



IX IFCULTURA

OFICINA PÉ DE LATA: REUTILIZAÇÃO DO PLÁSTICO PEAD PARA CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS

Sabrina Rieg - IFC - (sabrina.rieg2307@gmail.com)

Tayná Valle Nunes - IFC - (ifc.tayna@gmail.com)

Daniel Zanella dos Santos - IFC- (daniel.zanella@ifc.edu.br)

Tiago Rafael de Almeida Alves - IFC - (tiago.alves@ifc.edu.br)

Marcos João Correia - IFC - (marcos.correia@ifc.edu.br)

RESUMO

Este artigo tem por objetivo relatar uma pesquisa em andamento que busca desenvolver tubos com o plástico Polietileno de Alta Densidade (PEAD) reciclado para a construção de flautas. O PEAD é um material que pode ser encontrado no cotidiano do ser humano com bastante facilidade, representado por um triângulo de três setas com o número 2 no centro em diversos tipos de embalagens e tampinhas de garrafa pet. A reutilização dos plásticos contribui para a retirada desse poluidor no meio ambiente. O resultado da pesquisa poderá funcionar como um importante instrumento para o desenvolvimento sustentável, podendo conciliar os conhecimentos de música e de física em atividades de ensino. No desenvolvimento, será mostrado o procedimento de como realizam-se os blocos de PEAD. Os plásticos são lavados, secos, picados, e, em seguida, levados ao forno ligado a 180 °C para posteriormente moldá-los e realizar o cálculo de furagem para a emissão de sons.

Palavras-chave: PEAD; instrumentos musicais; acústica.

1 INTRODUÇÃO

O projeto integrado Oficina Pé de Lata surgiu em 2017 com a finalidade de promover a sustentabilidade e a cultura, conciliando os conhecimentos da música e da física ao aliar o ensino de técnica e repertório musical com os conhecimentos de acústica e ondulatória. O projeto conta com a participação de três professores coordenadores, das áreas de Música e Física, duas alunas bolsistas e sete alunos voluntários, todos do ensino médio integrado.

Como projeto integrado, as atividades se desenvolvem nas dimensões do ensino, da pesquisa e da extensão. Os alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio estudam

os conteúdos de acústica nas aulas de física, os conteúdos de música nas aulas de artes e, de maneira interdisciplinar, constroem instrumentos com material reciclado, de modo a promover a consciência ambiental concernente ao reaproveitamento e reciclagem de resíduos. Ao final do projeto, são desenvolvidas oficinas lúdicas com estes instrumentos, que são ministradas para um público externo, especialmente de crianças da educação infantil e de usuários da APAE.

No projeto, também são desenvolvidas atividades de pesquisa de criação e produção de novos materiais para a realização de instrumentos musicais, atividade que será o foco deste trabalho. Um dos instrumentos construídos é a flauta, podendo ser a flauta doce, transversal ou de pã, todas feitas com canos de PVC. Entretanto, este é um material que precisa ser comprado, já que é difícil encontrá-lo como resíduo que possa ser reutilizado, além de ser um material com capacidade de poluir por muito tempo, visto que sua decomposição na natureza pode demorar de 200 a 600 anos.

Sendo assim, nosso intuito é fazer flautas com os plásticos PEAD ou também chamado de HDPE em inglês, que significa Polietileno de Alta Densidade, representado no verso do frasco ou em tampinhas de garrafas pet por seu símbolo de reciclagem de número 2. Os frascos podem ser de shampoo, creme, detergente, amaciante, entre outros recipientes.

O Polietileno de Alta Densidade (PEAD), é uma cadeia constituída por carbono e hidrogênio, sendo atóxico e possuindo grande resistência química e pouca estabilidade dimensional, com uma estrutura molecular regular e estável, resultando em produtos com características superiores às de outros materiais plásticos. Como sua massa molecular é elevada, o PEAD é mais indicado para a fabricação de tubos que apresentam resistência quanto a deformações, também garantem durabilidade, flexibilidade e leveza (Coutinho; Mello; Santa Maria, 2003).

2 DESENVOLVIMENTO

Atualmente, a preservação e conservação do meio ambiente como forma de garantir um desenvolvimento sustentável tem sido bastante discutida e estudada. Entre as diversas ações que causam danos ao meio ambiente está o descarte incorreto de resíduos, especialmente os que levam muito tempo para sofrerem degradação espontânea e, quando queimados, produzem gases tóxicos (Caraschi; Leão, 2003). O PEAD tornou-se um dos plásticos mais consumidos no mercado nacional e sua presença nos resíduos sólidos urbanos é estimada em cerca de 30% do total de resíduos plásticos rígidos descartados em aterros sanitários ou incinerados indevidamente. Assim, a reciclagem é a forma de tratamento de resíduo plástico que mais tem concentrado esforços no âmbito empresarial e governamental, ou seja, é uma das maneiras de tornar a longa vida dos plásticos uma característica útil para as empresas e saudável para a sociedade e para o meio ambiente. Além do uso de alguns símbolos não normalizados, também existem muitas embalagens plásticas sem a identificação da resina, somente com o triângulo de três setas indicativo de material reciclável. No caso das embalagens de PEAD, 85% apresentam identificação correta do material (Coltro; Gasparino, Queiroz, 2008).

Deste modo, o projeto Oficina Pé de Lata visa produzir flautas com plástico PEAD reciclado. A metodologia consiste em atividades de pesquisa para a elaboração de tubos de PEAD para a fabricação das flautas. Todas as quartas à tarde, uma das alunas bolsistas realiza testes de acordo com a orientação dos professores do projeto. Os voluntários da parte do plástico se revezam e geralmente uma vez por mês cada um fica em uma determinada quarta, juntamente com a bolsista. Até 2022, o projeto contava apenas com a

ajuda dos alunos para arrecadar os plásticos, entretanto, além dos discentes, este ano conseguiu-se uma parceria com a equipe de limpeza do campus Brusque. Eles guardam os galões de detergente, álcool, água sanitária, cloro, entre outros frascos de produtos de higiene. Esses plásticos, antes de serem derretidos, passam por processos, tais quais, a lavagem, para retirar todo excesso de produto restante no plástico e a picagem, para facilitar o derretimento, diminuindo a quantidade de bolhas que formam e também para derreter mais rápido.

Sempre realizava-se os experimentos na estufa do laboratório, porém, ano passado percebeu-se que o derretimento demorava muito e não conseguia-se obter resultados com facilidade. Então, nesse ano, com alguns testes realizados em casa, conseguiu-se um forno elétrico caseiro emprestado ao projeto por uma das voluntárias. Com a mesma temperatura que usava-se na estufa, 180° graus, notou-se nitidamente a eficácia maior do forno, não apenas na agilidade, mas também a diferença no tempo em que o plástico esfria após retirado para prensar. Quando retirado da estufa, o plástico endurece em menos de dois minutos, dificultando o trabalho de manusear/moldar, já no forno ele demora um pouco mais para endurecer, em torno de uns quatro minutos.

A princípio, o projeto tinha o intuito de fazer tubos para flautas, com um molde cilíndrico de ferro. Contudo, com vários experimentos realizados, não se estava obtendo os resultados esperados por conta do plástico não soltar do cilindro. Testes com papel manteiga e óleo de cozinha mostraram que os materiais grudam no plástico. Veja na imagem a seguir:

Figura 1 - Protótipo de tubo de PEAD no molde



Fonte: produção dos autores (2022).

Por estas circunstâncias, este ano mudou-se para a produção de blocos maciços que são furados, como na imagem a seguir:

Figura 2 - Blocos de PEAD



Fonte: produção dos autores (2023)

Para realizar esses tubos, inicia-se adicionando plásticos picados (os plásticos de recipientes demoram menos tempo para derreter em relação às tampinhas de garrafa PET, por

isso utiliza-se os de recipiente), em uma forma, em cima de um papel manteiga (para não grudar) e coloca-se no forno. A cada meia hora, retira-se o teste do forno para prensar e adicionar mais plásticos, geralmente repete-se esse procedimento quatro vezes, dependendo de cada experimento. Enquanto espera derreter o plástico, sempre efetua-se a picagem dos recipientes ou pesquisas e análises referentes a contribuição de ideias e melhorias para o andamento do projeto. Depois molda-se o plástico por meio de um molde de madeira de dois centímetros de largura (figura 3) para encaixar o plástico. Por fim, prensa-se no molde e finaliza-se o tubo.

Figura 3 - Molde dos tubos



Fonte: produção dos autores (2023).

Em seguida, com os tubos já finalizados, eles precisam ser furados para emitir sons (figura 4). Para isso, calcula-se o comprimento do furo utilizando-se a fórmula dos tubos sonoros fechados.

$$fn = (2 \times n - 1) \times V / L \times 4 \quad (1)$$

fn = frequência.

n = número de harmônico, nesse caso é 1.

V = velocidade do som no ar, 340 m/s.

L = comprimento, a descobrir, para furar.

Figura 4 - Tubos de PEAD furados



Fonte: produção dos autores (2023).

Além disso, já realizou-se testes com outros plásticos, como as tampinhas sem número e percebeu-se que na maioria delas é o plástico PEAD, porém sem o número 2.

3 CONCLUSÃO

Os tubos de PEAD produzidos pelo método de blocos de plástico furados produziram uma sonoridade bastante satisfatória. Nossos testes estão caminhando na direção da produção de flautas de pã, com a fabricação de vários tubos paralelos. Por fim, nossa proposta é conseguir uma metodologia que seja de fácil replicação pela comunidade externa, tanto em oficinas e na construção de instrumentos do projeto, como também em casa, para que eles possam fazer essa flauta sem gerar poluição, mas sim, reaproveitando o que seria jogado no lixo.

REFERÊNCIAS

CARASCHI, José Cláudio; LEÃO, Alcides Lopes. **Avaliação das propriedades mecânicas dos plásticos reciclados provenientes de resíduos sólidos urbanos**. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 6, p. 1599-1602, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Caraschi/publication/266878369_Avaliacao_das_propriedades_mecanicas_dos_plasticos_reciclados_provenientes_de_residuos_solidos_urbanos/links/54b918870cf2c27adc491404/Avaliacao-das-propriedades-mecanicas-dos-plasticos-recicladados-provenientes-de-residuos-solidos-urbanos.pdf Acesso em: 01 set 2023.

COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F.; QUEIROZ, Guilherme de C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. **Seção Técnica - Polímeros**, v. 18, n. 2, Jun 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/NdHp5H75XM75JqgV6pqccPr/#> Acesso em: 01 set 2023.

COUTINHO, Fernanda M. B.; MELLO, Ivana L.; SANTA MARIA, Luiz C. de. Polietileno: principais tipos, propriedades e aplicações. **Seção Técnica - Polímeros**, v. 13, n. 1, Jan 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/vzPmcF9tLYGRPvK67CnWj9S/> Acesso em: 01 set 2023.