

## Gerenciamento dos Resíduos Químicos: uma revisão narrativa

Fábio Rocha dos Santos<sup>1</sup>  
Carmem Lucia Costa Amaral<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma revisão narrativa sobre o gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios didáticos das escolas de Educação Básica. Os achados evidenciam que as escolas realizam o descarte de seus resíduos; porém, para que esse processo seja mantido de forma adequada, é fundamental o envolvimento dos professores na gestão de suas aulas, bem como dos estudantes durante a execução das práticas experimentais. Conclui-se que o gerenciamento é indispensável para auxiliar no tratamento final e na destinação correta dos resíduos químicos produzidos nos laboratórios didáticos, e que as instituições escolares devem promover ações voltadas à responsabilidade ética, social e ambiental.

**Palavras-chave:** Laboratório Didático. Escolas. Educação Básica. Química


### *Chemical Waste Management: a narrative review*


**Abstract:** The purpose of this article is to present the results of a narrative review on the management of waste generated in the teaching laboratories of Basic Education schools. The findings show that schools do dispose of their waste; however, for this process to be maintained appropriately, it is essential that teachers engage in the management of their classes, as well as students during the execution of experimental activities. It is concluded that waste management is indispensable to support the final treatment and proper disposal of chemical waste produced in teaching laboratories, and that schools should promote actions focused on ethical, social, and environmental responsibility.

**Keywords:** Teaching Laboratory. Schools. Basic Education. Chemistry.

### *Gestión de Residuos Químicos: una revisión narrativa*

**Resumen:** El presente artículo tiene como objetivo presentar los resultados de una revisión narrativa sobre la gestión de los residuos generados en los laboratorios didáticos de las escuelas de Educación Básica. Los hallazgos evidencian que las escuelas realizan la eliminación de sus residuos; sin embargo, para que este proceso se mantenga de manera adecuada, es fundamental la participación de los docentes en la gestión de sus clases, así como la de los estudiantes durante la realización de las prácticas experimentales. Se concluye que la gestión de residuos es indispensable para apoyar el tratamiento final y la correcta disposición de los residuos químicos producidos en los laboratorios didáticos, y que las instituciones escolares deben promover acciones orientadas a la responsabilidad ética, social y ambiental.

<sup>1</sup> Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo (SP), Brasil. ✉ [fabio3sgt@bol.com.br](mailto:fabio3sgt@bol.com.br)  <https://orcid.org/0000-0003-0664-8193>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0854370950813276>.

<sup>2</sup> Universidade Cruzeiro do Sul — São Paulo (SP), Brasil. ✉ [carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br](mailto:carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br)  <https://orcid.org/0000-0002-6495-153X>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7715277135138074>.

**Palabras- clave:** Laboratorio Didáctico. Escuelas. Educación Básica. Química.

## **1- Introdução**

A utilização das atividades experimentais como prática pedagógica é de suma importância para o ensino de Química, uma vez que o uso adequado dessa metodologia visa contribuir com a aprendizagem dos alunos no ensino básico, pois, com a experimentação, é possível observar diversos fenômenos, elaborar hipóteses de forma a promover o conhecimento científico, além de permitir que os discentes desconstruam conceitos errados do senso comum.

De acordo com a literatura, que muitos docentes, ao utilizarem essa metodologia, optam por experimentos de simples execução, muitas vezes demonstrados na própria sala de aula, em vez de utilizar o laboratório didático. Além dos experimentos realizados em sala de aula, quando existente nas escolas, o laboratório didático também é um ambiente utilizado pelos professores para a realização das práticas experimentais; entretanto, essa atividade resulta na geração de diversos resíduos que necessitam de um gerenciamento adequado com vistas à sua redução, ao seu tratamento e à sua destinação de acordo com as normas e as leis que tratam sobre o tema.

De acordo com a Norma Brasileira (NBR 16725) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Resíduo Químico (RQ) é definido como substância, material ou mistura remanescente de atividade de origem industrial, serviço de saúde, agrícola ou comercial, a ser destinado conforme legislação ambiental vigente, tais como utilização em outro processo, reprocessamento/recuperação, reciclagem, coprocessamento, destruição térmica e aterro (ABNT NBR 16725).

Para Santos *et al.* (2020), existe uma grande preocupação ambiental, principalmente quando se trata da temática geração dos resíduos nos laboratórios das instituições de ensino. Estes estudiosos alegam que o uso de substâncias químicas durante as aulas é indispensável para as práticas previstas no currículo; no entanto, é sabido que o resultado dessas atividades é a geração indesejável de resíduos químicos que demandam de tratamento ambiental adequado.

Conforme estudo elaborado por Cavalcanti e Di Vitta (2014), as atividades laboratoriais produzem diversos resíduos perigosos de interesse ambiental, ou seja, aqueles que necessitam, de acordo com a lei, de um tratamento ou disposição adequada. Para tanto, é necessário implantar um sistema eficaz de gerenciamento, como, por exemplo, o princípio dos 3R (Reduzir, Reutilizar e

Reciclar). Em outro estudo, Da Silva (2014) considera a importância da implantação de um sistema de gestão de resíduos gerados em atividades práticas nos laboratórios. Para ele, parte dessa problemática acontece devido à falta de fiscalização, bem como ao custo elevado para o tratamento dos resíduos originados.

Observa-se ainda a ausência de consciência dos professores quando planejam de forma inadequada os protocolos de experimentos sem a possibilidade de utilizar quantidades reduzidas de reagentes a fim de obter como resultado pequenas porções de resíduos que também poderão ser utilizados em outras aulas antes da destinação final.

Dessa forma, a seguir, apresentamos o resultado de uma revisão narrativa para descrever como se dá o gerenciamento dos RQ gerados nos laboratórios didáticos nas instituições de ensino, no tocante à legislação existente, ao comprometimento dos geradores envolvidos e às principais práticas de destinação adotadas para minimizar os danos ambientais.

A revisão narrativa como descreve Roher (2007) utiliza informações bibliográficas para analisar resultados de pesquisas já publicadas para fundamentar um determinado tema. Uma vez que esse tipo de revisão não informa as fontes de informação utilizadas, a metodologia para busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção dos trabalhos, estruturamos esse artigo em introdução, desenvolvimento (seções 2, 3, 4, 5) e considerações finais.

## **2. Os Resíduos Químicos Gerados nas Aulas Práticas**

As atividades experimentais no ensino de Química são de extrema importância para promover o aprendizado do aluno, entretanto, geram RQ. Dentre esses resíduos, podemos destacar a geração de diferentes substâncias e materiais que, na maioria das vezes, são classificados como 'perigosos' devido às suas características.

Os RQ mais gerados durante as aulas práticas são: bases, ácidos, solventes orgânicos, metais, sais, halogenados, não-halogenados, derivados de petróleo, óxidos, vidrarias quebradas, dentre outros, sendo eles nas mais variadas purezas e quantidades, além dos reagentes já vencidos armazenados que passam ao status de RQ.

Em relação à quantidade gerada, pode até parecer pequena quando comparada com a quantidade dos resíduos gerados na indústria; em contrapartida, nos laboratórios didáticos, a

variedade dos resíduos de acordo com as práticas ministradas pode ser grande, dessa forma dificultando o descarte adequado.

Para Cavalcanti e Di Vitta (2014), raramente se estabelece uma rotina de descarte adequado dos resíduos em laboratórios didáticos. Para estes autores, isso se deve ao fato de não existir um órgão fiscalizador e à falta de um responsável pelo laboratório com atribuição para gerenciar e criar procedimentos e normas para segregação, armazenamento e descarte adequado dos RQ de acordo com as normas e legislação existentes.

### **3. Um Panorama sobre a Legislação Existente**

De uma forma geral, no Brasil, o descarte irregular de resíduos é tratado como crime ambiental, além disso, o gerador também poderá responder nas esferas cível e administrativa por essa conduta delituosa e infracional. Ainda na seara das leis ordinárias, em 2010 o país conseguiu avançar instituindo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) editando a Lei Federal nº. 12.305/2010, que conceitua ‘resíduos sólidos’ como sendo todo objeto, material, substância ou bem descartado, resultante de atividades antrópicas; além disso, podem ser classificados, quanto à sua periculosidade, em resíduos perigosos e não perigosos (Brasil, 2010). Outra norma que caracteriza e classifica os resíduos é a Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que já em 2004 classificava os resíduos em Classe I (Perigosos) e Classe II (Não perigosos) (ABNT, 2004).

Quando se trata de geração, é na indústria brasileira que a maior parte dos resíduos é gerada, especificamente no processo de produção e, devido às suas características específicas, são classificados como perigosos, ou seja, Classe I, que, conforme descrito na NBR, são resíduos que podem apresentar: inflamabilidade, toxicidade, patogenicidade, reatividade, corrosividade (ABNT, 2004).

Em relação aos resíduos gerados na indústria, de acordo com o que preceituam Ramm, Dorscheid e Passos (2018), a fiscalização para o cumprimento da legislação é feita de forma mais rigorosa e com maior frequência; por outro lado, os pequenos geradores, como os laboratórios didáticos das instituições de ensino, geralmente não são fiscalizados na mesma proporção.

Essa insuficiência de fiscalização ocorre talvez pela falta e pela pequena quantidade de

agentes fiscalizadores em relação à demanda, ou seja, à quantidade de laboratórios existentes, sendo que, de acordo com Rodrigues e Moreira (2016), especificamente, os resíduos químicos de laboratórios didáticos sequer possuem presença na legislação ambiental brasileira.

Para Jardim (2018), mesmo diante da inércia do Poder Público, é recomendável que as instituições de ensino que utilizam laboratórios didáticos cumpram a legislação existente aplicada às indústrias, baseando-se na natureza da atividade, independentemente da quantidade gerada.

A partir da década de 80, com a edição da Lei Federal nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PMNA), todo ‘gerador’ passou a ser responsável pelos resíduos gerados e pelos danos causados ao serem descartados no ambiente de forma inadequada. Assim, num laboratório didático, a responsabilidade objetiva alcança o responsável legal da instituição de ensino, o responsável técnico, bem como o professor no exercício de suas práticas laborais.

Além da legislação federal, cada estado, bem como a maioria dos municípios, possui leis em relação à destinação dos resíduos na esfera administrativa, que geralmente acarreta multa aos infratores que destinam seus resíduos de forma inadequada. Já em relação à normatização, algumas instituições de ensino possuem normas e programas implementados que tratam do tema, como, por exemplo, a *International Organization for Standardization (ISO) 14001*, os Princípios da Química Verde e a Produção Mais Limpa (P+L), que auxiliam, por meio da conscientização, no cumprimento da legislação e em relação à geração e à destinação adequada dos RQ.

De acordo com Gauza (2019), os conteúdos da série ISO 14000 estão relacionados diretamente à implantação de técnicas que reduzem os processos de deterioração ambiental. Para a autora, os laboratórios químicos possuem potencial que pode gerar impacto ambiental a partir da geração e destinação inadequada dos RQ, muitas vezes lançados na rede pública de esgoto ou em corpos d’água.

Assim, para o bom cumprimento da legislação existente, das normas e dos programas implantados em função da boa gestão dos RQ originados nos laboratórios, é preciso o engajamento de todos aqueles que estão envolvidos nas práticas, sendo de extrema importância a participação dos alunos e dos professores e dos gestores da instituição, sendo ela, pública ou privada.

#### **4. O Papel dos Alunos e dos Professores no Gerenciamento dos Resíduos Químicos**

Ao considerar o aspecto pedagógico, é imprescindível que o docente elabore o seu plano de aula já pensando nos resíduos que serão gerados dos resultados das suas práticas. Portanto, não basta apenas replicar velhos protocolos já pré-estabelecidos há anos, sem nenhum tipo de revisão e adequação. Di Vitta (2012) defende alternativas e práticas de intervenção que incluem a diminuição da escala de experimentos, ou a substituição de processos ou de reagentes por outros ainda não utilizados, menos agressivos ao meio ambiente.

Em uma aula prática que envolve reações químicas, por exemplo, muitos reagentes poderão ser substituídos, de modo que os produtos (RQ) sejam reaproveitados em outras aulas, diminuindo, assim, a quantidade gerada. É importante, ainda, diminuir a quantidade de reagentes e utilizar vidrarias com volumes menores, o que já é uma realidade na Química Analítica Instrumental.

Mesmo gerando resíduos em pequena escala, é preciso segregar, armazenar e destiná-los de maneira correta a fim de evitar possíveis contaminações do solo, das águas superficiais e subterrâneas quando descartados incorretamente.

Para evitar que os alunos descartem RQ de forma inadequada, quando, por exemplo, descartam nas pias dos laboratórios, alguns autores como Braguini *et al.* (2023) consideram que o professor, ao realizar atividades experimentais para discutir com os alunos conceitos científicos, poderá utilizar esse espaço e a oportunidade para promover a conscientização no que diz respeito às questões ambientais, nesse caso, para tratar do descarte dos RQ.

De acordo com esses autores, tratar corretamente os rejeitos de atividades experimentais, além de auxiliar na aprendizagem dos conhecimentos químicos, também contribui para a Educação Científica; assim, o docente deve privilegiar a prática de experimentação mais limpa, contudo, sendo um incentivador de atividades experimentais ambientalmente mais saudáveis ao promover a geração e a destinação dos resíduos químicos gerados adequadamente. O fato de incentivar o aluno em relação à redução e à destinação adequada dos RQ faz com que, no futuro, ele seja um profissional dotado de consciência, capacitação e qualificação para tomar ações que contribuirão positivamente com as questões do meio ambiente para assegurar a qualidade ambiental durante o exercício da sua profissão.

Nesse sentido, Lira *et al.* (2012) asseveram que a preservação e a conscientização ambiental relacionadas à produção excessiva e ao descarte indevido de resíduos podem ser adquiridas por todos os envolvidos nas instituições de ensino geradoras destas substâncias, podendo ser os

funcionários responsáveis, os professores e o corpo discente. Lira *et al.* (2012) ainda defendem que, para auxiliar na promoção da conscientização, é importante que o laboratório seja dotado de Programa de Gestão dos RQ.

Para Leite (2017), o docente responsável pela prática precisa repensar sobre a necessidade do uso de determinados reagentes e da forma como será descartado o resíduo gerado. O professor ainda poderá utilizar, quando possível, produtos que não gerem impactos ambientais e, sempre que possível, reutilizar e reciclar.

## **5. Algumas Práticas Adotadas nos Laboratórios Didáticos**

Neste tópico, colocaremos em destaque algumas práticas adotadas nos laboratórios didáticos para minimizar a geração de RQ. Entre essas práticas estão a implementação de alguns programas que auxiliam na conscientização ambiental, sendo alguns deles: Programa de Gerenciamento dos Resíduos (PGR); a Norma ISO14001; os Princípios da Química Verde; a Produção Mais Limpa (P+L), além da criação de algumas Comissões Técnicas para discutir e deliberar sobre os resíduos gerados.

O PGR, por exemplo, visa estabelecer regras e procedimentos desde a sua geração até a destinação final, indicando, por exemplo, como proceder na escolha adequada dos reagentes, considerando pequenas quantidades. Estabelece procedimentos para a realização de triagens, segregação, armazenamento, rotulagem, controle da validade, controle do estoque, novas aquisições, reutilização, reciclagem, transporte, destinação e tratamento final do resíduo.

Cavalcante e Di Vitta (2014) consideram que a instituição de ensino que possui um laboratório didático deve ter um PGR próprio, ou seja, deve evitar de copiar um PGR pronto de outra instituição, uma vez que sua realidade pode ser diferente. Contudo, para que o programa funcione adequadamente, é preciso cumprir todos os procedimentos; para tanto, é preciso treinar os envolvidos constantemente e efetuar revisões quando for necessário.

Alguns procedimentos que poderão compor um bom PGR são:

- I. Inventariar os reagentes, os RQ e os resíduos gerados rotineiramente;

- II. Realizar o levantamento e manter em arquivo informações de segurança dos materiais, como toxicidade e reatividade, a partir da Ficha de Informação e Segurança de Produtos Químicos (FISPQ);
- III. Verificar possibilidades para substituição de substâncias perigosas utilizada nas práticas experimentais, por outras substâncias de menor potencial de perigo visando a mitigação dos acidentes ambientais;
- IV. Rotular adequadamente visando identificar o tipo de resíduo químico armazenado;
- V. Armazenar adequadamente os resíduos em recipientes apropriados;
- VI. Tratar os resíduos utilizando os métodos existentes, como, neutralização para posterior descarte;
- VII. Destinar adequadamente os resíduos de acordo com a sua classe e a escolha do método menos danoso ao ambiente, como por exemplo, beneficiamento, agregado reciclado, incineração etc.;
- VIII. Treinar e conscientizar os envolvidos constantemente.

Outra ajuda importante trazida com a implementação de um PGR é a atenção e o cumprimento quanto às normas de segurança durante o manuseio dos reagentes e dos RQ resultantes. Laboratórios didáticos que mantenham programas bem estabelecidos podem evitar acidentes pessoais e ambientais, assim, deixando de contaminar as matrizes (água, ar, solo).

Além do PGR, da Norma ISO 14001, dos programas de P+L, outro programa muito utilizado é o dos Princípios da Química Verde. De acordo com Gonçalves *et al.* (2014), a Química Verde, através de seus conceitos e princípios, tem sido uma grande coadjuvante auxiliando nas aulas práticas em laboratórios didáticos. Para eles, tal importância é devido à relevância de um dos seus principais conceitos, a minimização, que consiste na redução da quantidade, bem como na diminuição da toxicidade das substâncias utilizadas através de técnicas de reaproveitamento, substituição e diminuição de escalas visando à sustentabilidade ambiental.

No Quadro 1, apresentaremos algumas ações de PGR em laboratórios no sentido de melhorar o gerenciamento dos RQ.

Quadro 1: Ações de PGR adotadas nos laboratórios das instituições de ensino

<b>AÇÕES DO PGR</b>	<b>PRÁTICAS ADOTADAS</b>
Considerar pequenas quantidades	✓ Alguns laboratórios utilizam a microescala, geralmente utilizam menores quantidades de reagentes e equipamentos;
Substituição de substâncias perigosas	✓ Alguns laboratórios substitui a solução tóxica sulfocrômica por outros produtos, como detergentes líquidos específicos;
Neutralização	✓ A grande maioria dos laboratórios utilizam a neutralização durante as aulas;
Reutilização	✓ Alguns laboratórios empregam métodos de recuperação, como por exemplo, resíduos constituídos por chumbo, cobre e prata;
Reciclagem	✓ Alguns laboratórios reciclam materiais algumas vidrarias e outros materiais;
Rotulagem	✓ A maioria dos laboratórios rotulam e revalidam os reagentes que servem para a utilização em experimentos didáticos;
Tratamento final	✓ Alguns laboratórios encaminham seus RQ para serem incinerados;
Armazenamento	✓ A maioria dos laboratórios armazenam seus resíduos adequadamente e mantem em seus estoques pouquíssimas quantidades de reagentes.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

De acordo com esse quadro, percebe-se que a maioria dos RQ são tratados no próprio laboratório. Quando isso acontece, estes deverão ser armazenados temporariamente em local apropriado até a sua destinação para empresas autorizadas. De acordo com a legislação e conforme descreve Gauza (2018), para encaminhar os RQ à destinação final, é necessário documentação pertinente ao resíduo, ao gerador e o local da destinação. Para a autora, muitos laboratórios

didáticos optam por terceirizar a destinação desse serviço, encaminhando os seus RQ às empresas especializadas, licenciadas e autorizadas pelos órgãos ambientais competentes. Contudo, a responsabilidade pelo transporte e disposição final dos resíduos continua sendo do gerador, ou seja, do laboratório.

Como podemos notar, o gerenciamento é uma ferramenta indispensável para auxiliar no tratamento final e na destinação adequada dos RQ gerados nos laboratórios didáticos. Sua implementação é ainda uma questão muito importante a ser considerada, pois as instituições de ensino devem exercer papel crucial na busca da promoção de ações voltadas para a responsabilidade ética, social e ambiental.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Buscou-se com este estudo apresentar um panorama sobre a geração dos RQ de interesse ambiental nos laboratórios didáticos. Os resultados permitiram considerar, de uma forma geral, que as instituições tratam e destinam os seus resíduos conforme os seus protocolos devido à falta de uma legislação aplicada. A pesquisa apontou a existência de uma gama de leis federais, estaduais e municipais que tratam do tema com uma abordagem mais ampla; no entanto, falta legislação específica quanto ao tratamento dos resíduos químicos gerados nos laboratórios didáticos existentes nas instituições de ensino tanto públicas quanto privadas de educação básica. A falta de regulamentação neste sentido pode acarretar inobservância das instituições no tocante ao cuidado com o seu resíduo.

Além da legislação, alguns programas e normas existentes auxiliam direta e indiretamente quanto ao tratamento e a destinação adequada. Pudemos observar de acordo com a literatura pesquisada, que parte dos laboratórios possuem implementados Programas de Gerenciamento dos Resíduos.

Ficou ainda constatada a importância de se manter esses programas funcionando, pois, por meio deles, os envolvidos são norteados sobre como fazer e o que fazer com RQ gerado. Cabe ainda destacar a importância do professor e do corpo discente como autores principais. O professor, por exemplo, quando elabora as aulas visando à ‘minimização’ dos materiais e reagentes utilizados, já aos alunos caberá a destinação correta, em vez de realizar descartes nas pias dos laboratórios.

Conclui-se que o gerenciamento é uma ferramenta indispensável para auxiliar no tratamento final e na destinação adequada dos resíduos químicos gerados nos laboratórios didáticos; sua implementação é, ainda, uma questão muito importante a ser considerada, pois as instituições de ensino devem exercer papel crucial na busca da promoção de ações voltadas com foco na responsabilidade ética, social e ambiental.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br). Acesso em: 12/02/2025.

BRAGUINI, M. H.; OLIVEIRA S. A.; FIORUCCI, A. R. Uma análise crítica dos Laboratórios Didáticos Móveis no Mato Grosso do Sul à luz de pressupostos da literatura sobre Gestão de Resíduos, Rejeitos e Segurança em Atividades Experimentais de Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XIV, 2023, Caldas Novas. **Anais.....**Caldas Novas, 2023.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 12/02/2025.

CAVALCANTE, C.; DI VITTA, P. B. Gerenciamento de resíduos de laboratórios didáticos do ensino médio: núcleo comum e ensino técnico. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**, v. 2, p. 1-19, 2014.

DI VITTA, P. B. **Gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa**: Procedimentos gerais. Curso de curta duração. Setor Técnico e Tratamento de Resíduos, Instituto de Química da USP. São Paulo, 2012.

GAUZA, O. R. **Gerenciamento de resíduos sólidos em laboratórios de química: caso de uma instituição de ensino superior**. 79f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2019.

GONÇALVES, L. B. F.; GAVETTI, S.M.V.C.; LESSA, S.S.; Fraceto, L.F. Aplicação do conceito de minimização da Química Verde em práticas didáticas laboratoriais. In: Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP, III, 2014, Araçatuba: UNESP. **Anais.....** Araçatuba, 2014.

JARDIM, W. F. **Laboratório de Química Ambiental**. Campinas: UNICAMP, 2018.

LEITE, T. M. **Tratamento de resíduos gerados nas aulas de química analítica** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química). Chapecó: UFFS, 2017.

LIRA, T. K. B. *et al.* Resíduos químicos gerados em laboratórios didáticos: diagnóstico para gestão responsável. In: **III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2012.

RAMM, J. G.; DORSCHIED, G.L.; PASSOS, C.G.; SIRTORI, C. Development of a Waste Management Program in Technical Chemistry Teaching. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 4, p. 570-576, 2018.

RODRIGUES, N. M.; MOREIRA D. C. Determinação do volume de resíduos químicos gerados no Laboratório de Solos da Fundação Universidade Federal do Tocantins. **Revista Desafios**, v. 3, n. 1, p. 95-106, 2016.

ROTHER, E. T. Revisão Sistemática x Revisão Narrativa. **Acta Paul. Enferm.** v.20, n.2, p. 1-2, 2007.

SANTOS, D.V.; PIMENTA, A.C.; CASTRECHINI, A.P. Gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário: a experiência do tratamento IN SITU na Universidade de São Paulo, Ribeirão. **Gestão Integrada de Resíduos: Universidade & Comunidade** v.4, p.178-182, 2018.

SILVA, R. da. Estudo para otimização de processos de gerenciamento de resíduos em laboratório didático de química analítica qualitativa. In: Workshop do PGR em Gestão de Resíduos da UNESP. III, 2-014, Araçatuba. **Anais.....Araçatuba**, 2014.