

David Soares dos Santos Rodrigues, Gabriel Xavier Casimiro Vieira, Sarah Polyana de Paiva Goulart
Professoras: Ana Paula Benevides, Isabela Cristina Aguiar de Souza Borguignon
Escola Técnica Estadual Santa Cruz - ETESC/FAETEC
Rio de Janeiro
anapbenevides.92@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em função do avanço tecnológico, observa-se um aumento no volume de lixo eletrônico produzido e, nesse contexto, o descarte de pilhas e baterias de forma inadequada afeta o meio ambiente, prejudicando os seres vivos e contaminando os recursos naturais.¹ De acordo com a Resolução CONAMA 401/2008, no artigo 7º, são estabelecidos os teores máximos permitidos de mercúrio, cádmio e chumbo nas pilhas alcalinas e de Zn-Mn, não tornando obrigatório o descarte seletivo, caso estejam dentro destas especificações.² Contudo, os metais Zn e Mn correspondem a aproximadamente 50% da composição média da pilha alcalina e, apesar de serem essenciais aos seres vivos em baixas concentrações, são particularmente tóxicos quando em concentrações elevadas. Além disso, os danos causados pelo descarte incorreto são potencializados na presença de chuva ácida, que favorece a lixiviação e o aumento das concentrações de íons Zn e Mn no solo.³

Assim, o presente trabalho visa a simular a degradação de pilhas comerciais (zinco-carbono e alcalinas) no solo na presença de chuva ácida e determinar as concentrações de Zn e Mn, para promover a conscientização socioambiental sobre o descarte correto de pilhas, além de divulgar a importância de se ter uma legislação que incentive que as escolas sejam pontos de coleta e promovam a educação ambiental sobre o tema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Enquete

Foi realizada uma enquete com alunos, funcionários e professores da Escola Técnica Estadual Santa Cruz (ETESC/FAETEC), totalizando 121 entrevistados, por meio do aplicativo Google Forms com perguntas referentes ao tema.

Experimento

1. Abertura das pilhas - (ETESC/FAETEC)



Figura 1. Abertura da pilha. Fonte: imagem registrada pelo autor.

2. Montagem das colunas e lixiviação dos metais das pilhas com solução ácida diluída - (ETESC/FAETEC)

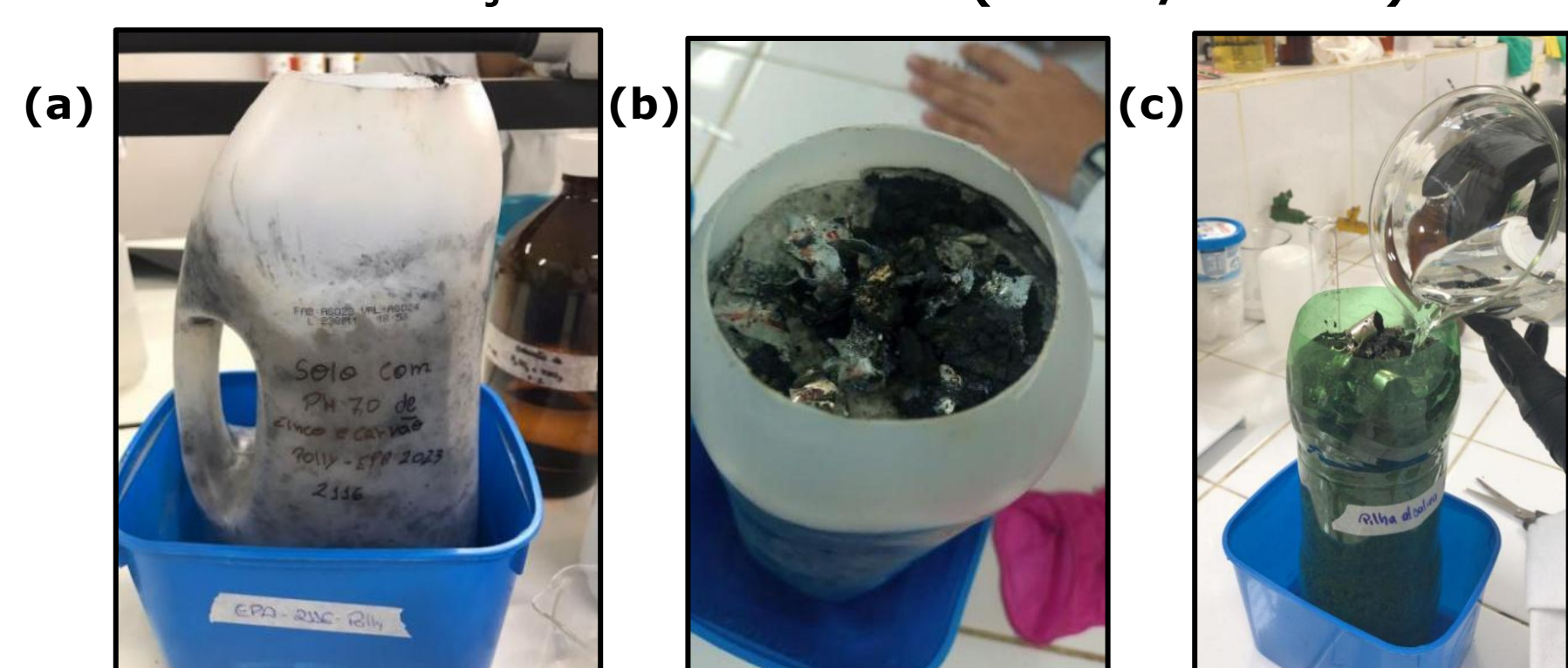


Figura 2. Montagem das colunas (a), coluna contendo resíduos das pilhas (b) e (c) lixiviação dos metais das pilhas com solução ácida diluída. Fonte: imagem registrada pelo autor.

3. Preparo das soluções padrão e Equipamento de absorção atômica de chama no (LEAMS/IQ-UERJ)



Figura 3. Preparo das soluções (a) e espectrofotômetro de absorção atômica (b). Fonte: imagem registrada pelo autor.

Conscientização

- O trabalho foi apresentado na EPA (ETESC de portas abertas - evento promovido pela ETESC), na SNCTZO (UERJ-ZO) e para a comunidade escolar da ETESC/FAETEC, sendo informado os locais de coleta de pilhas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro por meio de QR Code (Figura 4);



Figura 4. Pontos de coleta de pilhas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

- Foi elaborada e disponibilizada na ETESC/FAETEC uma caixa para o descarte de pilhas usadas, que serão posteriormente levadas a um local de coleta seletiva pelos próprios alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados (Figura 5), 61,2% dos entrevistados não sabem quais são os metais presentes nas pilhas comerciais, 52,1% descartam as pilhas em lixo comum e 68,6% não sabem onde estão os pontos de coleta próximos à sua residência. Isso revela a importância da educação socioambiental.

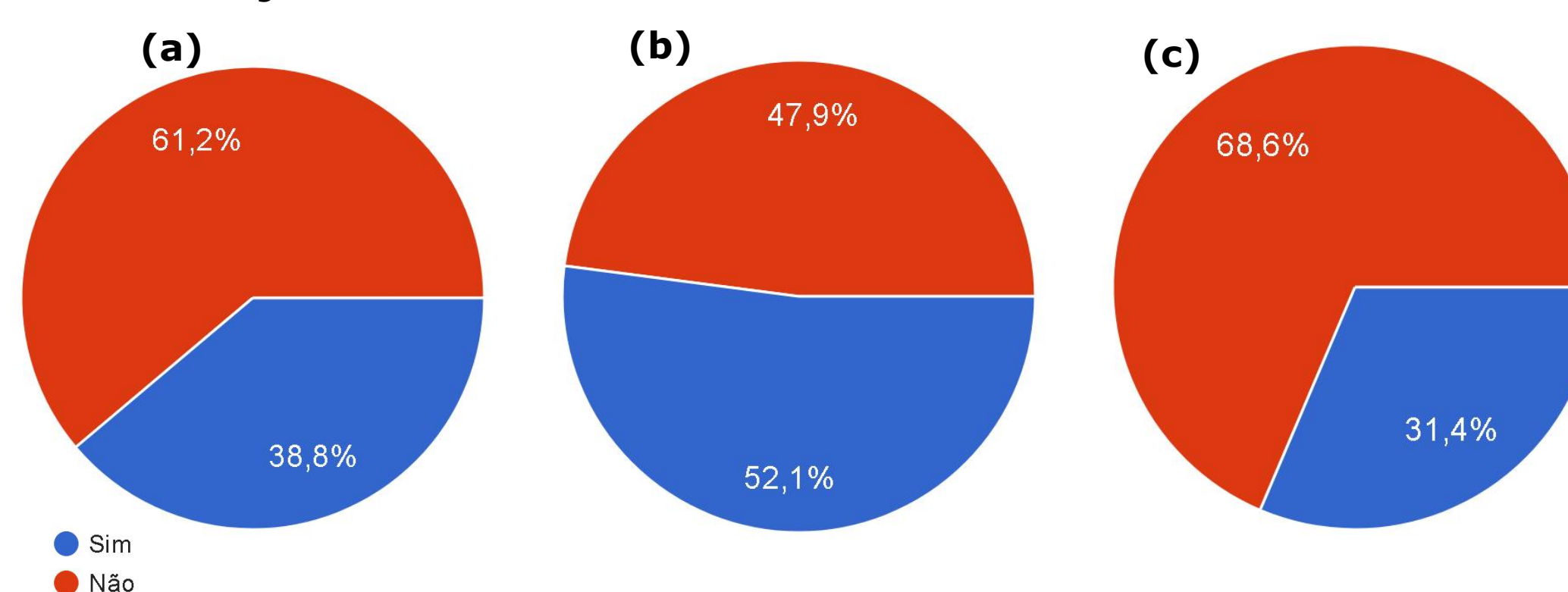


Figura 5. Você sabe quais são os metais presentes nas pilhas comerciais? (a), Você descarta as pilhas comerciais em lixo comum? (b) e Você sabe quais são os pontos de coleta próximos a sua residência? (c).

Para comprovar que o descarte inadequado de pilhas gera um aumento significativo de Zn e Mn no solo, uma amostra de solo foi analisada antes e depois da contaminação com as pilhas. Após 8 semanas de irrigação das amostras com solução ácida, houve a oxidação do envoltório de zinco metálico que reveste a pilha alcalina, mas não do envoltório da pilha de zinco (Figura 6). Deduz-se, então, que a liga de zinco metálico é mais resistente à corrosão em meio ácido.

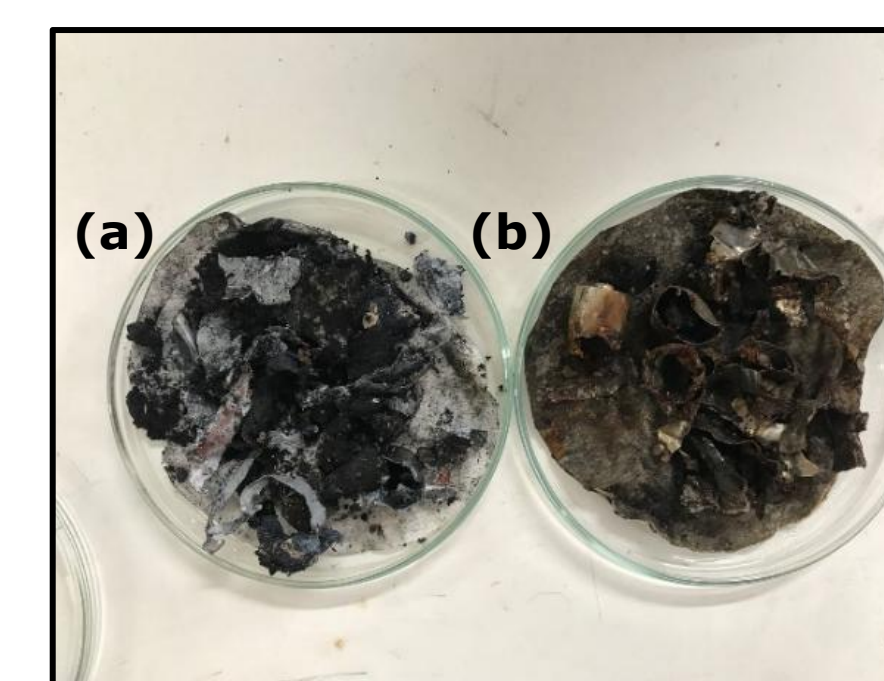


Figura 6. Resíduos das pilhas de zinco-carbono (a) e alcalina (b), após 8 semanas de irrigação. Fonte: imagem registrada pelo autor.

Os resultados obtidos através da análise espectrométrica do solo encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Quantificação dos íons metálicos presentes no solo antes e depois da contaminação com as pilhas.

Solos Analisados	Concentração de Zn (mg/kg)	Concentração de Mn (mg/kg)
Solo original	22	62
Coluna com pilhas alcalinas	4845	964
Coluna com pilhas de zinco-carbono	2827	401

Observa-se um aumento de 220x da concentração Zn com as pilhas alcalinas e de 130x com as pilhas de Zn-C. Em relação ao Mn, houve um aumento de 15x com as pilhas alcalinas e de 6x com as de Zn-C. Isto demonstra que o descarte inadequado pode aumentar as concentrações desses metais no solo, causando danos ao meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pilhas comerciais analisadas contaminam o solo de modo significativo, aumentando as concentrações dos íons metálicos Zn e Mn. A enquete realizada demonstra que a falta de informação sobre o assunto fomenta o descarte incorreto. O conhecimento e a divulgação desses resultados são importantes, pois promovem a conscientização socioambiental da população.

Encontra-se em andamento a realização do experimento utilizando água da chuva coletada em Santa Cruz (RJ). Espera-se com a divulgação deste trabalho propor um projeto de lei que institua que as escolas do RJ sejam pontos de coleta e promovam a educação ambiental sobre o tema.

AGRADECIMENTOS

- Prof. Dr. Jeferson Santos de Gois e toda a equipe do (LEAMS/IQ-UERJ);
- Alunos João Victor Pereira e Maria Eduarda Mendes;
- Equipe docente da ETESC, em especial Paula Goulart, Denis Dutra e Sabrina Araujo.

REFERÊNCIAS

- 1- SILVA, B. O.; CÂMARA, S. C.; AFONSO, J. C. *Quím. Nova*, v. 34, n. 5, p. 812-818, 2011;
- 2- Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 401, de 4/11/2008;
- 3- AGOURAKIS, D. C. *et al. Química Nova*, v. 29, n. 5, p. 960-964, 2006.