasil, 2018).

Quando avaliado o acondicionamento dos resíduos, destaca-se o acondicionamento em recipientes identificados. Para os laboratórios que geravam resíduos biológicos, 66.1% (37) acondicionavam em recipientes identificados; os que geravam resíduos químicos, 82.9% (97); os que geravam resíduos perfurocortantes 77.0% (77) e os que geravam resíduos comuns em 33.7% (55) (Tabela 3).

Tabela 3. Acondicionamento dos resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* de São Carlos. São Carlos – SP, 2020.

Grupos de resíduos	Acondicionamento			
	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 *

*N/A Não se aplica. Fonte: elaborada pelo autor.

Em estudo sobre o gerenciamento de RSS gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa realizado no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais - *Campus Montes Claros* identificou que o acondicionamento dos resíduos comuns e biológicos não eram separados, com isso houve um aumentando no volume de resíduos contaminados (Oliveira; Braga; Villardi, 2019).

O acondicionamento dos RSS funciona como uma barreira física, diminuindo o risco de exposição dos profissionais e os riscos de contaminação do meio ambiente, além de facilitar a coleta, armazenamento e o transporte (Souza, 2015). Para um acondicionamento seguro e adequado dos RSS é necessário o reconhecimento das características específicas de cada grupo de resíduo. Além disso, os responsáveis pelos laboratórios das IES geradores de RSS precisam ter conhecimento da quantidade e o tipo de resíduo gerado, a fim de garantir recipientes apropriados para o acondicionamento de cada grupo de resíduo (Anvisa, 2018).

Já, em relação ao transporte interno dos RSS, destaca-se que em 72.0% (121) dos laboratórios os resíduos eram transportados de forma manual e em 9.0% (15) por meio de carrinhos sem tampa, 7.0% (12) em carrinhos com tampas, 3.0% (5) em caixas e 3.0% (5) em carro do Departamento de Gestão de Resíduos (DeGR) da faculdade (Teixeira, 2020).

Neste estudo, os funcionários transportavam os resíduos manualmente na maior parte dos laboratórios, diferente do estudo Moreira (2012) em foi utilizado veículos próprios para a coleta e transporte dos resíduos, por ser considerada a forma mais segura, além de evitar o contato direto com os resíduos durante o transporte.

A padronização para a realização do transporte interno dos RSS se faz necessária para que o mesmo não seja executado em períodos de grande circulação de pessoas nos corredores e no momento em as atividades de ensino e pesquisa nos laboratórios são realizadas, para evitar acidentes.

Quanto ao armazenamento dos resíduos, 43.5% (73) afirmaram que o laboratório possui um local exclusivo para armazenar os RSS, 17.3% (29) relataram não ter conhecimento e 39.3% (66) afirmaram que no laboratório não há um local exclusivo para o armazenamento.

Estudo realizado em uma IES em Belém do Pará, mostrou que o armazenamento dos resíduos era feito em local inapropriado, utilizando lixeiras para o acondicionamento e armazenados em local aberto, com grande circulação de pessoas, e de fácil acesso (Santos, Cardoso, Soeiro, 2019). O fato de não se ter um local exclusivo para o armazenamento dos resíduos significa uma lacuna no manejo dos RSS, que pode estar atrelada à infraestrutura precária dos laboratórios; entretanto, os responsáveis pela gestão dos resíduos gerados nas IES, precisam traçar estratégias para

minimizar o problema, levando em consideração a realidade da universidade e assim proporcionar para um manejo seguro dos RSS.

Em relação ao tratamento dos RSS, identificou-se que em 27.0% (17) dos laboratórios os resíduos biológicos eram encaminhados para o tratamento por autoclave; e, em 18.0% (22) dos laboratórios, os resíduos químicos eram encaminhados para a incineração. Apenas um laboratório gerava rejeito radioativo, que era enviado ao Departamento de Gestão de Resíduos. Ainda, 7.9% (8) dos laboratórios geradores de resíduos perfurocorantes, encaminhavam esses resíduos para incineração. Por fim, 4.3% (7) dos laboratórios encaminhavam os resíduos comuns para reciclagem (Tabela 4).

Os RSS precisam ser submetidos a tratamento antes da 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).

O desconhecimento da legislação vigente, capacitação escassa e ausência de um plano de gerenciamento favorecem um manejo inadequado dos RSS. Em estudo realizado por Oliveira *et al.* (2020), identificou que os resíduos químicos eram desprezados na rede de esgoto devido a falta de conhecimento dos funcionários em 20.83% dos laboratórios da instituição investigada.

Na UFSCar, os laboratórios não realizam tratamento interno dos RSS, entretanto, o Departamento de Gestão de Resíduo (DeGR) é responsável por oferecer um tratamento e disposição final dos resíduos químicos potencialmente perigosos, como lâmpadas fluorescentes, solventes, tintas, medicamentos vencidos e reagentes. Os resíduos biológicos e perfurocorantes são encaminhados para tratamento e disposição final, sob a responsabilidade de uma empresa terceirizada. Ainda, os resíduos comuns passíveis de reciclagem, são encaminhados para uma cooperativa da cidade (Teixeira 2021).

Os resíduos do subgrupo A (culturas e estoques de microrganismos, meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas contendo microrganismos de alto potencial de letalidade) devem receber tratamento *in loco*, ou seja, no local de geração. Nesse contexto, alguns resíduos químicos também podem receber tratamento *in loco* por meio da técnica de neutralização; porém, essas técnicas de tratamento podem ser inviáveis em algumas IES que apresentam uma pequena geração de resíduos, quando comparado aos hospitais, uma vez que há uma variedade de substâncias, especialmente as químicas, que necessitam de métodos diversos no tratamento. Além disso, é importante destacar que o tratamento interno gera riscos aos profissionais envolvidos, exigindo profissionais capacitados e treinados de acordo com as normas vigentes (Anvisa, 2018; Campos, *et al.*, 2014).

Tabela 4. 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

Fonte: elaborada pelo autor.

É esperado que as IES estejam empenhadas com a execução de um processo sustentável em relação ao gerenciamento e manejo de RSS, de forma a promover o equilíbrio entre a proteção ambiental, desenvolvimento socioeconômico e proteção à saúde da população universitária. Para a coleta externa dos resíduos, foi identificado que em 32.8% (62) dos laboratórios, os responsáveis não tinham conhecimento sobre essa etapa do manejo. Ainda, em 25.9% (49) dos laboratórios a coleta era realizada pelo DeGR da universidade e 10.1% (39) por empresa especializada, 2.6% (5) por empresa terceirizada e 2.6% (5) pela prefeitura municipal (Teixeira, 2021).

O desconhecimento por parte dos profissionais sobre a coleta externa de resíduos relaciona-se à limitação do conhecimento das etapas do manejo que são realizadas internamente. Ressalta-se que os estabelecimentos geradores de RSS são responsáveis pelo gerenciamento dos RSS desde a geração até a disposição final, assim, torna-se essencial que os profissionais envolvidos sejam capacitados e orientados sobre a corresponsabilidade diante das etapas do manejo realizadas extra-estabelecimento.

Na UFSCar, a maior parte dos RSS são coletados pelo DeGR, o que difere de um estudo realizado por Vieira et al. (2016), que mostra a coleta dos resíduos por empresa especializada semanalmente. Nesse sentido, Veiga (2010) destaca que os profissionais das empresas responsáveis pela coleta externa de resíduos devem ter capacitação e preparo, a fim de prevenir acidentes envolvendo os resíduos, uma vez que essa etapa do manejo é responsável pela maioria dos acidentes físicos (Teixeira, 2021).

Quanto à disposição final dos resíduos, em 77.0% (134) dos laboratórios os responsáveis relataram não ter conhecimento sobre a disposição final, 7.5% (13) afirmaram que os resíduos eram encaminhados para o aterro sanitário, 4.0% (7) para incineração, 4.0% (7) reciclagem e 0.6% (1) para vala séptica.

O desconhecimento dos profissionais sobre o tipo de disposição final oferecida aos resíduos alinha-se à percepção de que a responsabilidade do estabelecimento está relacionada as etapas do manejo intra-estabelecimento. Ressalta-se a necessidade do conhecimento integral das etapas do manejo, como forma de minimizar os impactos oriundos de uma disposição final inadequada para o ambiente e sociedade.

Em estudo realizado por Pontes (2015), realizado na Universidade Federal de Campina Grande-PB, mostrou que o descarte dos resíduos era realizado em um espaço a céu aberto, com risco de proliferação de vetores. Ademais, esse local era próximo a uma lagoa, aumentando o risco de contaminação do lençol freático.

Um grave problema em relação ao gerenciamento de resíduos é o desconhecimento dos procedimentos que devem ser adotados durante o manejo dos RSS. Em estudo realizado por Paz et al. (2015) em uma IES foi identificado que a maioria dos resíduos químicos gerados não eram destinados para uma disposição final adequada, sendo descartados juntamente com os resíduos comuns.

Vale ressaltar que a falta de conhecimento dos participantes em relação ao tipo de disposição final dos RSS mostra que essa etapa não era considerada como responsabilidade da fonte geradora, e de acordo com a RDC 222/2018 é responsabilidade da unidade geradora efetuar o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas, inclusive a disposição final (ANVISA, 2018).

Em relação às ações de reaproveitamento e reciclagem na UFSCar, 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 5).

Tabela 5. Reaproveitamento e reciclagem de resíduos gerados em laboratórios do CCBS e CCET da UFSCar, Campus de São Carlos. São Carlos, 2020.

Variáveis	Reaproveitamento e Reciclagem		
	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%)

Fonte: elaborada pelo autor.

É certo que alguns grupos de RSS não podem ser reutilizados e nem reciclados, mas há uma grande quantidade e diversidade de resíduos comuns que são passíveis dessas ações, contribuindo para a diminuição do volume de resíduos descartados e geração de renda para os catadores. Nesse sentido, ressalta-se também a importância da realização adequada e segura da segregação dos resíduos, especialmente os resíduos comuns, pois se realizada de forma inadequada impossibilita as atividades de reciclagem.

Nessa perspectiva, em 2011, a UFSCar, implantou a Coleta Seletiva no Campus de São Carlos. A implantação de programas de gestão de resíduos, assim como a realização de coleta seletiva somada às atividades de reaproveitamento e reciclagem contribuem com redução de lixões a céu aberto e destinação de resíduos para aterros sanitários. Essas atividades são estratégias para a redução de impactos ambientais relacionados à geração de resíduos (UFSCar, 2020; Silva, 2018).

O processo de reciclagem e reutilização dos RSS é uma estratégia que impede o esgotamento da matéria prima, além disso economiza energia durante os processos de produção, poupa os locais de disposição final no meio ambiente e ainda traz conscientização aos profissionais sobre a questão ambiental. (Brasil, 2006)

Existe uma preocupação em todo o mundo em relação ao desenvolvimento de estratégias que contribuam para a realização do gerenciamento adequado dos resíduos. Pesquisa realizada na Universidade Estadual Autônoma de Morelos (UAEM) no México realizou treinamentos com os alunos, bem como com os profissionais da área administrativa e acadêmica da universidade sobre a gestão integrada de resíduos, a fim de contribuir para a minimização da geração de resíduos e estimulando o desenvolvimento de atividades de reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final adequada (Sanchez-Salinas *et al.*, 2015).

Nesse sentido, as IES desempenham papel essencial no incentivo de práticas sustentáveis, com o intuito de proteger o meio ambiente, pois possuem participação direta na formação de futuros profissionais e na sociedade como um todo (Avelino; Calisto; Jatobá, 2014).

Em relação ao PGRSS, identificou-se que 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, 86.7% (26) dos participantes informaram ter recebido algum tipo de orientação sobre o Plano. Quanto às normas utilizadas para a elaboração do PGRSS, 83.3% (25) dos participantes referiram que não se basearam em normas para a construção do plano (Tabela 6).

Os resultados apresentam um cenário de preocupação, uma vez que grande parte dos laboratórios investigados não possuem um PGRSS, o que implica na qualidade da gestão e gerenciamento dos RSS. O PGRSS consiste em um documento dinâmico e determina as diretrizes para a realização de um manejo seguro e adequado dos resíduos. Destaca-se que no caso das IES, não há a necessidade de um PGRSS para cada laboratório; porém, as IES devem elaborar um Plano, que envolva todos os locais geradores de RSS sob sua responsabilidade.

Nesse sentido, cabe ressaltar que o PGRSS deve padronizar as 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. 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).

Mesmo que haja um PGRSS em uma IES, este pode apresentar falhas referentes à elaboração e implementação do manejo dos resíduos (Teres., *et al.*, 2018). Muitas IES, enfrentam desafios que dificultam o gerenciamento adequado dos RSS, principalmente em relação às dificuldades financeiras. Uma pesquisa realizada em uma Universidade das Ilhas Ocidentais identificou que a falta de recursos

financeiros foi considerada o principal desafio para a gestão dos resíduos. Diante disso, foi recomendado para a universidade o desenvolvimento de atividades que poderiam melhorar as práticas de gerenciamento dos resíduos, como atividades de educação e orientação para os profissionais, além de fomentar a reciclagem (Bailey; Pena; Tudor, 2015).

Tabela 6. 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	03	10.0
Um a dois anos	02	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	02	6.7
Total	30	100.0
Recebeu orientação sobre o plano		
Sim	26	86.7
Não	04	13.3
Total	30	100.0
Normas utilizadas para a elaboração do plano		
NBR 10004/2004	02	16.7
Conama 358/2005	01	3.3
ANVISA 222/2018	00	0.0
Sim	02	6.7
Não	25	83.3
Total	30	100.0

Fonte: elaborada pelo autor.

A temática acerca da gestão dos RSS deve ser inserida na rotina de professores, técnicos e estudantes no decorrer das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Igualmente, a inclusão dessa temática deveria ser parte da formação acadêmica dos alunos, como objetivo de educar profissionais conscientes da problemática do manejo dos resíduos (Teres *et al.*, 2018).

Enfim, o gerenciamento dos RSS deve ser compreendido como uma estratégia necessária, e todos os geradores de resíduos deve fazer parte desse processo (Fonseca., *et al*, 2013). As IES devem ofertar programas de educação continuada para os profissionais que desempenham atividades relacionadas ao gerenciamento e manejo de resíduos, mesmo para aqueles que atuam de forma temporária nos laboratórios.

Conclusões

Conclui-se que, apesar de um conhecimento deficitário dos responsáveis pelos laboratórios em relação às etapas do manejo dos RSS, o gerenciamento e manejo desses resíduos produzidos nos laboratórios de ensino e pesquisa do CCBS e CCET da UFSCar, *Campus* São Carlos, estava sendo realizado de forma adequada.

Devido ao elevado número de atividades experimentais que utilizam substâncias químicas, a geração desse tipo de resíduo é grande, com isso faz-se necessário a implementação de ações que contribuam com a redução na geração de resíduos.

Nesse sentido, torna-se necessário a implementação de atividades direcionadas à capacitação da comunidade acadêmica, que deve ser entendida como uma importante estratégia para treinar e orientar os funcionários e estudantes sobre o manejo dos RSS, em especial os resíduos químicos. Além disso, as IES devem buscar a realização de estratégias que possibilitem a redução de resíduos comuns, que pode ser realizada por meio de atividades simples, de forma individual ou coletiva, como a redução da utilização de materiais descartáveis e compostagem, além de implementar e fortalecer a coleta seletiva nas IES.

Agradecimento

Agradecimento ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- Antoniassi, B., Silva, M.C.K. (2017) A importância de resíduos perigosos em uma Universidade: estudo de caso nos laboratórios de ensino e pesquisa. *Sistemas & Gestão*, **12**(2), 183-191. <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2017.v12n2.914>
- Avelino, A.B., Calisto, A.C.P.A., Jatobá, D.V. (2014) *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. Disponível em: https://www.academia.edu/19102533/PROPOSTA_ACADEMICA_PITAGORAS_2014

- Bailey, J., Pena, M., Tudor, T. (2015) Strategies for Improving Recycling at a Higher Education Institution: A Case Study of the University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados. *The Open Waste Management Journal*, **8**, 1-11. <http://dx.doi.org/10.2174/1876400201508010001>
- Brasil. (2006) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) *Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf
- Brasil (2018) *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. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar 2018. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410
- Brasil (2005) *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. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2019. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>
- Campos, L.M., Vieira, F.G., Laureano, F.V. (2014) Geração de resíduos de serviços de saúde em IES: um diagnóstico através do monitoramento da PUC Minas em Betim. *Sinapse Múltipla*, **3**(2), 86-10. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/8222>
- Couto, A.P., Matos, A.F., Carvalho, P.G.; Alves, M.C. (2005) Ciência, Inovação e desenvolvimento sustentável: desafios e implicações estratégicas para a universidade. In: *II Seminário Internacional*. Anais: Portugal. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/567/1/cinciainovaoedesenvo.pdf>
- De Conto, S.M. (2010) 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*. Anais: Caxias do Sul. Disponível em: <http://www.capacita.com.br/evento/meioambiente/DIA10/TARDE/Suzanaapresenta%C3%A7%C3%A3oupfel.pdf>
- Fonseca, M.D., Carvalho, G.C., Corrêa, M.M., Holanda, R.M. (2013) Os riscos relacionados ao ambiente e à atividade de coleta de resíduos sólidos urbanos. *Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, **8**(5), 9-100. Disponível em: <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1978/2130>
- Ker, A.B., Freitas, D.P., Nunes, F.R.G., Cruz, S.L., Pinto, T.G., Gianetti, T.P., Theodoro, D.C., Pelissari, V.B. (2017) Composição gravimétrica dos resíduos sólidos produzidos no campus I do Centro Universitário FAESA. *Revista Científica Faesa*, **13**(1), 48-53. <https://doi.org/10.5008/1809.7367.113>
- Leite, T. M., Santos, M. V. dos. (2019) Tratamento de resíduos de cromo gerados nas aulas de química analítica. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, (2), 34-47. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i2.8876>
- Lima, J.R., Firkowski, O.L.C.F. (2019) Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. *Acta Brasiliensis*, **3**(1), 8-13. <http://dx.doi.org/10.22571/2010.22571/2526-4338165>
- Lira, T.K.B., Barros, T.R.B., Souza, J.S.B., Batista, T.S., Almeida, A.Z.F., Lima, V.E. (2014) Princípios de gestão e conservação ambiental aplicados aos laboratórios de ensino experimental de química. In: *Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia UEPB*. Anais: Paraíba. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_84.pdf
- Maders, G.R., Cunha, H.F.A. (2015) Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, **20**(3), 379-388. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020000137607>
- Madhukumar, S., Ramesh, G. (2012) Study about awareness and practices about health care wastes management among hospital staff in a medical college hospital, Bangalore. *International Journal of Basic Medical Science*, **3**(1) Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/STUDY-ABOUT-AWARENESS-AND-PRACTICES-ABOUT-HEALTH-IN-Madhukumar-Ramesh/4a920b925f45d364c55763b5ab1ae741039d4651?p2df>

- Marinho, C.C., Bozelli, R.L., Esteves, F.A. (2011) Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: a experiência do laboratório de limnologia da UFRJ. *Revista Eclética Química*, **36**, (12) <https://doi.org/10.1590/S0100-46702011000200005>
- Melo, C.P., Barbosa, L.B., Souza, M.R., Barcelos, I.S.C. (2013) Estudo descritivo sobre o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde no município de Jataí, Goiás, 2010. *Rev. Epidemiol. Serv. Saúde*, **22**(3), 517-524. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000300017>.
- Minotto, J.B., Magalhães, R.F., Rodrigues, E.A. (2019) Gestão de Resíduos Sólidos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil. In: *9º Forum Internacional de Resíduos Sólidos*. Anais: Porto Alegre. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/viewFile/689/557>
- Moreira, A.M.M. (2012) Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: um desafio para unidades básicas de saúde. Dissertação de Mestrado em Saúde Ambiental – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 191 pp. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-24-02768.pdf
- Oliveira, C.R.O., Braga, A.M.C.B., Villardi, J.R.W., Krauss, T.M. (2019) Gerenciamento de resíduos em laboratórios de uma universidade pública brasileira: um desafio para a saúde ambiental e a saúde do trabalhador. *Saúde debate*, **43**(3). <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S305>.
- Oliveira, M.G., Gomes, S.S.S., Rezende, J.L.P., Borges, N.G. (2020) 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*, **7** (1), 98-115, 2019. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3547990>
- Paz, M.F., Fonseca, C.B., Coorêa, E.K., Lima, A.S., Coorêa, B.B. (2015) Resíduos químicos em laboratórios de uma instituição de ensino agrônomo. *Revista Tecnológica*, **24**(1), 41-52. <https://doi.org/10.4025/revtecnol.v24i1.26127>
- Pontes, S. H. (2015) *Análise dos aspectos ambientais dos resíduos sólidos na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG Campus de Campina Grande*. Dissertação de Mestrado em Recursos Ambientais - Universidade Federal de Campina Grande, 96pp. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/957/SARA%20HENRIQUE%20PONTES%20%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20%28PPGRN%29%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez-Salinas, E., Ortiz-Hernández, M.L., Rodríguez, A., Castrejón-Godínez, M.L. (2015) Waste management in institutions of higher education as a tool for environmental education. In: *Fifteenth International Waste Management and Landfill Symposium*. Italy. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292326746_WASTE_MANAGEMENT_IN_INSTITUTIONS_OF_HIGHER_EDUCATION_AS_A_TOOL_FOR_ENVIRONMENTAL_EDUCATION
- Santos, E.S.M., Cardoso, L.M.Q., Soeiro, E.T. (2019) Gestão dos resíduos sólidos de serviço de saúde em uma instituição de ensino superior em Belém – PA. In: *X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. Anais: Fortaleza. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/I-029.pdf>
- Saramento, E., Finotti, A.R., Laurenti, A., Pacheco, R.M., Meireles, S. (2015) Gestão de resíduos químicos em instituições de ensino superior: melhores práticas e perspectivas. In: *VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. Anais: Porto Alegre. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/I-032.pdf>
- Silva, A. (2018) A gestão dos resíduos sólidos em uma escola do ensino profissionalizante, baseada no sistema de coleta seletiva e educação ambiental. *Revista Científica Multidisciplinar*, **3**(1), 116-196. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gestao-dos-residuos-solidos>
- Sodré, M.S., Lemos, C.F. (2017) 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*. Anais: Brasília. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/issue/view/2>
- Souza, H.E.N. (2019) Gestão de Resíduos Sólidos em uma Universidade na Amazônia. In: *10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*. Anais: Pará. Disponível em: <http://institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/1411>

- Souza, T.C. (2015) Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem imposto sobre circulação de mercadorias e serviços ecológico no Estado de Minas Gerais. *Revista, Eng. Sanit. Ambient*, **20**(4), 571-580. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040132781>
- Takayanagui, A.M.M. (1997) *Contribuição para o diagnóstico da situação dos resíduos perigosos produzidos no Campus de Ribeirão Preto/USP*. Relatório de Pesquisa da Prefeitura do Campus Administrativo da USP em Ribeirão Preto-SP. Ribeirão Preto: EERP-USP.
- Takayanagui, A.M.M. (2005) *Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. In: Philippi JA, (Ed.) Saneamento, saúde e ambiente: fundamento para o desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 323-374.
- Teixeira, A.P. (2020) *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 de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 187pp. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13072/dissertação_aline.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- Terres, M.P., Nazari, M.T., Gonçalves, C.S., Silva, P.L.C., Diesel, T.N., Corrêa, E.K., Corrêa, L.B. (2018) Análise do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino superior em odontologia. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, **9**(7) <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.007.0013>
- Universidade Federal De São Carlos (UFScar) (2020) *Departamento de Química*. Apresentação. São Carlos Disponível em: <http://www.dq.ufscar.br/graduacao/apresentacao>.
- Veiga, T.B. (2010) *Diagnóstico da Situação do Gerenciamento de Resíduos Perigosos no Campus da USP de Ribeirão Preto – SP*. Dissertação de Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 151pp. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-16052011-165236/publico/TATIANEBONAMETTIVEIGA.pdf>.
- Vieira, C.S.M., Nazari, M.T., Gonçalves, C.S., Corrêa, L.B. (2016) Manejo de resíduos de serviços de saúde em uma Unidade Básica de Saúde vinculada a uma Instituição de Ensino Superior. *Revista Ciência e Natura, Santa Maria*, **38**(3), 1580-1589. <https://doi.org/10.5902/2179460X22213>
- Zajac, M.A., Fernandes, R., David, C., Aquino, S. (2016) 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*, **5**, 78-9. <https://doi.org/10.5585/geas.v5i1.326>.