

IMPLANTAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NO SENAI - PONTA GROSSA

Educação

Coordenador(a) da atividade: Célia Regina CARUBELLI

Célia Regina CARUBELLI; Karine Andréa da COSTA; Ana Paula TRAVALINI;

Implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos no SENAI - Ponta Grossa

Resumo: Os resíduos químicos laboratoriais são substâncias ou misturas que podem causar danos à saúde humana, aos organismos vivos e ao meio ambiente, especialmente quando interagem com outros materiais. Por isso, é essencial que laboratórios que utilizam produtos químicos adotem um gerenciamento adequado desses resíduos, conforme exigem as normas técnicas e ambientais vigentes. Esse gerenciamento envolve etapas como minimização, segregação, acondicionamento, tratamento, armazenamento, transporte e destinação final segura. Em 2024, a Escola SENAI – Ponta Grossa iniciou as atividades do curso Técnico em Laboratório Químico e decidiu implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) integrado às aulas experimentais. O plano visou selecionar experimentos que reduzissem a geração de resíduos perigosos, otimizasse o uso de reagentes e estabelecesse procedimentos padronizados de segregação, armazenamento tratamento e descarte. Essa iniciativa garante a conformidade legal e promove a formação de profissionais capacitados a atuar com responsabilidade ambiental e segurança em ambientes laboratoriais. Além disso, contribui para a construção de uma cultura de sustentabilidade, estimulando boas práticas desde a formação técnica. A implementação do PGRQ no contexto educacional reforça o compromisso institucional com a educação de qualidade aliada à preservação ambiental e à prevenção de riscos.

Palavras-chave: resíduos químicos, laboratório, ensino médio

INTRODUÇÃO

A implementação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) em qualquer unidade geradora constitui um processo complexo, de resultados observáveis em médio e longo prazo, que demanda planejamento contínuo, monitoramento sistemático e revisão periódica. No âmbito da Escola SENAI, o PGRQ teve como finalidade estabelecer diretrizes e procedimentos técnicos voltados à destinação ambientalmente adequada dos resíduos químicos gerados nas atividades laboratoriais e educacionais.

Os principais objetivos do PGRQ foram:

• Estabelecer o manejo seguro e ambientalmente responsável dos resíduos químicos, desde sua geração até a disposição final;

• Promover a conscientização da comunidade acadêmica sobre a importância da destinação correta dos resíduos;

• Reduzir os riscos à saúde e ao meio ambiente, bem como os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado;

• Otimizar os custos relacionados ao tratamento e à destinação final dos resíduos;

• Garantir o cumprimento da legislação ambiental vigente, prevenindo infrações e sanções legais.

Todos os resíduos químicos devem ser devidamente classificados, acondicionados, identificados e segregados, independentemente de sua natureza. A identificação e segregação devem ser procedimentos padronizados incorporados às práticas laboratoriais e executados ao término de cada atividade experimental. Determinados resíduos podem ser descartados diretamente na rede coletora de esgoto ou no lixo comum, desde que estejam em conformidade com os critérios legais e ambientais. Outros podem ser tratados no próprio laboratório, desde que o tratamento resulte em substâncias estáveis ou inertes, aptas ao descarte convencional, reduzindo, assim, a necessidade de encaminhamento para empresas especializadas.

Ao implementar o PGRQ de forma integrada ao início de suas atividades laboratoriais, a Escola SENAI posiciona-se de forma proativa e estratégica, promovendo a otimização de todas as etapas do trabalho com produtos químicos e contribuindo diretamente para a formação técnica qualificada de seus alunos, alinhada às exigências contemporâneas de sustentabilidade e segurança operacional.



OBJETIVOS

Implantar e operacionalizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) nos laboratórios de ensino da Escola SENAI – Ponta Grossa, por meio da revisão e adequação dos roteiros das disciplinas experimentais para minimizar a geração de resíduos. Implementar um sistema de segregação, padronizar rotulagem e recipientes para acondicionamento, além de estabelecer protocolos de tratamento e descarte conforme a classificação dos resíduos. Finalmente, capacitar os docentes no manejo adequado desses materiais e desenvolver material didático orientativo, incluindo apostila técnica e cartilha sobre gerenciamento de resíduos.

METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado um estudo minucioso dos procedimentos experimentais contidos nas apostilas do curso, com o objetivo de identificar e levantar os tipos e volumes de resíduos químicos gerados em cada aula prática. Com base nesse levantamento, quando identificado um potencial elevado de geração de resíduos, foram propostas modificações visando à minimização desses resíduos, incluindo a redução das quantidades de reagentes utilizados nos experimentos. Além disso, considerou-se a eliminação de experimentos que produziam resíduos com características que dificultavam ou inviabilizavam seu tratamento e descarte adequados. Para substituir esses experimentos, foram sugeridas alternativas que abordavam os mesmos conteúdos pedagógicos, porém que geravam resíduos passíveis de tratamento eficiente e ambientalmente seguro.

Paralelamente, foi desenvolvido um sistema estruturado de segregação dos resíduos químicos, visando à separação adequada conforme a natureza e periculosidade dos materiais gerados. Com base nesse sistema, foram elaborados e confeccionados rótulos específicos e padronizados, que foram afixados nos recipientes destinados ao acondicionamento dos resíduos. A seleção desses recipientes foi realizada criteriosamente, levando em consideração a compatibilidade química entre o material do recipiente e o resíduo armazenado, a fim de garantir a integridade do acondicionamento e a segurança durante o armazenamento e manuseio.

Por fim, foram elaborados protocolos detalhados para o tratamento e descarte dos resíduos gerados, contemplando as melhores práticas técnicas e normativas vigentes. Esses protocolos foram compilados em uma apostila técnica, que foi entregue à coordenação do curso, juntamente com uma cartilha educativa destinada a fornecer noções básicas e orientações sobre o gerenciamento correto dos resíduos químicos, com o intuito de fortalecer a conscientização e capacitação dos envolvidos.

RESULTADOS

Todos os objetivos estabelecidos para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) foram plenamente alcançados. O estudo detalhado dos procedimentos experimentais permitiu identificar com precisão os resíduos gerados em cada aula, possibilitando a proposição e implementação de alterações eficazes para minimizar a geração desses resíduos.

A revisão dos roteiros das disciplinas experimentais resultou na substituição de experimentos que produziam resíduos de difícil tratamento por alternativas ambientalmente adequadas, sem comprometer o conteúdo pedagógico.

Foi desenvolvido e implementado um sistema eficiente de segregação dos resíduos, acompanhado da padronização e afixação de rótulos específicos nos recipientes selecionados conforme a compatibilidade química, garantindo o acondicionamento seguro e adequado. Além disso, foram elaborados protocolos técnicos detalhados para o tratamento e descarte dos resíduos, alinhados às melhores práticas e legislações vigentes.

Importante destacar a valiosa participação dos alunos da disciplina de Segurança em Laboratório e Tratamento de Resíduos, pertencente ao curso de Bacharelado em Química Tecnológica da UEPG. Essa colaboração proporcionou uma enriquecedora troca de conhecimentos, onde os estudantes puderam aplicar na prática conceitos fundamentais sobre gestão e tratamento de resíduos químicos, ampliando sua compreensão técnica e sua visão crítica sobre sustentabilidade e segurança ambiental. Tal integração acadêmica fortaleceu o projeto, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais para a formação de profissionais conscientes e preparados para os desafios do setor químico.

A entrega da apostila técnica e da cartilha educativa proporcionou a disseminação do conhecimento e o fortalecimento da conscientização entre os docentes e demais envolvidos,

garantindo a capacitação necessária para o manejo correto dos resíduos. Assim, o projeto não apenas atendeu às suas metas, mas também contribuiu para a formação de uma cultura sustentável e responsável no ambiente laboratorial da Escola SENAI – Ponta Grossa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A equipe envolvida na implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) avaliou o trabalho realizado como uma experiência enriquecedora e fundamental para o fortalecimento da cultura de segurança e sustentabilidade no ambiente laboratorial. A principal motivação foi promover práticas responsáveis no manejo dos resíduos, alinhando a formação técnica dos alunos com as exigências ambientais atuais. Entre os desafios enfrentados, destacaram-se a necessidade de sensibilizar todos os envolvidos sobre a importância do tema, a adequação dos procedimentos pedagógicos e a logística para a correta segregação e descarte dos resíduos. Contudo, a superação dessas dificuldades resultou em um significativo avanço na qualidade do ensino e na segurança das atividades laboratoriais.

A ação contribuiu diretamente para o público-alvo, principalmente os docentes e estudantes, ao proporcionar capacitação e materiais didáticos que facilitam a correta gestão dos resíduos, ampliando a consciência ambiental e promovendo uma prática educacional mais sustentável. A participação dos alunos do curso de Bacharelado em Química Tecnológica também enriqueceu o processo, estimulando a troca de conhecimento e a formação de profissionais mais preparados.

Quanto às perspectivas futuras, a equipe vislumbra a continuidade e ampliação do projeto, incluindo a implementação de novas tecnologias para tratamento de resíduos e a integração com outras disciplinas e instituições. Já foram identificados aprimoramentos necessários, como o monitoramento contínuo do PGRQ, atualizações periódicas dos protocolos e maior envolvimento da comunidade acadêmica, o que assegurará a perenidade e o impacto positivo da ação extensionista a longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12235:1992 – Resíduos líquidos industriais – Classificação*. Rio de Janeiro, 1992.

3. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

4. PEREIRA, F. C.; ALMEIDA, A. S. Gestão de resíduos químicos em laboratórios: práticas e desafios. *Revista Ambiente & Água*, Taubaté, v. 12, n. 4, p. 785-798, 2017. DOI: https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2022.

5. SILVA, M. R.; LIMA, T. A. Educação ambiental e gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 154-170, 2015.

6. SOUSA, L. F.; COSTA, E. M. *Manual de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais*. São Paulo: Editora Técnica, 2019.

7. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Managing laboratory chemical waste*. Washington, DC: EPA, 2020. Disponível em: https://www.epa.gov/hw/management-laboratory-chemical-waste. Acesso em: 23 set. 2025.