

## **PRODUÇÃO DE PISO TÁTIL A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE ISOPOR: UMA MEDIDA DE INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE**

**Estudante(s):** Clara Cristina de Oliveira ([cristina.clara.21@gmail.com](mailto:cristina.clara.21@gmail.com)), Raphaela Botelho Fernandes ([raphaelabotelhofer@gmail.com](mailto:raphaelabotelhofer@gmail.com)), Erick Nunes Lima ([nlimaerick@gmail.com](mailto:nlimaerick@gmail.com))

**Orientador(es):** Máisa Gonçalves da Silva ([maisasilva.eseba@gmail.com](mailto:maisasilva.eseba@gmail.com)) e Amanda Couto da Costa ([amandacouto173@gmail.com](mailto:amandacouto173@gmail.com))

**Escola:** Colégio Marista e Colégio Batista Mineiro

### **Resumo**

O piso tátil, segundo estudos, é compreendido como um material utilizado no meio social, a fim de auxiliar na locomoção de pessoas que possuem deficiência visual. No entanto, a utilização deste material de total importância para a sociedade é algo pouco divulgado. Por isso, propostas que viabilizem a divulgação e o crescimento deste uso são importantes. Nesse viés, a pesquisa foi orientada a partir da questão: “Qual a viabilidade da inserção de fibras naturais em compostos à base de poliestireno na fabricação de placas que podem ser utilizadas na fabricação de pisos táteis?”. Objetiva-se, portanto, compreender a utilização do piso como uma prática com aplicações sociais, para assim viabilizar a confecção de placas a base de poliestireno e fibras naturais utilizadas na construção de pisos táteis sustentáveis. Sendo assim, a metodologia ampara-se em reuniões semanais entre pesquisadores e instrutores professores e alunos do mestrado, revisões de literatura, análise de materiais convencionais que já são usados na fabricação de modelos, avaliação da produção sustentável de materiais e testes físicos relacionados à resistência dos materiais. Já foram feitos quatro testes, sendo eles: delimitação dos melhores solventes, saturação dos solventes em conjunto e separadamente e por fim a possibilidade de moldar a mistura. A partir de algumas respostas já foram impostos mais duas propostas de teste com o intuito de melhorar o produto final. Como resultado da pesquisa, espera-se identificar ou desenvolver um composto sustentável que seja leve, resistente, durável e de baixo custo, além de ser adequado à construção do piso.

**Palavras-chave:** Sustentável, Acessível, Piso Tátil, Solventes.

### **Introdução e justificativa**

O presente projeto é uma continuação de uma pesquisa realizada em 2021, tinha como objetivo a possibilidade da inserção de fibras naturais na fabricação de aeromodelos, somado aos projetos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT) que tem como objetivo central de estudo a sustentabilidade. Dessa forma, pensou-se em continuar investigando acerca das fibras naturais, mas dessa vez, para atender as necessidades da fabricação dos pisos táteis, que são de grande utilidade para os deficientes visuais.

O GEPIT é um grupo de estudos voltados para pesquisas, que têm abrangência do seu público-alvo, estudantes desde o 5º ano, do Ensino Fundamental até o ensino médio. O projeto aqui apresentado é representado por alunos que cursam o 1º e 3º ano do ensino médio no turno matutino no colégio Batista Mineiro e Marista na cidade de Uberlândia. Esses estudantes se reúnem toda semana, na sexta-feira à tarde, para o desenvolvimento da pesquisa. A organização desses encontros semanais fora feitos da seguinte forma: no primeiro momento, os estudantes participam que minicursos oferecidos pelo GEPIT, com o intuito de ampliar seus conhecimentos em relação a sua formação como pesquisador. No segundo momento, é feito diálogos com sua orientadora acerca do tema do projeto, assim como a realização dos testes em relação as fibras para a construção dos pisos táteis. Devido a pandemia da COVID-19, os encontros e cursos de formação, assim como participação em eventos e palestras começaram de forma remota.

Como a temática sustentabilidade permeia o projeto, foi necessário compreender a definição, encontrada em: “na prática, a sustentabilidade está definida como a capacidade que o indivíduo ou um grupo de pessoas tem em se manterem dentro de um ambiente sem causar impactos a esse meio” (BRASIL SUSTENTÁVEL, 2016). A proposta desse trabalho se configura segundo os pilares da sustentabilidade, a qual consiste na inspeção de alternativas ecologicamente viáveis no que confere os materiais para construção de pisos táteis.

Destaca-se que a proposta está mais relacionada à tentativa de apresentar um material conveniente para o piso. Deste modo, a proposta de pesquisa é orientada a fim de solucionar a questão: “Qual a viabilidade da inserção de fibras naturais em compostos à base de poliestireno na fabricação de placas que podem ser utilizadas na fabricação de pisos táteis?”. O principal objetivo da pesquisa é confeccionar placas a base de poliestireno e fibras naturais, que serão avaliadas para a confecção de pisos táteis sustentáveis com baixo custo, de modo a

divulgar esse uso e torná-lo acessível, ressaltando que a aplicação na sociedade confere benefícios à proposta.

A realização dessa pesquisa justifica-se levando em conta o enfoque sustentável e o desenvolvimento científico de forma ampla, dando importância aos diferentes tópicos da Ciência. Deste modo, foi pensado o objeto de estudo do projeto sobre a avaliação da aplicação do poliestireno reaproveitado na composição de um piso tátil.

## **Objetivos**

O objetivo geral de pesquisa relaciona-se à análise de materiais que possam ser aplicados na construção de pisos táteis, para que sejam considerados sustentáveis e possuam custos menores, já que o piso tátil deve ser divulgado, e assim, tornar-se mais acessível.

## **Metodologia**

A partir dos diálogos em grupo, definiu-se que o tema seria voltado para uma ação sustentável, que seria o desenvolvimento de pisos táteis, a partir de fibras naturais. Percebeu-se após definição do tema, que a pesquisa se inseriu na área da engenharia, tendo em vista as necessidades de diversos testes, para descobrir a fibra mais viável para a produção do piso tátil.

Dessa forma, no primeiro momento, o grupo se concentrou em pesquisas bibliográficas, votadas para o estudo da sustentabilidade e da produção de pisos táteis. Dentre todos os referenciais estudados, destaca-se a pesquisa em 2021, que em seus resultados em relação aos materiais produzidos, serviu como orientação para o entendimento dos pesquisadores em relação à utilização dos solventes e do poliestireno. Além de ser feito um levantamento bibliográfico, os estudantes também organizaram um cronograma, que apresentava tantos os objetivos relacionados aos estudos teóricos quanto as ações práticas para os testes das fibras.

Tendo como um dos objetivos específicos entender as etapas e processos de uma pesquisa, os pesquisadores realizam minicursos ofertados semanalmente pelo GEPIT que tem como objetivo a ampliação de seus conhecimentos e auxílio na produção de uma pesquisa. Todas as etapas já realizadas pelo grupo, são escritas em um diário de bordo.

A realização de testes também foi listada como um dos objetivos específicos, pensando na análise da hipótese e solução da pergunta da pesquisa. Levando a característica de uma abordagem de manipulação experimental: “o propósito desses estudos geralmente é demonstrar a viabilidade de determinada técnica ou programa como uma solução, potencial e viável para determinados programas práticos.” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p. 189), e conseqüentemente hipotética-dedutiva, a qual possibilita a criação de hipóteses, e posteriormente sua dedução.

Tendo como objetivo geral a avaliação da viabilidade da inserção de fibras naturais em compostos a base de poliestireno na confecção de placas que possam ser utilizadas na fabricação de pisos táteis; o primeiro teste teve como finalidade, propiciar ao grupo o solvente que agiria de melhor forma com três tipos de isopor: o granulado, filamentado e a mistura dos dois.

As preparações para os testes foram de estudos sobre técnicas básicas de laboratório, protocolo de biossegurança em relação ao COVID-19, produção de fichas para descrição de resultados e estudo dos materiais utilizados, procurando ter conhecimento sobre seus riscos e normas de segurança. No primeiro teste, foram utilizados os seguintes materiais: isopor filamentado, isopor granulado, aguarrás, thinner, removedor de esmalte a base de acetona e acetona pura.

Para obter controle e resultados precisos, foram estabelecidos a quantidade de isopor a ser utilizada por experimento: 3 gramas. E uma quantidade de solvente: 10ml. Em relação a sua realização, tem-se quatro experimentos gerais que consistem na mistura do isopor com cada solvente. Dentre cada experimento, foram realizados seis testes, onde era dividido dois para cada tipo de isopor, dentre esses dois um era realizado com a interferência de agitação e o outro não.

Após a obtenção das misturas e uma breve análise, a de melhor resultado foi armazenada em uma placa de madeira revestida por plástico-filme, e ficou em observação. Sua avaliação foi efetuada em um intervalo de 20 dias, destacando sua cor, formação de bolhas, textura e sua rigidez.

Avançando para o segundo teste com o objetivo de analisar a saturação de cada solvente com os respectivos tipos de poliestireno, foi feito 3 misturas para o thinner e respectivamente para a acetona pura, nesse teste cada processo foi feito separadamente para

que os resultados fossem comparados, delimitou-se 20ml dos solventes e inicialmente 3 gramas do isopor que foi a quantidade delimitada anteriormente. Seguidamente, as amostras foram armazenadas no mesmo local das outras para que fossem analisadas a partir das hipóteses a partir dos mesmos parâmetros.

Depois disso, foi feito mais um teste, com o intuito de responder se o molde do material que está sendo construído a partir das misturas é possível ou não, assim os alunos determinaram 20ml de thinner e acetona pura somando com o poliestireno filamentado, granulado e a mistura deles.

Tendo respostas positivas do molde, o último teste atualmente foi a saturação apenas do thinner que ultimamente traz uma dificuldade até chegar no ponto de ductilidade. As misturas foram baseadas nos testes anteriores, assim, as quantidades de isopor foram postas junto com os 20ml de solvente.

Espera-se explorar o tema por meio de testes e abordar o método quali-quantitativo na análise dos dados coletados. A pesquisa quantitativa não aborda a visão do pesquisador, buscando a coleta sistemática de dados, e sua divulgação por meios numéricos. A abordagem qualitativa busca trazer a perspectiva do pesquisador, sendo então, aplicada nesta pesquisa na análise de resultados quantitativos obtidos.

## **Resultados e Discussão**

Procurando avaliar a utilização do isopor com algum solvente para a fabricação de placas e investigar qual solvente seria o que melhor se adequa para a mistura, a primeira bateria de testes se iniciou no dia 8 de julho de 2021 no laboratório da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU). Respeitando todas as normas de segurança do laboratório e as normas da atual pandemia de COVID-19.

Para a realização dos testes, começamos organizando todos os materiais que seriam utilizados, primeiro delimitamos as quantidades de testes para cada solvente, depois organizamos a bancada com o espaço de cada experimento tendo nela quatro copos, três colheres, um becker, uma pipeta e o solvente, nomeado pela fita. Depois decidimos a quantidade de cada tipo de isopor, foi decidido 3g de filamentado, 3g de granulado e 1,5g de cada quando estivessem na mesma mistura, todos juntamente com 10ml de solvente.

Para não ocorrer excesso de tempo, cada solvente foi testado por uma pessoa. Começando pela aguarrás, ela já foi um solvente descartado pelo trabalho produzido em 2020, mas com a importância de as pesquisadoras entenderem e terem contato com a mistura que não é de utilidade para o objetivo proposto, foi repetido o experimento com aguarrás e as variações de isopores, porém com uma quantidade de três amostras e não seis, como os demais.

Nosso segundo solvente foi o thinner. Ele é dissolvido muito mais rápido do que os outros, porém, ficou no estado líquido, apresentando problema para utilização pela dificuldade de demora até o ponto de maleabilidade.

Outro solvente idealizado para o teste foi a acetona pura, que pelo seu difícil acesso, foi obtida a partir da mistura de aguarrás e removedor de esmalte a base de acetona. Para esse processo foi utilizado a mesma quantidade de removedor e aguarrás; e um pouco de água. Este foi o melhor solvente até o momento, não teve um resultado tão rígido e nem tão líquido.

Além disso, foi feito o teste com acetona comum, e percebeu-se que ela foi solúvel, mas não derreteu todo o material, mas gerou ar entre o isopor granulado e amoleceu um pouco o isopor filamentado.

Depois de todos os testes, armazenamos as amostras da acetona pura, para observação e compreensão do processo de secamento, utilizamos um pedaço de madeira com papel filme em volta, depositando-as em cima separadamente para as análises.

Foram 20 dias corridos para que as amostras ficassem totalmente rígidas, assim observaram que foi apresentado pequenas bolhas, cheiro forte dos solventes e leve.

Posteriormente foi definido que deveria haver mais um teste em relação a saturação dos materiais, porém separadamente, conseqüentemente, assim foi feito, no dia 10/06/2022, no mesmo local dos testes anteriores, seguindo sempre todos os protocolos de manipulação dos solventes, protocolos de segurança do laboratório e também da pandemia imposto pela Escola de Educação Básica da UFU.

Primeiramente, da mesma maneira que os outros testes, as bancadas foram organizadas entre o processo com o thinner e a acetona pura, com os isopores granulados,

filamentosos e a mistura deles. Os alunos chegaram à unanimidade de que as amostras deveriam ter 20 ml de solvente e começar colocando 3 gramas de poliestireno.

O grupo teve como resultado que, o thinner dissolveu 17 gramas do isopor granulado, 19 gramas do filamentosos e 16 gramas da mistura.

A acetona pura dissolveu 8 gramas do granulado, 7 gramas do filamentosos e 6 gramas da mistura.

Com isso, as amostras estão em análise até que sequem completamente levando em consideração algumas características como a rigidez, tempo de secamento e a massa final.

Outro teste foi a análise da possibilidade de moldar o material que está sendo desenvolvido, no dia 13/06/2022, não havendo mudança do local e regras.

Após 2 semanas das amostras em observação, retiramos para refutar ou confirmar nossa hipótese do possível molde. Todas as misturas com o thinner aderiram perfeitamente ao local colocado. O teste com a acetona pura mostrou uma resistência ao assumir esse papel, dificultando seu uso nesse ponto em específico.

Atualmente o último teste já feito foi da saturação apenas do thinner, por ter problemas de chegar até o ponto de ductilidade. Assim como os outros testes, a bancada foi organizada primeiramente com 9 copos, pois foram analisados 3 com o isopor granulado, 3 com o filamentosos e 3 com a mistura, para que tivesse mais precisão nos resultados. Portanto, agora está em análise gerando resposta positiva ou negativa em cada um deles.

## **Conclusões**

A pesquisa tem o intuito de abordar o desenvolvimento sustentável por meio do piso tátil, pensando na aplicabilidade de uma placa a base composto de poliestireno com a inserção de fibras naturais.

Ao realizar a análise dos resultados já obtidos, o grupo ainda não conseguiu resolver a hipótese, e assim solucionar a pergunta de pesquisa. Mas alguns dos objetivos específicos que levam a hipótese e pergunta, já foram concluídos; alguns deles são: definir os possíveis materiais sustentáveis que podem ser utilizados na confecção de um piso tátil e avaliar a potencialidade da utilização da mistura do poliestireno com algum solvente para a

fabricação de placas.

Até o presente momento, percebeu-se que entre o isopor, o thinner, e a acetona, o composto que mais vantajoso para fazer a fibras do piso tátil é a acetona, devido aos resultados descritos anteriormente.

Conseqüentemente, no andar da pesquisa já surgiram novas questões a serem respondidas, gerando a necessidade de novos testes sendo elas: a temperatura em que a amostra estaria exposta teria alguma mudança no tempo que ela demora para secar? É possível a inserção de pet triturada por ser um material seco e resistente, dando mais consistência ao material final? e por fim, como mudar o cheiro do material de modo que não interfira na saúde das pessoas?

A produção da placa é a parte de foco do trabalho, aplicabilidade: os pisos táteis.

Com a pesquisa, pretende-se abranger os conhecimentos em relação aos temas, e realizar a divulgação científica e tecnológica. Busca-se fazer essa divulgação pela abordagem da sustentabilidade, que é um assunto bastante discutido nos dias atuais.

## Referências

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "**Soluto e solvente**"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/soluto-solvente.htm>>. Acesso em 04 de maio de 2021.

ISOPOR TRIÂNGULO DISTRIBUIDORA. "**6 curiosidades sobre o isopor**"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://www.isoportriangulo.com.br/curiosidades/>>. Acesso em: 04 de maio de 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

Mais polímeros. **Poliestireno (PS): entenda suas principais características, aplicações e tipos**. Mais polímeros, 2019. Disponível em: <<http://www.maispolimeros.com.br/2019/02/25/poliestireno-ps/>>. Acesso em: 03 de maio de 2021

Mundo isopor. **Poliestireno expandido: características e aplicações**. Mundo isopor, 2019. Disponível em: <<https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/poliestireno-expandido-o-que-e-e-quais-sao-as-aplicacoes-desse-material>>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

ROCHA, Anderson H. Souza. **Desenvolvimento de um eco-compósito usando rejeitos de eva para construção de placas de divisórias**, 2016. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/5409/5142>>. Acesso em: 29 de Outubro de 2022.

ADVComm,, **Entende o que é piso tátil é qual a sua importância, data.**

Disponível em: <<https://www.advcomm.com.br/o-que-e-piso-tatil/>> Acesso em 25 de Maio de 2022.