

O descarte de resíduos químicos: análise e percepção dos discentes do IFPI – Campus Picos

The disposal of chemical waste: analysis and perception of IFPI students - Campus Picos

Beatriz de Sousa Silva^{1*}, Francisco de Assis Pereira Neto²

RESUMO

Nos últimos anos, devido as constantes transformações ambientais, a sociedade precisou reconsiderar suas ações em relação ao descarte e gerenciamento de resíduos químicos. Logo, a presente pesquisa teve como principal objetivo analisar a percepção dos discentes, quanto ao descarte de resíduos químicos do laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Picos. O estudo foi realizado nos módulos I, III, V, VII e IX dos cursos de licenciatura em Química, com a participação de 41 discentes. Primeiramente, foi realizado um levantamento bibliográfico e como forma de analisar os dados, na segunda etapa, foi aplicado um questionário para cada módulo. A partir dos resultados, notou-se a necessidade de implementar ações que diminuíssem o descarte incorreto dos resíduos gerados, além de verificar a importância de inserir um plano de gerenciamento de resíduos, promover discussões sobre a Educação Ambiental e a Química verde.

Palavras-chave: Resíduos químicos; Gerenciamento; Educação Ambiental.

ABSTRACT

In recent years, due to constant environmental changes, society has had to reconsider its actions in relation to the disposal and management of chemical waste. Therefore, the main objective of this research was to analyze the perception of students regarding the disposal of chemical waste from the Chemistry laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí - IFPI, Campus Picos. The study was carried out in modules I, III, V, VII and IX of the undergraduate courses in Chemistry, with the participation of 41 students. First, a bibliographical survey was carried out and, as a way of analyzing the data, in the second stage, a questionnaire was applied for each module. From the results, it was noted the need to implement actions that would reduce the incorrect disposal of waste generated, in addition to verifying the importance of inserting a waste management plan, promoting discussions on Environmental Education and Green Chemistry.

Keywords: Chemical waste; Management; Environmental education.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

*E-mail: beatrizfernandes639@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, nota-se que o cenário internacional está com uma crescente disposição no que se refere à conscientização das pessoas acerca de seu dever de pertencentes, ativos e impactantes do meio ambiente e isso traz também o interesse de que se procurem medidas para preservar as espécies comprometidas. No Brasil, a partir década de 1990, com a implementação de uma legislação mais concreta sobre a preservação do meio ambiente, a sociedade precisou reconsiderar suas ações quanto ao descarte e gerenciamento de resíduos químicos (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Nesse contexto, várias instituições de ensino do Brasil procuram as melhores formas de tratamento e gerenciamento dos resíduos químicos de modo a reduzir os impactos causados ao meio ambiente, além de ser uma forma de melhorar também a consciência dos profissionais e o senso crítico dos alunos. De acordo com Antoniassi e Silva (2017), o destino dado aos resíduos gerados nos laboratórios das universidades, tornou-se uma grande preocupação nos últimos tempos.

Em relação a fiscalização para o cumprimento da legislação, essa é feita de forma rigorosa sobre as atividades de grandes geradores, tais como as indústrias. No entanto, Oliveira *et al.* (2020) ressalta que nos casos dos pequenos geradores, como as instituições de ensino e de pesquisa, normalmente não se tem uma grande exigência. Logo, esses resíduos químicos acabam sendo descartados de forma inadequada, o que pode acabar prejudicando o meio ambiente e comprometer todos os incluídos.

Diante desse contexto, surgiu o seguinte questionamento: De que maneira a “problemática do descarte de resíduos” está sendo abordada nas aulas práticas experimentais no laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Picos e como ocorre o descarte e armazenamento desses resíduos?

REFERENCIAL TEÓRICO

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E QUÍMICA VERDE

No Brasil, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente, aconteceu em 1973, a adoção Institucional da Educação Ambiental (EA), que se consolidou na Política

Nacional do Meio Ambiente, na Constituição Federal do Brasil de 1988, na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), sancionada em 1999 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA) (CORTES; FERNANDES, 2016). Segundo Dias e Dias (2017):

A EA é considerada pela lei um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal ou não formal (DIAS; DIAS, 2017).

Desse modo, o desenvolvimento de processos educativos que envolvem a Educação Ambiental com a temática sobre resíduos permite a participação social na tomada de decisão. Com isso, os projetos dentro dessa área aumentam as responsabilidades e contribuem com a aprendizagem cooperativa e interação entre os participantes na construção de propostas que visam a conscientização ambiental (ALLEIN *et al.*, 2018).

Além disso, outra questão importante a ser discutida, foi apresentada no final do século XX, por Anastas e Warner: a Química Verde (QV), que pode ser definido como “o desenho, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde e ao ambiente” (SANDRI; FILHO, 2019).

No século XXI, a QV continua a se reproduzir, para reduzir ou eliminar os resíduos perigosos gerados pelos procedimentos em laboratórios de ensino e pesquisa. Em razão disso, a aplicação dos conceitos de QV, tem se mostrado de grande importância nas práticas didáticas das universidades, principalmente nas atividades realizadas nos laboratórios de Química (GAUZA, 2019).

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Os processos de obtenção ou transformação de materiais geram muitos produtos necessários, mas também produtos sem valor comercial, benéfico ou útil para a sociedade. Logo, são produtos inservíveis conhecidos como resíduos, que podem ser classificados em passivos ou ativos, não perigosos e perigosos, e de acordo com sua classificação, quando descartados de forma incorreta, conseguem contaminar as águas, os sedimentos, o solo, o ar e, inclusive, os seres humanos (OLIVEIRA, 2019).

Atualmente, devido ao crescente número de estudos químicos e os impactos negativos provenientes das atividades científicas e industriais, firmou-se a necessidade dos indivíduos de evoluir nas medidas para resolver os problemas sociais. Com isso, as IES, assim como as indústrias, começaram a desenvolver métodos de operação que tem como foco a diminuição dos impactos ambientais, e dentre esses, iniciaram a formular ações de gerenciamento de resíduos (BRANDÃO, 2018).

De acordo com Oliveira *et al.* (2020), a partir do gerenciamento será possível eliminar desperdícios, pois os resíduos estão diretamente ligados a relevantes impactos ambientais e suas atividades precisam ser planejadas. Além disso, segundo o autor, os laboratórios acadêmicos são locais onde as atividades práticas associadas ao ensino, pesquisa e extensão são executadas e constituem fonte de geração de resíduos, ou seja, são responsáveis por gerar uma grande parte dos resíduos químicos.

METODOLOGIA

A pesquisa de caráter voluntário foi aplicada nos módulos I, III, V, VII e IX dos cursos de Licenciatura em Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Picos, com a participação de 41 discentes. O estudo ocorreu entre os meses de maio e julho de 2022. Para a realização da presente pesquisa, foi feito um estudo de campo com uma abordagem quali-quantitativa e caráter exploratório e descritivo sobre o conhecimento dos discentes a respeito do descarte dos resíduos químicos gerados.

Inicialmente, a etapa da pesquisa consistiu em um levantamento bibliográfico, uma vez que, a partir desse estudo, foi possível relacionar os principais trabalhos já realizados e obter os dados mais relevantes referentes ao tema.

Na segunda etapa, foi elaborado e aplicado os formulários na plataforma *Google Forms*. O questionário aplicado, continham doze questões abertas e fechadas direcionadas aos discentes e divididas da seguinte forma: uma questão relacionada ao módulo atual que o aluno estaria cursando, uma questão sobre quais disciplinas experimentais o discente cursou até aquele momento e uma questão sobre quais dessas disciplinas foram cursadas de forma remota, logo, em decorrência da pandemia do novo coronavírus, algumas disciplinas, inclusive as experimentais, foram ofertadas por meio da plataforma

Google Classroom. As demais questões apuraram o conhecimento dos alunos quanto ao descarte e o gerenciamento dos resíduos químicos.

Para a coleta de dados foi aplicado o questionário, do qual obtiveram-se as porcentagens das respostas dadas pelos discentes. Logo, optou-se pela construção de gráficos e discussão das respostas para apresentar os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira questão, foi avaliado a quantidade de alunos que participaram da pesquisa. Observa-se que os alunos que se voluntariaram para participar do estudo são de módulos diferentes, sendo assim, foi possível analisar o conhecimento dos discentes desde o início do curso até o último módulo.

Ao analisar a questão 2 sobre quais as disciplinas experimentais estudadas até o momento, notou-se que os discentes já cursaram pelo menos uma das disciplinas experimentais fornecidas no curso. Desse modo, possivelmente foram produzidos resíduos químicos durante as aulas práticas no laboratório, pois, segundo Gauza (2019), os alunos das Instituições de Ensino Superior realizam experimentos diariamente, portanto, mesmo que em pequenas quantidades, torna-se inquestionável a geração de resíduos.

A questão 3 buscou analisar quais disciplinas experimentais foram estudadas de forma remota durante o período de pandemia. No qual observou-se que, durante esse período, poucas ou até mesmo nenhuma prática experimental ocorreu no laboratório de Química do IFPI - Campus Picos, conseqüentemente, não geraram resíduos químicos.

Gráfico 1: Resposta a questão 4.



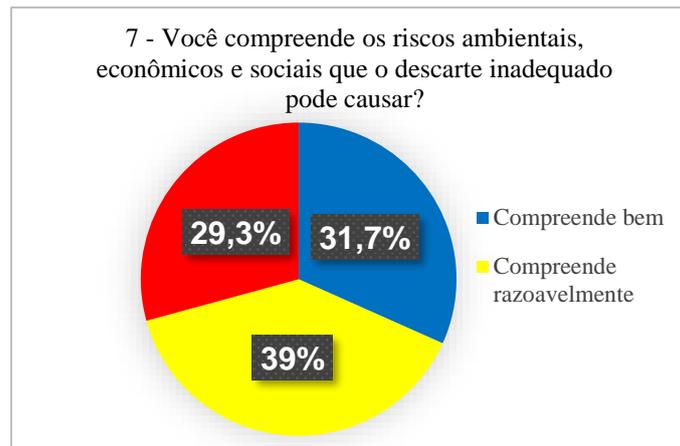
Fonte: Própria, 2022.

Quanto à destinação dada aos resíduos produzidos, com o resultado da questão 4 (gráfico 1), percebe-se uma alerta a problemática da conscientização ambiental, pois a maioria não tem conhecimento sobre o destino dado, e de acordo com Santos *et al.* (2020), é importante que os discentes tenham a sensibilidade de perceber o ambiente em que faz parte, para que assim possam buscar soluções para mudar a situação do meio ambiente na qual estão inseridos.

Na questão 5, quando questionados sobre a entrega de roteiros para serem seguidos nas aulas práticas, 100% dos alunos responderam que os professores disponibilizam esse material. Para Ferreira *et al.* (2012), geralmente, os roteiros costumam ser escritos de forma objetiva e contém todos os passos para a realização do experimento, assim como os reagentes e as quantidades a serem utilizadas. Portanto, percebe-se a importância de utilizá-los nas atividades práticas do laboratório, visto que o uso dos roteiros durante as aulas evitaria desperdícios de materiais e gerariam apenas a quantidade de resíduos necessários para discussão do experimento.

Além disso, a questão 6, apresenta os resultados obtidos acerca do fornecimento de um manual de gerenciamento de resíduos químicos para os alunos, em que um total de 58,5% respondeu que sim e 41,5% dos alunos afirmam que os professores não disponibilizam esse material. Desse modo, é possível observar que há certa confusão, pois apesar da maioria terem respondido que sim, percebe-se a ausência de um plano de gerenciamento de resíduos, dado o grande percentual de alunos que responderam não terem acesso a esse manual.

Gráfico 2: Resposta a questão 7.



Fonte: Própria, 2022.

Quando interrogados na questão 7 (gráfico 2) sobre os riscos ambientais que o descarte inadequado pode causar, nota-se que a maioria dos alunos, conscientemente, tem uma ideia desses impactos. Embora esse resultado mostre que uma grande parcela dos alunos tem conhecimento sobre tais problemas ambientais, percebe-se que, provavelmente, pela falta de um plano de gerenciamento, acabam não conseguindo colocar em prática formas de diminuir o descarte incorreto.

Contudo, as questões 8 e 9 verificaram se os alunos tem conhecimento a respeito do descarte dos resíduos. Adiante, serão reproduzidas, no quadro 3, algumas respostas consideradas mais relevantes sobre a questão 8. Para isso, os alunos serão identificados por meio códigos.

Quadro 1: Resposta a questão 8.

Aluno A	<i>“Deve ser descartado devidamente por uma empresa que recolhe e descarta devidamente sem que esses resíduos entrem em contato com o meio ambiente, para não ocorrer contaminações”.</i>
Aluno B	<i>“Ter um local, um reservatório para descartar esses resíduos e contatar uma empresa que trabalhasse com esse tipo de resíduo para um descarte correto e que não prejudicasse ninguém. Visto que o descarte inadequado ao longo prazo pode prejudicar a vizinhança daquele local, com a contaminação do solo, da água e etc”.</i>

Fonte: Própria, 2022.

Desse recorte, constata-se que esses alunos tem um certo conhecimento a respeito do descarte correto. No entanto, esse resultado é de apenas uma pequena parcela dos participantes, visto que a pergunta era direcionada apenas para caso positivo a questão anterior. Percebe-se ainda que, essa minoria tem conhecimento dos danos causados, pois

além de apontar algumas formas de descarte e armazenamento, reforçam como são prejudiciais ao meio ambiente.

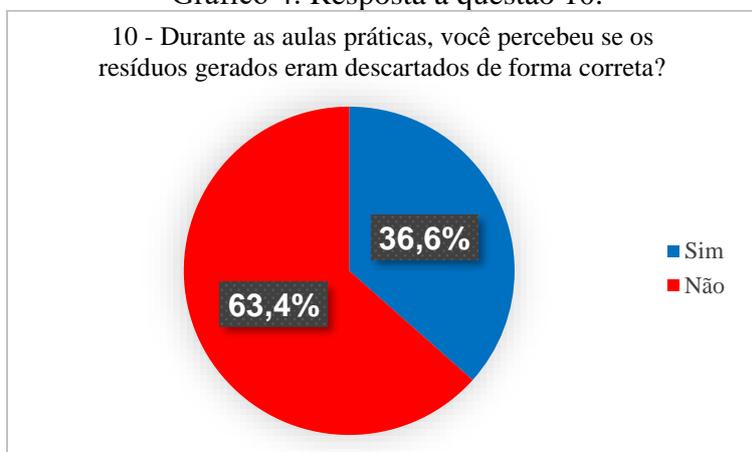
Gráfico 3: Resposta a questão 9.



Fonte: Própria, 2022.

Com o resultado da questão 9 (gráfico 3), confirma-se o que foi observado nas questões anteriores, já que apenas 29,3% dos alunos consideram que tem conhecimento sobre como devem ser descartados os resíduos gerados, 19,5% responderam não saber e 51,2% marcaram que tem pouco conhecimento.

Gráfico 4: Resposta a questão 10.



Fonte: Própria, 2022.

Na questão 10 (gráfico 4), mostrou que a maioria dos alunos nem se quer percebem como são descartados os resíduos gerados durante aulas, visto que 63,4% dos discentes responderam que não e apenas 36,6% responderam positivo. Isso mostra a falta de interesse e sensibilização quanto aos possíveis problemas ambientais, pois é evidente que esses não buscam verificar a forma como são descartados os resíduos gerados.

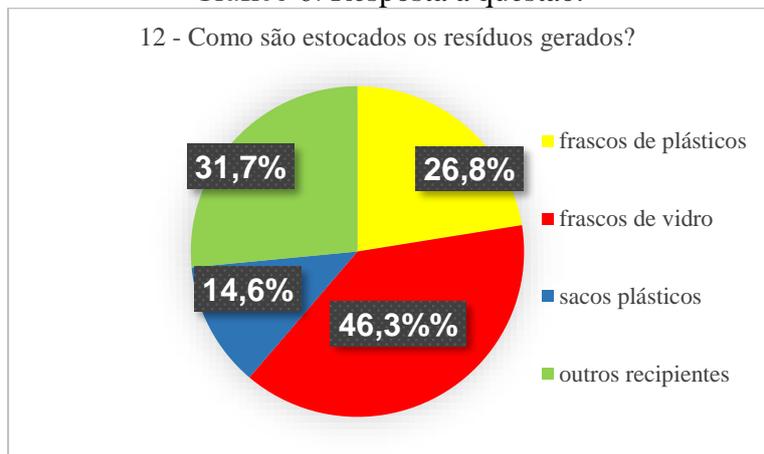
Gráfico 5: Resposta a questão 11.



Fonte: Própria, 2022.

Embora a questão anterior resultar que a maioria não tem conhecimento sobre a forma de descarte, na questão 11 (gráfico 5), quando questionados sobre o que é feito com os resíduos químicos gerados no laboratório, é possível destacar-se algumas formas de descarte e armazenamento de acordo com a percepção dos alunos. Logo, esse resultado alerta a permanência de um problema que perdura até os dias atuais. Segundo Oliveira *et al.* (2020), somente a partir da década de 90 que as Universidades começaram a se preocupar com a gestão destes resíduos e o modo como eram descartados, pois como na maioria das instituições públicas do país, acontecia da forma mais simples possível: no esgoto ou lixo comum.

Gráfico 6: Resposta a questão.



Fonte: Própria, 2022.

Por fim, na questão 12 (gráfico 6) foi analisado, na percepção dos alunos, quais os tipos de recipientes que são utilizados para armazenar os resíduos. Esses percentuais despertam sobre o risco de acumulação dos resíduos gerados e também sobre a importância de conhecer as formas adequadas de gerenciamento. Desse modo, as

informações em relação aos recipientes de armazenamento são de grande relevância. Uma vez que, ao se descartar um resíduo, é necessário que este esteja caracterizado corretamente pelo indivíduo gerador, para que receba o tratamento adequado (IMBROISI *et al.*, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou analisar a percepção dos discentes em relação ao descarte dos resíduos químicos gerados nas aulas práticas experimentais do curso de licenciatura em Química do IFPI – Campus Picos.

Logo, esse estudo possibilitou verificar a percepção dos participantes e enfatizar a importância de entendimento a respeito dessa problemática. Com os dados obtidos, verificou-se a necessidade de implementar ações que minimizassem o descarte incorreto dos resíduos, como a importância de inserir um plano de gerenciamento de resíduos, promover mais discussões em torno da EA e incluir a QV, como forma de refletir sobre a conscientização e a responsabilidade socioambiental dos profissionais e alunos da instituição.

REFERÊNCIAS

ALLEIN, C. M *et al.* A temática ambiental acerca dos resíduos e os processos educativos em uma prática pedagógica de educação ambiental na universidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 346-358, maio 2020. ISSN 1579-1513. Disponível em: <<http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/142>>. Acesso em: 02 ago. 2022.

ANTONIASSI, B.; SILVA, M. C. K. A importância do gerenciamento de resíduos perigosos em uma universidade: estudo de caso dos laboratórios de ensino e pesquisa. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, Bauru, SP, v. 12, n. 2, p. 183-191, jun. 2017.

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**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2018.

CORTES, L. P; FERNANDEZ, C. A educação ambiental na formação de professores de química: estudo diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 748-756, mar. 2016.

DIAS, A. A. S; DIAS, M. A. L. Educação Ambiental: A agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 161-178, dez. 2017.

FERREIRA, M. B. P. *et al.* **Influência dos roteiros nas aulas experimentais do curso de Licenciatura em Química do IFMA - Campus Monte Castelo: uma visão dos alunos.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; Campus São Luís, Monte Castelo, 2012.

GAUZA, Olga Regina. **Gerenciamento de resíduos sólidos em laboratórios de química: caso de uma instituição de ensino superior.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2019.

IMBROISI, D *et al.* Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Química Nova**, v. 29, p. 404-409, abri. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000200037>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/m7NxDny4W5Z7kZzKVcn7CtP/?lang=pt>. Acesso em: 14 jul. 2022.

OLIVEIRA, D. B. **Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos: conhecimentos dos estudantes dos cursos de Química e Engenharia Química da UFRGS.** 2019. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

OLIVEIRA, D. B *et al.* A construção de conceitos de gestão e tratamento de produtos químicos: uma experiência de formação de estudantes de química. **Química Nova**, Porto Alegre, RS, v. 43, n. 3, p. 382-390, fev. 2020.

SANDRI, M. C. M.; FILHO, O. S. Os modelos de abordagem da Química Verde no ensino de Química. **Educ. quím**, Cidade de México, v. 30, n. 4, p. 34-46, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2019000400034&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 3 ago. 2022.

SANTOS, C. E. *et al.* Educação ambiental: um olhar para a solidariedade. *In: XVI Encontro sobre investigação na escola: em defesa da escola, da ciência e da democracia.* 2020. Santo Antônio da Patrulha, PA. **Anais [...]**. Santo Antônio da Patrulha, PA, 2020.

Recebido em: 08/11/2022

Aprovado em: 10/12/2022

Publicado em: 15/12/2022