

Uma prática de educação ambiental voltada à produção mais limpa no cotidiano

An Environmental Education Practice for Cleaner Production in Everyday Life

Ian Moreira de Moura Freire. Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, BA, Brasil.

E-mail: ianfreire1978@gmail.com (Autor correspondente)

Helen de Jesus Fonseca. Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, BA, Brasil.

E-mail: helen.jesseca.sba@gmail.com

Thalles Rafael Paranhos Leite Purificação. Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Salvador, BA, Brasil.

E-mail: thalles.purificacao@gmail.com

Fabio Ribeiro de Oliveira. Professor Adjunto. Departamento de Engenharia Ambiental. Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador,

BA, Brasil.

E-mail: fabio.ribeiro@ufba.br

Eider Esdras Silva Oliveira. Professor, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFBA). Salvador, BA, Brasil.

E-mail: eider.oliveira@ifba.edu.br

Recebido em: 26/04/2022 **Aprovado em:** 21/03/2024

DOI: 10.12957/interag.202366722

Relato

Resumo

Este trabalho apresenta uma prática de educação ambiental como propulsora de estímulo à adoção de ações cotidianas com mais responsabilidade socioambiental. A atividade foi realizada no âmbito do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal da Bahia (PET ESA-UFBA) em parceria com o Instituto Federal da Bahia (IFBA) – Campus Seabra, onde foram abordados os temas prevenção da poluição e produção mais limpa por meio da realização dois momentos

Abstract

This paper presents a practice of environmental education as a driving force to stimulate the adoption of daily actions with more socio-environmental responsibility. The activity was carried out within the scope of the Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal da Bahia (PET ESA-UFBA) in partnership with the Instituto Federal da Bahia (IFBA) – Campus Seabra, where the themes of pollution prevention and cleaner production were addressed through the

de interação com turmas de terceiro ano do ensino médio técnico em meio ambiente. As técnicas empregadas buscaram estabelecer um ambiente ativo e colaborativo baseado na vivência dos estudantes, e com isso fortalecer as práticas em suas rotinas. Foi realizada uma atividade com os estudantes, na qual deveriam pensar na adoção de práticas de produção mais limpa diante da análise dos resíduos gerados durante um dia. Como resultado da atividade, foram obtidas 367 ações preventivas, subdivididas entre os 3 níveis de produção mais limpa. A partir da análise das ações preventivas, foi perceptível a maior quantidade de ações alocadas como fim-de-tubo e uma maior dificuldade em pensar em ações que tivessem sua origem na redução de resíduos ou insumos na fonte geradora, o que torna essencial a continuação de abordagens de prevenção da poluição no âmbito da educação ambiental.

two moments of interaction with third-year technical high school classes in the environment. The techniques employed sought to establish an active and collaborative environment based on the students' experience, and thereby strengthen the practices in their routines. An activity was carried out with the students, in which they should think about the adoption of cleaner production practices in view of the analysis of the waste generated during a day. As a result of the activity, 367 preventive actions were obtained, subdivided between the 3 levels of cleaner production. From the analysis of preventive actions, it was noticeable the greater number of actions allocated as end-of-pipe and a greater difficulty in thinking about actions that had their origin in the reduction of waste or inputs at the generating source, which makes it essential to continue of pollution prevention approaches in the context of environmental education.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Prevenção da Poluição; Ensino; Extensão.

Keywords: Sustainability; Pollution Prevention; Teaching; Extension.

Área Temática: Meio ambiente

Linha Temática: Questões ambientais; Resíduos sólidos

Introdução

Desde o período de 1760 a 1840, que foi marcado com a revolução industrial, toda a cadeia de produção foi remodelada com a criação das máquinas, e serviços que antes eram braçais e demandavam muito tempo foram automatizados e se tornaram mais eficientes. Inúmeros benefícios surgiram nesta revolução, mas em um modelo de economia linear, onde não se pensava nas consequências que a retirada de insumos e produção desordenada poderiam trazer futuramente.¹ O resultado foi a gradativa perda da qualidade ambiental, consequência da falta de informação e ineficácia do método de assimilação até então adotado.²

Ao longo da década de 1960, iniciaram-se tentativas de reversão e redução destes problemas com a criação de sistemas para licenciamento ambiental, atitudes responsivas e tecnologias de fim de tubo. Estas tecnologias vieram com a estratégia de remediar os impactos ambientais negativos após terem sido gerados. Apesar de buscar melhora na qualidade

ambiental, os resultados decorrentes da poluição continuam, visto que o tratamento dos resíduos absorve novos recursos e energia interferindo no ambiente biofísico.

Em contraponto, práticas com o de Produção mais Limpa (P+L), fortalecidas a partir da década de 1990, utiliza a aplicação de estratégias integradas aos processos e produtos, visando aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, com o intuito de não gerar resíduos ou gerar o mínimo possível. A fim de reduzir ou eliminar poluentes gerados durante a produção, a prevenção da poluição vem com um conjunto de práticas que quando adotadas podem até reduzir o consumo dos recursos naturais e contribuir para a reversão dos impactos existentes.²

Como citado anteriormente, a falta de informação e de proatividade quanto às questões ambientais, contribuíram para o aumento dos impactos negativos. Neste contexto, a educação ambiental agrega com o intuito de disseminar informações e educar a população para modos de vida e adoção de práticas menos nocivas ao planeta. A Lei n. 9.795/1999³ dispõe sobre a obrigatoriedade da educação ambiental em todos os níveis de ensino.

Com diversas problemáticas ambientais cada vez mais emergentes, é necessário pensar em formas eficientes de revertê-las. Com este intuito, o grupo Programa de Educação Tutorial de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal da Bahia (PET ESA - UFBA), entre suas ações, promove atividades pautadas na tríade de ensino, pesquisa e extensão, sendo que este trabalho tem como objetivo desenvolver uma atividade em conjunto com uma instituição de ensino para alunos do nível médio e técnico, trazendo informações sobre prevenção a poluição e produção mais limpa e estimulando a adoção de práticas mais sustentáveis no dia a dia destes estudantes.

Metodologia

O foco da pesquisa foram duas turmas do curso técnico de meio ambiente do Instituto Federal da Bahia (IFBA), localizado em Seabra, município da Bahia. Foi preparada uma apresentação com a temática de prevenção da poluição e produção mais limpa, e, como parte da apresentação, foi proposta uma atividade extraclasse. Para a realização da atividade, cada estudante anotou, durante um dia, os resíduos gerados em suas casas e a respectiva ação preventiva, ou seja, o que poderia ser feito para que o resíduo não fosse gerado. Posteriormente foi feito o enquadramento da ação nos devidos níveis de P+L.

Uma planilha foi disponibilizada aos estudantes, na qual na primeira coluna seria preenchido o resíduo gerado, e na segunda informado como não gerar tal resíduo ou qual a destinação ambientalmente adequada. Por último deveria ser informada a classificação quanto ao nível dessa ação de acordo com os princípios de P+L.

As ações preventivas poderiam estar enquadradas em um dos três níveis de P+L, nível 01, 02 ou 03 (Figura 1), sendo recomendado aos estudantes a priorização de ações que reduzam a geração de resíduos, logo, ações de nível 01. As de nível 03 estão relacionadas à reciclagem externa ou com a reintegração dos resíduos em ciclos biogênicos, como é o caso da técnica de compostagem.⁴ Ações de nível 02 acontecem através da reintegração dos resíduos no processo, buscando, dessa forma, a otimização do ciclo produtivo interno da empresa em que esse resíduo está associado.

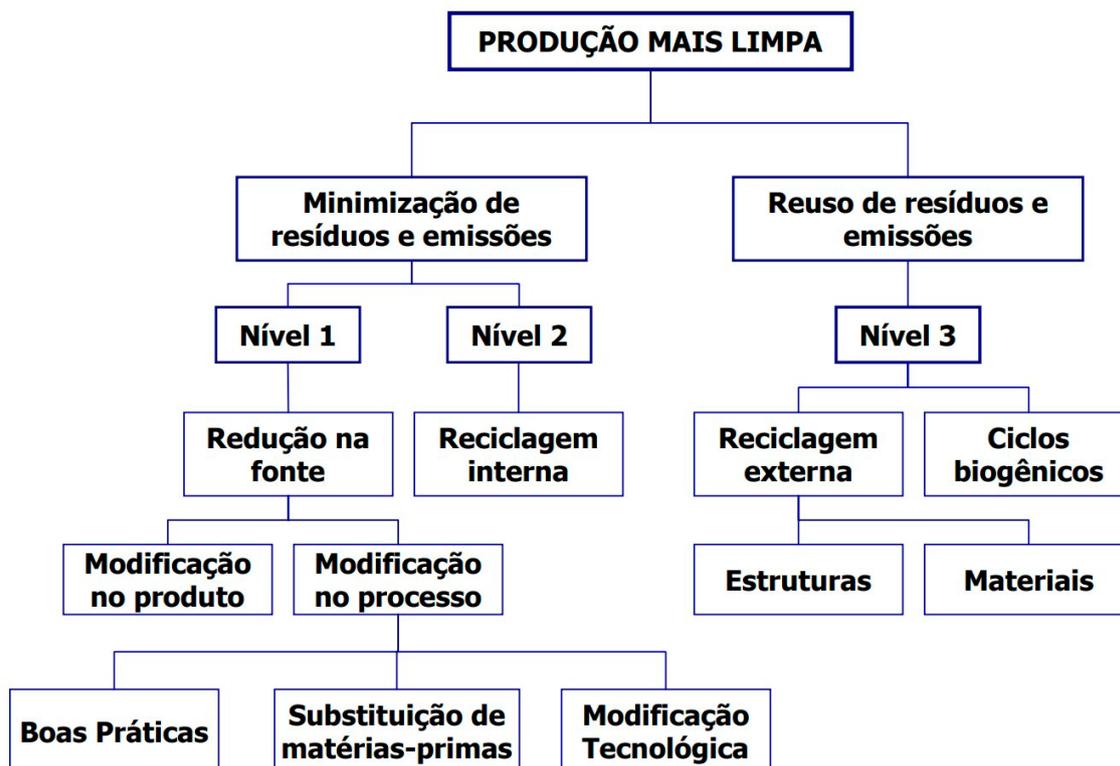


Figura 1. Níveis de atuação da P+L.

Fonte: CNTL (2001).

Na P+L, as ações de nível 01 precisam ser priorizadas, pois, são responsáveis pelo maior impacto na minimização na geração dos resíduos na fonte geradora, através de mudanças no processo produtivo ou no produto.⁴ Em relação às mudanças no processo há três possibilidades, são elas: *housekeeping* ou boas práticas operacionais², visando o cuidado com as matérias primas e com o processo, adotando práticas que reduzam o residual.⁶ Além disso, também há a substituição de matérias-primas que estão relacionadas com a busca de materiais mais resistentes, evitando trocas constantes e que sejam atóxicos e renováveis.⁶ E por último, as mudanças tecnológicas que buscam por equipamentos mais eficientes, logo, que consigam fazer mais com a mesma quantidade de matéria prima.⁶

Para a análise das respostas dos alunos do IFBA foi elaborada uma planilha onde houve a alocação e tratamento dos dados. Em seguida, realizou-se a separação das ações por nível, de forma a destacar aquelas de cunho preventivo por meio da inovação e criatividade.

Resultados e Discussão

Foram recebidas, ao total, 36 atividades das turmas do IFBA. Destas, 2 (duas) estavam repetidas, 1 (uma) estava sem o preenchimento e 1 (uma) era restrita a um material didático, restando trinta e duas atividades para análise. Das respostas, obteve-se 367 (trezentos e sessenta e sete) ações preventivas, cada uma ligada diretamente com o resíduo produzido. Destas, 76 (setenta e seis) foram colocadas como de nível 01, 136 (cento e trinta e seis) como nível 02 e 155 (cento e cinquenta e cinco) como ações de nível 03.

As ações preventivas foram analisadas individualmente, sendo anotadas aquelas que apresentaram maior relevância, frequência ou inovação. As de nível O3 foram divididas em 2 grupos: reciclagem externa e ciclos biogênicos. Notou-se que uma parcela significativa dos estudantes residem na zona rural de Seabra, pois, um dos itens mais frequentes foi o uso dos restos de alimentos como ração animal, com destaque para o uso aviário e suíno. Àqueles que não usam as sobras para alimentar os próprios animais, doam seus resíduos para o vizinho que tem esse regime produtivo, destacando a cooperação destes agrupamentos sociais. Essa ação preventiva, apesar de não ser a mais desejável no ponto de vista ambiental, mostra-se localmente viável, pois os animais são alimentados com o intuito de serem abatidos, de forma a evitar a compra de ração e de suplemento alimentar, sendo uma técnica menos onerosa e que implicará na redução dos insumos que estariam sendo utilizados nesse processo.

Outra prática relacionada ao nível O3, recorrente nas respostas dos estudantes, foi a técnica da compostagem e a adubação natural. Essa técnica contribui para a minimização do volume do resíduo que irá para o aterro⁷, além de permitir a obtenção de fertilizantes naturais, agindo nos mecanismos físicos, químicos e biológicos do solo.⁸ Dentre os resíduos utilizados para fabricação de fertilizantes listados pelos discentes está a borra de café, que auxiliará no aumento dos elementos cálcio, potássio, manganês e fósforo, do teor de matéria orgânica e do pH do solo⁹, sendo uma alternativa para redução na compra de fertilizantes artificiais.

As ações preventivas de nível O2, entraram no grupo de reciclagem interna. Dentre as ações mais recorrentes está a utilização dos resíduos em receitas culinárias, tanto como insumo ou matéria prima. Os alimentos que são desperdiçados aumentam a quantidade de resíduos sólidos gerados, sendo este um problema de relevância considerável.¹⁰ Dentre os exemplos usados pelos discentes, estão o uso do pão e bolacha para fabricação de farinha de rosca, palha do milho para produção de pamonhas, produção da farinha de maracujá e a produção de carne com cascas de banana. Algumas ações chamaram maior atenção pela criatividade, diferencial e inovação, a exemplo do uso da casca do ovo como abrasante natural; produção de quadro com caixas de sabonete; fantoches com garrafas pet; e caixa de leite como adesivo para as unhas ou estojo escolar.

O nível O1 abrange ações que têm como prioridade resolver o problema na fonte, sendo consideradas as modificações no produto e no processo produtivo.² Um dos itens mais repetidos pelos discentes foi a mudança do uso de sacolas plásticas por aquelas reutilizáveis ou *ecobags*, demonstrando interesse pelo uso de sacolas retornáveis. É importante ressaltar que a educação ambiental é um processo importante para a formação de cidadãos mais conscientes e, dessa forma, mais sensibilizados com as questões ambientais.¹¹ Logo, para o desenvolvimento de ações semelhantes em diversas áreas, é indispensável o fortalecimento de atitudes voltadas para a educação ambiental, colocando o cidadão como responsável pela melhoria na qualidade e condições ambientais.¹²

Em relação à mudança nos insumos, parte dos estudantes identificaram a troca no uso de produtos industrializados e mais processados por produtos naturais e orgânicos. Essa alteração propicia a compra de alimentos à granel, que por sua vez dispensam o uso de plásticos e embalagens não-degradáveis. Essa percepção reflete o cenário nacional de crescimento na busca por produtos orgânicos, por isso, é um mercado que cresce 20% ao ano, apoiado e incentivado por legislações federais, sendo o Brasil um dos maiores produtores

de orgânicos.¹³ Optar por produtos naturais não é somente um benefício para a saúde, serve também como apoio aos produtores locais, que podem ser considerados agentes ecológicos, uma vez que trabalham com a redução do uso de defensivos químicos.¹⁴

Considerações finais

A partir das respostas dos estudantes, foi perceptível um bom entendimento a respeito do tema lecionado, todavia notou-se a dificuldade deles em trazer, em maior quantidade, medidas que tivessem como base a redução dos resíduos na fonte geradora. Esta situação pode ter ocorrido, dentre outros fatores, pela tendência de agir após o problema ser gerado, ou seja, com práticas de fim-de-tubo.

É notória a necessidade de ampliar a noção dos estudantes, principalmente os futuros técnicos em meio-ambiente, sobre a redução dos resíduos em fonte geradora, para que estes possam executar medidas mais eficientes e que reduzam efetivamente os impactos ambientais negativos.

A experiência foi uma oportunidade de maior aprendizado e reflexão tanto para os estudantes envolvidos quanto para o grupo PET ESA - UFBA, sendo uma forma de contribuir para um processo de transformação por meio da educação.

Por fim, sugere-se que sejam incentivadas aulas, capacitações e atividades que fortaleçam a abordagem da P+L às escolas e institutos, sendo os grupos PET's importantes promotores de tais ações na área ambiental e educacional.

Agradecimentos

Os integrantes do PET ESA - UFBA agradecem ao FNDE/MEC pela concessão das bolsas ao grupo.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Referências

1. OHDE, C.; MATTAR, H.; REDONDO, J.; CARVALHO, T.; VIEIRA M.; MATSUBAYASHI, R.. **Economia Circular: Um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente**. São Paulo : Netpress Books, 2018. Acesso em 21 de dezembro de 2023.
2. KIPERSTOK, A.; COELHO, A.; TORRES, E.A.; MEIRA, C.C.; BRADLEY, S.P.; ROSEN, M.. **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2002. 290 p.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei n. 9.795/1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 31 de novembro de 2023.

4. SPERANDIO, G.; GRAZZIOTIN, D. Um estudo sobre a aplicação da Produção mais Limpa (P+L). **Revista GEPROS**, v. 0, n. 1, p. 127, 2012.
5. CNTL - CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Manual de questões ambientais e Produção Mais Limpa**. Apostila. Porto Alegre, 2001. 132p.
6. WERNER, E. M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. **Produção mais limpa: conceitos e definições metodológicas**. Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, p. 15, 2004.
7. MAESTRI, A.B.; GIORDANI, B. B.; WARTCHOW, D.; THOMÉ, E.; ROBALLO, G.S.. **O impacto da compostagem na redução de resíduos dispostos em aterro sanitário: estudo de caso do município de Liberato Salzano**. Congresso nacional de saneamento da ASSEMAE (Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento), n. 1, p. 347-357, 2019.
8. LIMA, J. S.; QUEIROZ, J. E. G. DE; FREITAS, H. M. D. B. **Composto selecionado e composto não selecionado provenientes de lixo urbano e a concentração de metais pesados em milho**. (Zea Mays L.). IX SILUBESA - Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, p. 10, 2000.
9. SOUZA, C. T.; FILIPIN, M.A.A.; NESI, C.N.; ALVES, M.V.. **Influência da borra de café nas características nutricionais do solo**. XII Reunião sul brasileira de ciência do solo. n. 1, p. 3-6, 2018.
10. PRATES, M. P.; CONTO, S. M.. Resíduos sólidos da gastronomia: estudo de caso em uma escola de gastronomia. **Turismo Visão e Ação**, v. 20, n. 3, p. 402, 2018.
11. OLIVEIRA, A. P.; SILVA, R. P. Percepção e sensibilização ambiental de educadores de uma creche municipal localizada no município de Cuiabá/MT. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 2015.
12. RIZZATTI, C. B.; LORENZETT, J.B.; LORENZETT, D.B.; GODOY, L.P.. Sacolas retornáveis: uma alternativa para redução do impacto de larga escala causado pela eliminação irregular de sacolas descartáveis. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 25-33, 2014.
13. COSTA, R.B; SZERWIESKI, L.L.D; MACUCH, R.S.; VERMELHO, S.C.; CORTEZ, D.A.G.. **Promoção da saúde por meio de produtos naturais: percepção e conhecimento de comerciantes** Promotion of Health By Natural Products : Perception and Knowledge of. v. 11, p. 1410-1419, 2017.
14. ZAMBRA, E. M.; TRIGUEIRO, F. M. C.; PEREIRA, R. D. A. S. **Produção e comercialização de produtos da agricultura familiar sob a ótica do desenvolvimento sustentável: um estudo no Mercado do Porto em Cuiabá-MT**. XVI ENGEMA-Inovação e sustentabilidade, 2014.