



**IX International Congress
of Management and Technology**

**ENGENHARIA NA MODA: EXPLORANDO TÉCNICAS DE IMPRESSÃO 3D
APLICADAS AO VESTUÁRIO**

**INGENIERÍA EN LA MODA: EXPLORANDO TÉCNICAS DE IMPRESIÓN 3D
APLICADAS AL VESTUARIO**

**ENGINEERING IN FASHION: EXPLORING 3D PRINTING TECHNIQUES
APPLIED TO CLOTHING**

Apresentação: Comunicação Oral

Sonia Beatriz de L. Santos¹; Bruna Letícia C. S. Bispo²; Liliane Sheyla da S. Fonseca³; Andrea Maria N. C. Ribeiro⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2596-0857.IXCOINTERPDVGT.0323>

RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento e a execução de uma iniciativa tecnológica criativa, com o propósito de divulgar os princípios da engenharia para um público leigo, indivíduos fora das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). A abordagem metodológica consistiu na integração de elementos do universo da moda com tecnologias de fabricação digital, criando peças vestíveis produzidas a partir de impressão 3D. O objetivo central foi despertar a curiosidade, particularmente do público feminino, ao trabalhar com uma área majoritariamente feminina. Os produtos finais do projeto compreendem acessórios, objetos vestíveis e estruturas em plástico biodegradável que imitam o comportamento de malhas têxteis. O presente trabalho tem por finalidade documentar e compartilhar a construção e os resultados desta ideia, desenvolvida no âmbito de um projeto de extensão de uma instituição de ensino superior, o qual contou com a participação colaborativa de discentes do ensino médio e de graduação.

Palavras-Chave: Inclusão de gênero, Mulheres em STEM, Impressão 3D, Moda.

RESUMEN

Este artículo describe el desarrollo y la ejecución de una iniciativa tecnológica creativa, concebida con el propósito de divulgar los principios de la ingeniería a un público lego, específicamente a personas ajenas a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM). El enfoque metodológico consistió en integrar elementos del mundo de la moda con tecnologías de fabricación digital, creando prendas vestibles producidas mediante impresión 3D. El objetivo central fue despertar la curiosidad, particularmente en el público femenino, al trabajar con un área de interés predominantemente femenina. Los productos finales del proyecto comprenden accesorios, objetos wearables y estructuras de plástico biodegradable que imitan el comportamiento de tejidos de punto. El presente trabajo tiene por finalidad documentar y compartir la construcción y los resultados de esta idea, desarrollada en el marco de un proyecto de extensión de una institución de educación superior, el cual contó con la participación colaborativa de discentes de educación media y de pregrado.

¹ Engenharia de telecomunicações, UFPE, sonia.beatriz@ufpe.br

² Engenharia mecânica, UPE, brunaleticiaabispo@gmail.com

³ Professor adjunto, UPE, lssf@poli.br

⁴ Professor adjunto, UFPE, andreamncavalcanti@gmail.com



Palabras Clave: Inclusión de género, Mujeres en STEM, Impresión 3D, Moda.

ABSTRACT

This article describes the development and execution of a creative technological initiative, designed to promote engineering principles to a lay audience, specifically individuals outside the fields of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). The methodological approach involved the integration of elements from the fashion world with digital fabrication technologies, creating wearable pieces produced via 3D printing. The central objective was to spark curiosity, particularly among a female audience, by engaging with a predominantly female field. The project's final products comprise accessories, wearable objects, and structures made from biodegradable plastic that mimic the behavior of textile knits. This work aims to document and share the development and results of this idea, which was carried out within an extension project at a higher education institution, featuring the collaborative participation of high school and undergraduate students.

Keywords: Gender inclusion, Women in STEM, 3D printing, Fashion.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta atualmente menos de 35% de presença feminina nos cursos superiores de engenharia (RICYT, 2022). Embora dados específicos sobre evasão por gênero em engenharia no Brasil sejam limitados, estudos internacionais indicam que as taxas de conclusão feminina em STEM tendem a ser menores que as masculinas. Segundo Cheryan et al. (2017), fatores como estereótipos de gênero, falta de modelos femininos e ambientes percebidos como masculinos contribuem para o afastamento das mulheres dessas áreas. Um dos elementos identificados na literatura é a menor exposição de meninas, durante a infância e adolescência, a atividades que desenvolvem habilidades espaciais, raciocínio lógico-matemático e interesse por ciências exatas (Ceci et al., 2014).

A socialização diferenciada por gênero desde a primeira infância tem sido amplamente documentada. Conforme demonstrado por Blakemore e Centers (2005) em seu estudo sobre brinquedos e desenvolvimento infantil, meninas são sistematicamente direcionadas para atividades relacionadas ao cuidado e à domesticidade, enquanto meninos são encorajados a explorar brinquedos que desenvolvem habilidades espaciais e científicas. Esta diferenciação contribui para a construção social de que as áreas STEM são predominantemente masculinas. Como observado por Margolis e Fisher (2002), essa percepção se perpetua ao longo do desenvolvimento, levando muitas jovens a acreditarem que carreiras em ciência e tecnologia não são adequadas para elas, direcionando-se preferencialmente para áreas tradicionalmente feminizadas. Apesar desses obstáculos, a contribuição histórica de mulheres como Marie Curie, Jocelyn Bell Burnell, Chien-Shiung Wu, Ada Lovelace e as "computadoras humanas" da NASA demonstra o potencial transformador da participação feminina em STEM (Nobel

Prize Outreach, 2023; ASTRONOO, 2024; Blakemore, 2023; Shetterly, 2016).

Pesquisas indicam que estratégias de recrutamento e engajamento que incorporam interesses tradicionalmente associados ao público feminino podem ser mais efetivas para atrair mulheres para áreas de tecnologia. Segundo Cheryan et al. (2013), abordagens que conectam STEM com propósitos sociais e aplicações em áreas como sustentabilidade e bem-estar social demonstram maior eficácia no engajamento feminino. Complementarmente, estudos de Diekman et al. (2010) evidenciam que mulheres tendem a se interessar mais por carreiras STEM quando estas são apresentadas em contextos que enfatizam benefícios comunitários e aplicações práticas em áreas de interesse social.

A convergência entre indústria da moda e tecnologia apresenta um caminho promissor nesse sentido, especialmente mediante a utilização de recursos inovadores como a impressão 3D. Dados do mercado brasileiro provam a participação majoritariamente feminina nesse campo: segundo pesquisa da Globo sobre consumo de moda no Brasil (2022), entre os participantes classificados como "seguidores de tendências", 79% eram mulheres (Koscak, 2023). Esta estatística alinha-se com dados internacionais que indicam maior engajamento feminino com conteúdos relacionados à moda e design (Intel, 2021). Inspirados por essa convergência, exemplificada por criadores de conteúdo digital que exploram o uso das impressoras 3D, propõe-se a adaptação dessa ideia para o contexto educacional.

Apesar da potencial eficácia dessa estratégia, há uma carência de relatos na literatura, especialmente no contexto nacional, que detalham a aplicação prática de iniciativas que utilizem a interseção entre moda e tecnologia como ferramenta pedagógica para inserir mais mulheres nas áreas de tecnologia e exatas. Este artigo busca contribuir para preencher essa lacuna ao apresentar o projeto "Moda na Engenharia", uma iniciativa de alunas dos cursos superiores de Engenharia de Telecomunicações e Engenharia Mecânica de universidades federais. O projeto, que envolveu três discentes e quatro estudantes do ensino médio de instituição pública, teve como objetivo despertar o interesse de meninas e jovens mulheres pelas engenharias através do desenvolvimento de artefatos vestíveis utilizando impressão 3D, considerando o recorte de gênero e a sub-representação feminina nas ciências exatas. Serão apresentados os procedimentos metodológicos para a construção dos artefatos, as estratégias de divulgação implementadas, a troca de conhecimento entre as participantes, bem como as ferramentas tecnológicas utilizadas. O presente trabalho visa, portanto, oferecer um modelo

replicável de intervenção educacional que, ao relatar os sucessos e desafios desta experiência, contribua para os esforços de divulgação e estímulo à participação feminina nas engenharias. O projeto encontra-se em desenvolvimento contínuo, visando expandir suas ações para diferentes ambientes educacionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A iniciativa da produção dos artefatos originou-se de uma ação organizada por um Projeto de Pesquisa e Extensão, em desenvolvimento dentro de três instituições de ensino superior. O Projeto que abriga a ação descrita neste artigo tem o objetivo principal de atrair mais meninas para as áreas de STEM através de metodologias inovadoras e práticas inclusivas. A intervenção específica que deu origem ao "Moda na Engenharia" constituiu uma das trilhas do projeto, na qual as participantes foram desafiadas a desenvolver uma proposta de intervenção urbana que capturasse a atenção de um público que não está inserido no contexto e nos ambientes de STEM. Foi incentivado que cada grupo desenvolvesse artefatos tecnológicos que refletem a utilidade e o objetivo da engenharia no avanço de tecnologias para a sociedade.

O grupo fundamentou sua abordagem nas criações desenvolvidas pela influenciadora digital Krizia, que compartilha em seu perfil no Instagram⁵ o desenvolvimento de peças de vestuário, acessórios e objetos utilizando impressão 3D, organizando eventos para exposição de suas criações. A metodologia empregada por Krizia incorpora técnicas avançadas de modelagem digital para criar estruturas flexíveis e maleáveis a partir de materiais plásticos rígidos, bem como a integração de materiais não convencionais no contexto da fabricação de roupas como espelhos, elementos metálicos, cristais, LEDs e circuitos eletrônicos.

Para otimizar a organização das atividades, as integrantes subdividiram o grupo em duas frentes de trabalho: uma responsável pela divulgação, pesquisa e design gráfico; e outra dedicada ao estudo e construção dos modelos para impressão 3D. Esta estruturação promoveu colaboração efetiva entre as participantes, garantindo o compartilhamento de conhecimento e o desenvolvimento de novas competências técnicas, sendo algumas delas: modelagem gráfica tridimensional, operação e manutenção de impressoras 3D, habilidades em design e comunicação científica.

A exposição dos artefatos do Projeto "Moda na Engenharia" serviu como um canal para dialogar com o público sobre a desconstrução de estereótipos de gênero na área tecnológica. As interações observadas, particularmente com jovens mulheres, foram marcadas

⁵ Perfil disponível em: [instagram.com/sewprinted](https://www.instagram.com/sewprinted). Acesso em: 15 set. 2025.

por grande engajamento e curiosidade. Os questionamentos e comentários recebidos frequentemente giravam em torno da novidade da proposta, indicando que a convergência entre moda e engenharia é uma perspectiva ainda pouco conhecida. A experiência sugere que abordagens interdisciplinares como esta possuem um potencial significativo para despertar o interesse e refletir sobre novas possibilidades de atuação profissional, mesmo para aquelas que não se imaginavam originalmente seguindo carreira em engenharia.

Posteriormente, identificou-se um interesse significativo em questões relacionadas à sustentabilidade na produção das peças, já que o material utilizado consiste em um polímero biodegradável derivado do amido de milho, que em condições ideais de compostagem industrial, explica Hájek et al. (2021), pode ser degradado em até 6 meses, porém em ambientes naturais comuns se assemelha a um plástico qualquer, podendo levar centenas de anos para a degradação completa. Essa observação indica uma oportunidade promissora para futuras expansões do projeto que incorporem princípios de economia circular e tecnologias sustentáveis na manufatura aditiva.

METODOLOGIA

O presente trabalho propõe e avalia a produção experimental de “tecidos” via impressão 3D, analisando os desafios de conciliar a rigidez do material base das peças, o Polilático (PLA), com a flexibilidade necessária para aplicações têxteis. A metodologia baseia-se na exploração de três técnicas de design e fabricação: impressão direta sobre tecido, que funcionaliza superfícies existentes, estruturas de malha articulada, inspiradas na cota de malha, como uma solução de design alternativo para otimizar a flexibilidade e a resistência à tração, e módulos geométricos interligáveis, que permitem customização e fluidez nas estruturas. O objetivo é estudar as características, potencialidades e limitações de cada técnica, fornecendo diretrizes para a aplicação na fabricação de artefatos que conciliam moda e engenharia. A produção visa obter resultados viáveis, mecanicamente resistentes e esteticamente atraentes, abrindo espaço para novas ideias serem fabricadas na criação de materiais e objetos inovadores.

A criação da blusa com padrão triangular (Figura 1.c) foi uma das ideias iniciais discutidas no primeiro encontro da equipe. Por se tratar de uma técnica simples que requer pouca alteração digital do modelo escolhido, a blusa triangular foi um bom começo e serviu de peça teste para entender o funcionamento da máquina impressora. Foi com ela que se definiram as configurações ideais de temperatura do bico extrusor, distanciamento da ponta até a mesa de impressão, acabamento das peças e possíveis limitações do equipamento.

O sistema de montagem da blusa consiste em imprimir uma breve camada do padrão escolhido, interromper o processo de impressão para fixar um pedaço de tecido tule por cima do modelo e então continuar a imprimir sobre o tecido (Figura 1.e). Nessa técnica o tule funciona como o elemento de conexão entre os módulos triangulares, construindo uma malha contínua que pode ser manipulada assim como um tecido propriamente dito, mas com a vantagem de ser facilmente customizável. A alta acessibilidade aos vários softwares de modelagem 3D disponíveis torna a estrutura da blusa triangular um ótimo recurso na confecção de vestuário para ocasiões especiais, fantasias, bolsas, saídas de praia, entre outras aplicações.

As demais peças foram desenvolvidas com a mesma técnica de fabricação da cota de malha medieval, um aparelho de proteção corporal que emprega o entrelaçamento de pequenos anéis metálicos formando uma malha que combina resistência mecânica com flexibilidade e conforto. Adaptando este princípio para a necessidade do projeto, as integrantes da equipe analisaram diversos modelos de código livre disponíveis online que obedeciam a proposta desejada, para decidir os arquivos a serem impressos e que depois serviriam como uma pequena amostra do que é possível alcançar com tecnologia 3D.

Foram selecionados três padrões distintos que seguem o modelo básico da estrutura de cota de malha. A configuração mais simples escolhida foi o padrão quadriculado (Figura 1.a), pois é montado apenas repetindo centenas de vezes um padrão de quadrados interligados entre si. As pequenas peças quadradas permitem a deformação nas direções horizontal, vertical e diagonal, limitadas a um tipo de dobra apenas para cada face. O baixo custo do padrão quadriculado, tanto de tempo quanto de material, faz dele uma opção acessível para composições em roupas extravagantes, que serão usadas poucas vezes, ou como acessório complementar.

O padrão hexagonal (Figura 1.d) é um exemplo de estrutura que oferece maior resistência mecânica, porém com maleabilidade limitada. Se fabricado em material com maior durabilidade que plástico, pode ser usado em uniformes de indivíduos que praticam atividades de risco e necessitam da proteção contra impacto. O padrão floco (Figura 1.b) é uma estrutura focada na apresentação estética. Foi modelada com alta complexidade gráfica simulando os detalhes complexos de um floco de neve, o que garante sua característica modular, ou seja, suas extremidades se conectam e oferecem a alternativa de montar e desmontar infinitas opções de artefatos vestíveis. Apresenta características intermediárias, sendo menos resistente que o padrão hexagonal, porém mais flexível que a configuração quadriculada.

Para a fabricação dos artefatos a equipe adotou a técnica de Fabricação por Filamento Fundido (FFF). O processo de manufatura foi conduzido em uma impressora 3D Creality Ender-3 S1 Pro, utilizando filamento de Poliacido Láctico (PLA) como matéria-prima em virtude de sua sustentabilidade, baixa toxicidade e facilidade para aplicações que demandam versatilidade mecânica. A preparação dos modelos digitais para impressão, incluindo parametrização de camadas, preenchimento e suportes, foi realizada no software de fatiamento UltiMaker Cura (versão 5.9.0), garantindo a fidelidade e qualidade dimensional das peças.

Quanto à concepção dos modelos, optou-se por aproveitar o ambiente colaborativo da comunidade de profissionais do ramo de modelagem gráfica tridimensional. Os arquivos digitais foram selecionados a partir do repositório de código aberto Thingiverse, uma plataforma que consolida designs validados pela comunidade. Esta estratégia não apenas assegura a reprodutibilidade do experimento, mas também situa a pesquisa no contexto do movimento open-source, que acelera a inovação por meio do compartilhamento de conhecimento. Eventuais adaptações e simulações de comportamento mecânico, ferramentas de Computer-Aided Design (CAD), como SolidWorks e AutoCAD, foram utilizadas, embora os modelos tenham sido impressos em sua configuração original sem grandes mudanças na modelagem inicial.

Paralelamente à produção, estabeleceram-se critérios sistemáticos para avaliação comparativa das amostras, considerando parâmetros como flexibilidade (medida através de testes de durabilidade e adaptação a superfícies curvas), resistência à tração (avaliada por ensaios mecânicos controlados) e viabilidade de produção (tempo de impressão, consumo de material e complexidade de pós-processamento). Esses critérios permitiram uma análise quantitativa e qualitativa das técnicas empregadas, fundamentando a discussão sobre a adequação de cada método a diferentes aplicações no âmbito da moda e engenharia. Adicionalmente, a escolha dos modelos seguiu uma triagem baseada na replicabilidade dos arquivos, disponibilidade de documentação técnica e potencial de customização, assegurando que as estruturas testadas representassem demandas reais de projetos interdisciplinares.

Figura 1: Os quatro padrões de tecido plástico e processo de fabricação da blusa.



(a) Padrão quadriculado;



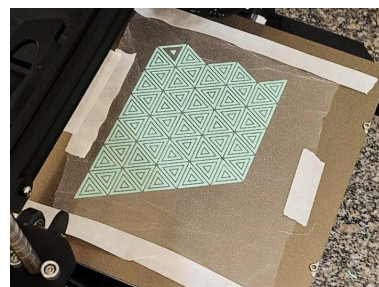
(b) Padrão floco;



(c) - Blusa triangular;



(d) - Padrão hexagonal



(e) - Técnica da impressão com tule

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de um projeto de pesquisa e extensão bem estruturado demanda competências como persistência, motivação intrínseca e capacidade de adaptação frente a desafios técnicos. Durante a execução do projeto, as participantes desenvolveram competências técnicas em modelagem digital tridimensional, conhecimento das propriedades e aplicações de diferentes filamentos termoplásticos, compreensão dos princípios operacionais da Impressão 3D, noções básicas de circuitos eletrônicos e softwares de design, além de habilidades em comunicação científica e design gráfico. Esta experiência proporcionou aprendizados que complementam a formação curricular tradicional, oferecendo uma abordagem prática de tópicos não convencionais, frequentemente limitados no ensino formal de engenharia.

As atividades de divulgação científica são fundamentais para a exposição dos artefatos ao público alvo. Nessas ações as integrantes da equipe conseguem desenvolver habilidades de comunicação com grandes audiências, além de aprendizados complementares que facilitam essa comunicação, como o manuseio de softwares de edição digital, criação de técnicas pedagógicas eficientes e demonstração de responsabilidade profissional através da participação ativa em eventos programados. Foram elaborados materiais informativos que detalham a metodologia empregada, desde a fase de pesquisa até a obtenção dos produtos finais, incluindo o propósito dos artefatos, seus benefícios, possíveis aplicações e aprimoramento dos resultados

O desenvolvimento dos artefatos apresentou vários desafios técnicos, especialmente na aplicação de novos métodos de customização. A equipe precisou adotar uma postura prática para resolver os problemas, encontrando soluções por meio de discussões em grupo e testes.

Um exemplo interessante a registrar foram as dificuldades em finalizar a impressão da blusa triangular. A ideia original era imprimir o design sem cortes em uma única peça grande de tule, porém, o tamanho limitado da mesa da impressora impossibilitou a concretização da ideia. A primeira alternativa baseou-se em dividir o arquivo digital em partes menores para que o tecido fosse apenas realocado, no entanto, durante a impressão, o bico extrusor se fixava nas partes já impressas no momento que voltava à posição original, atrapalhando o processo e a qualidade do resultado. A solução encontrada foi então dividir não apenas o arquivo digital, mas também o próprio tecido. Cada seção foi impressa separadamente em vários pedaços de tule para depois montar tudo colando as partes com adesivo de cianoacrilato. Essa abordagem resolveu o problema das colisões e garantiu o resultado final almejado.

Existiram também desafios operacionais relacionados à configuração do equipamento. Durante uma impressão, é imprescindível que a peça construída esteja totalmente fixa à mesa, caso contrário pode ocorrer o desprendimento do objeto, impossibilitando a finalização do processo. Uma forma de evitar o desprendimento da peça é sempre manter a base da impressora na posição mais nivelada possível, pois o bico extrusor deve manter uma distância uniforme de todos os pontos da superfície para garantir a aderência adequada do material, e essa não é uma tarefa simples. Muitos modelos foram descartados pela falta de nivelamento da mesa. A solução consistiu na implementação de procedimento de nivelamento automático a cada três peças produzidas, diminuindo a frequência do processo trabalhoso de nivelamento manual.

Impressão 3D é uma tecnologia relativamente nova, portanto, cada processo leva muito tempo, principalmente a fabricação de modelos complexos como os que foram escolhidos neste projeto. Devido ao curto tempo até a primeira intervenção urbana, algumas peças foram removidas da base ainda quentes, resultando em deformações por choque térmico. Para alcançar uma qualidade alta de acabamento é necessário que a impressão atinja a temperatura ambiente de forma gradual por causa da característica expansiva do PLA quando exposto ao calor. Após análise da situação, estabeleceu-se protocolo de remoção das peças apenas após resfriamento completo da mesa de impressão.

As estudantes que formam a equipe de execução do Projeto “Engenharia na Moda” possuíam pouco ou nenhuma experiência prévia com tecnologia 3D, portanto, o domínio da técnica de Fabricação por Filamento Fundido (FFF) foi sendo construído de forma prática, especialmente mediante a ocorrência de falhas técnicas. Para superar esses obstáculos, tornou-se constante a consulta a fóruns especializados, tutoriais e documentação técnica. Um aprendizado crucial foi relacionado às características do PLA, cujo armazenamento inadequado (exposto à umidade) resulta no ressecamento do filamento, aumentando significativamente sua fragilidade, diminuição da qualidade da impressão, eventuais entupimentos do bico extrusor e comprometimento da resistência mecânica das peças.

Além dos desafios técnicos inerentes ao projeto, as integrantes precisaram desenvolver competências de gestão temporal para conciliar as atividades do projeto com suas obrigações acadêmicas regulares. A rotina passou a incluir participação em reuniões periódicas, eventos de divulgação, produção de conteúdo promocional, manipulação de modelos digitais tridimensionais e monitoramento contínuo dos processos de impressão para prevenção de falhas técnicas. Esta experiência proporcionou desenvolvimento de habilidades de gerenciamento de projetos e trabalho colaborativo essenciais para a formação profissional em engenharia.

A experiência prática adquirida durante o desenvolvimento do projeto demonstrou relevância significativa para a consolidação de conhecimentos técnicos no campo da engenharia. A operação de equipamentos complexos de tecnologia 3D proporcionou compreensão aprofundada sobre os princípios de funcionamento da máquina e contribuiu para a familiarização com conceitos fundamentais de mecânica e eletrônica, conhecimentos essenciais para a formação em ciências exatas e engenharia.

Adicionalmente, o domínio de softwares de modelagem tridimensional facilita a adaptação posterior às demais ferramentas de desenvolvimento e prototipagem existentes,

uma vez que muitas funcionalidades desses programas apresentam similaridades conceituais e operacionais, acelerando o processo de aprendizado desde níveis básicos até intermediários.

Quanto à contribuição do projeto para diferentes áreas de conhecimento e públicos diversos, destaca-se sua característica de integrar duas temáticas que, no imaginário popular, frequentemente são percebidas como distantes: engenharia e moda. Esta convergência apresenta múltiplas aplicabilidades: (i) aumento da adesão de mulheres em áreas técnicas de STEM através de abordagens interdisciplinares; (ii) estímulo à criatividade na concepção de itens de moda mediante tecnologias digitais; (iii) promoção da utilização de práticas de reciclagem individual através do reaproveitamento de materiais plásticos; e (iv) desenvolvimento de competências em customização de peças, permitindo personalização de acordo com preferências individuais. Esta integração amplia horizontes acadêmicos e profissionais, permitindo que o interesse inicial em uma área desperte curiosidade e engajamento em outra, como observado em indivíduos inicialmente interessados em moda que passam a explorar conceitos e aplicações da engenharia.

As pesquisas focadas nos avanços técnicos e metodológicos para a construção do projeto evidenciou o potencial para promover transformações sociais relevantes. A integração entre moda e engenharia não apenas desmistificou estereótipos de gênero associados às carreiras tecnológicas, mas também estimulou o interesse de jovens, especialmente mulheres, pelas áreas de STEM. Durante intervenções urbanas e eventos de divulgação, observou-se que a apresentação de artefatos funcionais e esteticamente atraentes facilitou diálogos sobre inovação, sustentabilidade e inclusão na engenharia. Essas interações reforçaram a importância de iniciativas extensionistas que conectam a comunidade acadêmica com a sociedade, transformando o conhecimento técnico em ferramentas de engajamento e inspiração para novas gerações de engenheiras.

CONCLUSÕES

A iniciativa "Moda na Engenharia" constitui um trabalho desenvolvido dentro de um Projeto de Pesquisa e Extensão abrigado em uma universidade federal, que integrou as contribuições de sete estudantes com o objetivo de despertar o interesse de mulheres para o campo das engenharias. Foram desenvolvidos artefatos vestíveis mediante impressão 3D, utilizando técnicas avançadas de modelagem digital. Embora os desafios para aumentar a participação feminina em STEM sejam significativos, a presença de mulheres em espaços de inovação tecnológica é fundamental para introduzir perspectivas diversificadas, formar redes de apoio para profissionais já estabelecidas na área e criar ambientes inclusivos para futuras

gerações.

Iniciativas que combinam moda, tecnologia e inovação evidenciam o potencial da engenharia como campo criativo e acessível para jovens mulheres tradicionalmente distantes das áreas STEM. As peças impressas com tecnologia 3D desenvolvidas despertaram interesse significativo entre as participantes dos eventos de intervenção urbana, que manifestaram questionamentos sobre processos de construção, usabilidade, possibilidades de customização, metodologias de desenvolvimento e interesse em desenvolver temáticas similares. O projeto representa um passo promissor para expandir horizontes acadêmicos, promover desenvolvimento de competências técnicas e estimular o interesse de novas gerações em ciência e tecnologia.

Para experimentos futuros, planeja-se a integração de elementos tecnológicos mais avançados nas impressões, incluindo componentes móveis, sistemas embarcados, sistemas de iluminação LED e efeitos visuais interativos. Existe também o planejamento para aquisição de diferentes tipos de filamentos que ampliem as possibilidades de customização, como o acrilonitrila butadieno estireno (ABS), que oferece maior flexibilidade e viabiliza a fabricação de calçados, e filamentos termossensíveis que alteram coloração quando expostos à radiação solar. A implementação de acessórios complementares para a impressora, como sistemas de múltiplos extrusores, possibilitará a produção de peças multicoloridas e com acabamentos diferenciados. A equipe planeja também adquirir capacitações em modelagem gráfica tridimensional para as estudantes, visando a criação de designs autorais mais alinhados com os objetivos do projeto e promovendo maior autonomia técnica das participantes.

REFERÊNCIAS

ASTRONOO. Jocelyn Bell Burnell, a cientista que descobriu os pulsares. 2024. Disponível em: <https://astronoo.com/pt/biografias/jocelyn-bell-burnell.html>. Acesso em: 22 mar. 2025.

BLAKEMORE, E. How Chien-Shiung Wu changed the laws of physics. National Geographic, 2023. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/premium/article/chien-shiung-wu-chinese-american-woman-physics-manhattan-project>. Acesso em: 22 mar. 2025.

BLAKEMORE, J. E. O.; CENTERS, R. E. Characteristics of boys' and girls' toys. Sex Roles, v. 53, n. 9-10, p. 619-633, 2005.



CECI, S. J. et al. Women in academic science: A changing landscape. *Psychological Science in the Public Interest*, v. 15, n. 3, p. 75-141, 2014.

CHERYAN, S. et al. The stereotypical computer scientist: Gendered media representations and students' beliefs about computer science. *Sex Roles*, v. 69, n. 1-2, p. 58-71, 2013.

CHERYAN, S. et al. Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, v. 143, n. 1, p. 1-35, 2017.

DIEKMAN, A. B. et al. Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychological Science*, v. 21, n. 8, p. 1051-1057, 2010.

HÁJEK, M. et al. Biodegradation of PLA/PHB Blends in Terrestrial and Aquatic Environments: A Review. *Polymers*, v. 13, n. 15, p. 2546, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/polym13152546>. Acesso em: 15 set. 2025.

KOSCAK, G. O Consumo de Moda. Pesquisa Interna Globo, 2023. Disponível em: <https://gente.globo.com/o-consumo-de-moda-e-o-potencial-brasileiro/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

MACHADO, C.; RACHTER, L.; STUSSI, M.; SCHANAIDER, F. Mulheres São só 26 Por Cento em Profissões Tecnológicas. 2023. Disponível em: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/47388b22-630d-40c4-8237-14f0d8b01c2f/content>. Acesso em: 30 mar. 2025.

MARGOLIS, J.; FISHER, A. *Unlocking the clubhouse: Women in computing*. MIT Press, 2002.

MINTEL. *Fashion Online - Brazil*. Mintel Group Ltd., 2021.



NOBEL PRIZE OUTREACH. Marie Curie – Biographical. 2025. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/marie-curie/biographical/>. Acesso em: 22 mar. 2025.

RHODES, R. Hedy's folly: The life and breakthrough inventions of Hedy Lamarr. Doubleday, 2011.

RICYT. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana. 2022. Disponível em: <http://www.ricyt.org/>. Acesso em: 23 mar. 2025.

SHETTERLY, M. L. Hidden figures: The American dream and the untold story of the black women mathematicians who helped win the space race. William Morrow, 2016.

