



Campus São Mateus  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



## RELATO DE EXPERIÊNCIA ACADÊMICA: METODOLOGIA ATIVA NA PROTOTIPAGEM DE PULSEIRAS DE MIÇANGAS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

REPORT OF ACADEMIC EXPERIENCE: ACTIVE METHODOLOGY IN PROTOTYPING BEAD BRACELETS AND THE LEARNING PROCESS

INFORME DE EXPERIENCIA ACADÉMICA: METODOLOGÍA ACTIVA EN EL PROTOTIPOS DE PULSERAS DE CUENTAS Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Erick Ferreira Alvarado <sup>1</sup>, Bruno Ribeiro da Silva <sup>2</sup>, Natalya Reis da Silva <sup>3</sup>, Wellington Gonçalves <sup>4</sup>, Mauro Machado de Oliveira <sup>5</sup>, Carlos Alves de Lima Nascimento <sup>6</sup> & Rodrigo Ribeiro de Oliveira <sup>7\*</sup>

<sup>12 5 6 7</sup> Instituto Federal de São Paulo <sup>3</sup> Universidade de São Paulo <sup>4</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

<sup>1</sup>erick.alvarado@aluno.ifsp.edu <sup>2</sup>ribeiro.bruno1@aluno.ifsp.edu.br <sup>3</sup>natalya.reis@usp.br <sup>4</sup>wellington.goncalves@ufes.br  
<sup>5</sup>mauro.mo@ifsp.edu.br <sup>6</sup>profdrCarlosalves@ifsp.edu.br <sup>7\*</sup>rodrigo.oliveira@ifsp.edu.br

### ARTIGO INFO.

Recebido: 29.05.2024

Aprovado: 13.08.2024

Disponibilizado: 19.12.2024

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologia Ativa, Prototipagem, Design Thinking, Gestão da Produção Industrial.

**KEYWORDS:** Prototypin, Design Thinking, Active Methodology, Industrial Production Management.

**PALABRAS CLAVE:** Metodología Activa, Creación de prototipos, Pensamiento de diseño, Gestión de la Producción Industrial.

\*Autor Correspondente: Oliveira, R. R. de.

### RESUMO

O estudante contemporâneo demanda uma educação que proporcione aptidões para atuar na solução de problemas de variadas dimensões. Assim, o método de ensino deve condizer com o contexto e objetivos no qual se aplica, o que inclui o emprego de métodos ativos para uma aprendizagem dinâmica e renovadora. Desse modo, este artigo objetivou relatar a experiência dos alunos do curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial na prototipagem de pulseiras infantis de miçangas, empregando a metodologia ativa design thinking. A atividade realizada pelos alunos foi desenvolvida durante dois dias de aula. O procedimento metodológico teve abordagem qualitativa, natureza aplicada e descritiva e foi realizada uma observação sistemática que ocorreu em situação laboratorial (sala de aula). O resultado evidenciou que a experiência observada gerou a satisfação do consumidor final e dos discentes, que aprimoraram suas habilidades e capacidades de aprendizagem.

### ABSTRACT

Contemporary students demand an education that provides them with the skills to act to solve problems of various dimensions. Thus, the teaching method must match the context and objectives in which it is applied, which includes the use of active methods for dynamic and innovative learning. The aim of this article is to report on the experience of students on the Industrial Production Management Technology course in prototyping children's bead bracelets using the active design thinking methodology. The activity carried out by the students took place over two class days. The methodological procedure had a qualitative approach, an applied and descriptive nature and systematic observation was carried out in a laboratory situation (classroom). The result showed that the observed experience generated satisfaction among the end consumer and the students, who improved their skills and learning abilities.

### RESUMEN

El estudiante contemporáneo demanda una educación que le proporcione habilidades para actuar en la resolución de problemas de diversas dimensiones. Por tanto, el método de enseñanza debe adecuarse al contexto y objetivos en los que se aplica, lo que incluye el uso de métodos activos para un aprendizaje dinámico y renovador. Por lo tanto, este artículo tuvo como objetivo relatar la experiencia de los estudiantes del curso de Tecnología de Gestión de la Producción Industrial en la creación de prototipos de pulseras de cuentas para niños, utilizando la metodología del pensamiento de diseño activo. La actividad realizada por los alumnos se desarrolló a lo largo de dos días de clase. El procedimiento metodológico tuvo un enfoque cualitativo, de carácter aplicado y se realizó una observación sistemática en situación de laboratorio (aula). El resultado mostró que la experiencia observada generó satisfacción en el consumidor final y en los estudiantes, quienes mejoraron sus habilidades y capacidades de aprendizaje.

## INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, e diante das constantes mudanças às quais somos submetidos, o estudante do ensino superior tem buscado uma educação que lhe proporcione aptidões para atuar tanto no mercado de trabalho quanto na solução de problemas de variadas dimensões (políticas, ambientais, sociais, entre outras). Dentro desse contexto, o uso de metodologias ativas que sejam qualificadas ao propósito de aprendizagem tem se apresentado como necessária e adequada para o auxílio ao estudante (Nascimento; Leite, 2021). Assim, a escolha metodológica condizente ao contexto e objetivos na qual se aplica proporciona uma prática didática dinâmica e renovadora (Leite et al., 2023).

Sobre isso, Assunção e Gaspar (2023) comentam que abordagens tradicionais, considerando particularidades da atualidade, nem sempre são as mais indicadas. Estas autoras identificaram aspectos relevantes sobre o processo de educação no ensino superior, como o fato de que o pensamento crítico dos alunos depende – na maioria das vezes, mas não em única medida – de um professor reflexivo que considera contextos para além da sala de aula e que adota metodologias inovadoras.

Diante dessa contextualização, este trabalho objetivou relatar a experiência dos alunos do curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), na prototipagem de pulseiras infantis de miçangas, motivados a partir da prática docente que empregou a metodologia ativa do *design thinking* para incentivar a resolução de problemas e o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Isto posto, este trabalho está estruturado em quatro partes para além desta introdução. Inicialmente, é apresentada a fundamentação teórica, que discute conceitos e contextos fundamentais ao objetivo proposto nesta investigação. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos e a tarefa realizada pelos alunos em sala de aula. Depois, a experiência descrita é analisada com base no referencial teórico. E, por último, nas considerações finais, são apresentadas as sínteses, limitação e recomendação para pesquisas futuras.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

David Kelley é um dos fundadores da metodologia do *design thinking* (DT), doutor honorário em ciências pelo Pasadena College of Art (Art Center College) e pela Thayer School of Engineering at Dartmouth. De acordo com Dórea, Zanchetta e Londono (2020), o DT pode ir além do objetivo conceitual de despertar a visão sobre a necessidade de mudar. Para essas autoras, esse método estimula a ampliação da visualização e acuidade ao abordar problemas, também promove uma consciência sobre a urgência de adotar um novo paradigma para pensar, colaborar, ensinar, desenhar, planejar, executar e avaliar as atividades de ensino e pesquisa.

Outrossim, para Castro (2024) o DT também pode ser visto como uma forma de resolução de problemas que se concentra em compreender os desejos e preferências do usuário. Corroborando com essa visão, Sreenivasan e Suresh (2024) destacam que empreendedores

podem aprender informações importantes sobre as preferências e os problemas de seus clientes usando uma abordagem centrada no usuário usado o DT.

Considerando o cenário global de competitividade elevada, as empresas necessitam constantemente se adaptar com sucesso aos ambientes de mercado, que, em sua maioria, tendem a ser turbulentos. Por esse motivo, o DT também pode ser visto como um método para encontrar respostas para problemas complexos e difíceis (Castro, 2024; Markus; Mocan, 2024; Oliveira, Zancul; Salerno, 2024). Por isso, Brown (2008) já estabelecia que, esse método pode colaborar fortemente com as organizações

O DT é um tema relativamente novo no mundo, especialmente no Brasil, e precisa de desenvolvimento teórico e prático. No entanto, embora existam diferenças no ritmo dos negócios e da academia, deve-se assumir uma perspectiva que integra a pesquisa acadêmica com a prática profissional. Como ambas funcionam juntas, acadêmicos e pensadores de *design* podem criar coisas novas (Canfield, 2021).

Nos últimos anos, o DT tem ganhado destaque nos processos de ensino e aprendizagem, sendo utilizado em engenharia, negócios e gestão. Para implantar o DT, são empregadas quatro etapas da metodologia: imersão, que consiste na análise do problema a ser abordado; ideação, que consiste na criação de métodos para resolver o problema; prototipagem, que incluiu modelagem computacional; e desenvolvimento, que incluiu a criação do experimento (Lima et al., 2024).

Sob outro ponto de vista, em que o DT pode ser introduzido na academia, as metodologias ativas são vistas hoje como excelentes ferramentas educacionais. A incorporação de tecnologias no processo de desenvolvimento de projetos conecta alunos e professores, mercado e academia. A familiaridade com essas ferramentas e mecanismos torna as aulas mais interativas e participativas, além de condizentes com o mercado laboral (Ferreira; Freitas-Gutierrez, 2022).

As metodologias ativas são abordagens que visam aprimorar o processo de aprendizagem e promover uma formação crítica em diversas áreas profissionais, de modo a incentivar a autonomia do estudante. Nesse contexto, o aluno torna-se protagonista do seu aprendizado e desenvolve habilidades de tomada de decisão, tanto de forma individual quanto coletiva (Guarda; Gehlen; Braga; Hey, 2023).

Essas metodologias se inserem no ensino e na aprendizagem, unindo teoria e prática, e trazem em seu bojo uma forma inovadora de aprender voltada para os problemas da realidade atual (Matos; Campos Filho; Azevedo, 2021). A aplicação dessas metodologias tem gerado um aumento significativo no engajamento dos alunos, além de incentivar o trabalho colaborativo em grupo, enriquecendo o aprendizado por meio do debate e da troca de conhecimentos, o que facilita uma compreensão mais aprofundada dos temas abordados (Ribeiro Neto; Maia; Menezes; Vasconcelos, 2024).

Assim, as metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, direciona a experiência para a compreensão e resolução de problemas, valoriza a participação ativa dos estudantes e promove engajamento que resulta em uma aprendizagem mais significativa e duradoura (Ribeiro Neto, et al., 2024).

A frequente utilização das metodologias ativas na sala de aula vem transformando o âmbito educacional e a relação professor/aluno com o processo de ensino e aprendizagem. O uso do método DT é uma delas, e seu uso está começando a se tornar presente nas práticas docentes (Nascimento & Leite, 2021).

Quando a atual geração de alunos do ensino fundamental e médio tem a oportunidade de melhorar as questões globais e a qualidade de vida, eles são inspirados a defender causas éticas e dignas. O DT defende o uso da empatia como um componente intelectual chave para a aprendizagem no ensino integrado (Bush et al., 2024).

No contexto educacional, o DT pode ser uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas. No entanto, sua aplicabilidade em sala de aula pode apresentar desafios para os docentes, como a necessidade de adaptação às diferentes realidades e a disponibilidade de recursos adequados (Santos & Souza, 2023).

Embora existam dificuldades para a inserção dessa metodologia, os trabalhos apontam que, para professores e estudantes, quando esta metodologia é aplicada, os resultados são considerados satisfatórios. Desse modo, a utilização do DT como metodologia ativa no ensino das ciências da natureza pode contribuir para a construção do conhecimento de forma criativa e inovadora (Nascimento & Leite, 2021).

Nesse sentido, duas etapas necessitam especial atenção: a etapa de ideação, na qual é necessário instruir – e, mais do que isso, ressaltar aos alunos a não julgarem as ideias do outro e as suas próprias -, e a da prototipagem. Na etapa de prototipagem, é interessante realizar o registro da evolução do projeto, pois ela é a primeira apresentação dos resultados, servindo como uma forma de avaliação (Noble, 2020).

A compreensão da importância do DT na educação veio com o entendimento de que, em um ambiente escolar, todos os elementos precisam estar conectados. Esse processo é útil principalmente para que todos os elementos da sociedade que estejam envolvidos no processo educacional aprendam a situar as pessoas, coisas e os porquês no mundo. A comunidade em todas as faixas etárias e níveis educacionais, incluindo a família e a escola, aprendem, na ação colaborativa, a entender suas próprias necessidades e a resolvê-las (Oliveira, 2014).

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa e de natureza aplicada, uma vez que propõe a utilização e a verificação de consequências práticas dos conhecimentos, nesse caso, uma das vertentes das metodologias ativas no processo de ensino de alunos do componente curricular “Fundamentos de Negócios e Empreendimentos”, da graduação em Tecnologia em Gestão da

Produção Industrial, desenvolvida ao longo de uma atividade realizada durante dois dias de aula, totalizando sete horas e trinta minutos.

Trata-se, ainda, de uma pesquisa descritiva, visto que evidencia os resultados do processo de aprendizagem dos alunos diante da proposta de atividade. Ademais, quanto ao procedimento técnico, enquadra-se como observação sistemática que ocorre em situação laboratorial, caracterizada por sua ocorrência em ambiente controlado - nesse caso em sala de aula, com tempo, recursos e participantes delimitados, em que foi realizada uma simulação de produção de pulseiras infantis com miçangas (Gil, 1999; Fontelles et al., 2009; Marconi & Lakatos, 2017).

### DESCRIÇÃO DA SIMULAÇÃO LABORATORIAL

No dia 18 de março de 2024, cinco alunos do 4º semestre de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), com a orientação do docente, realizaram a tarefa proposta de produzir três protótipos de pulseiras infantis com miçangas. Os alunos foram instruídos a produzirem os produtos, calcularem o custo unitário e o tempo médio de fabricação. Para tanto, além das instruções, os discentes receberam os materiais necessários e a nota fiscal com o valor gasto com cada insumo (Tabela 1 e Figura 2).

**Tabela 1.** Insumos utilizados

Item	Unidade de medida	Preço
Tesoura mundial escolar	1 unidade	R\$ 6,50
Rolo de fio de silicone	100 m	R\$ 10,50
Kit de miçangas infantis	3 unidades	R\$ 67,96
Maleta organizadora	1 unidade	R\$ 26,45
<b>Total</b>		<b>R\$ 111,41</b>

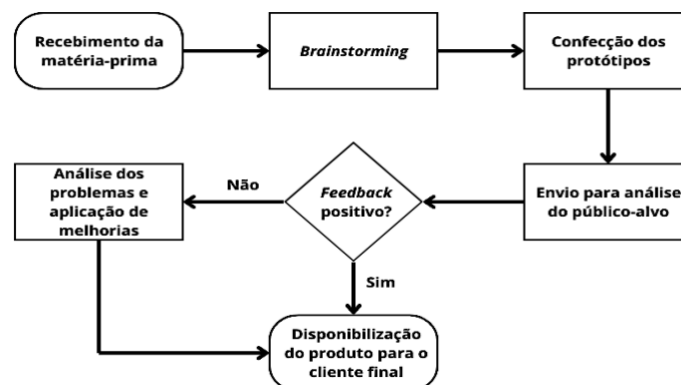
Fonte: Autores (2024).

**Figura 1.** Materiais utilizados



Fonte: Autores (2024).

**Figura 2.** Fluxograma do processo de trabalho



Fonte: Autores (2024).

Após a organização dos materiais, os alunos realizam um *brainstorming*, em que foi discutido o *design* das pulseiras, considerando o público-alvo e os materiais e recursos disponíveis. Na etapa da confecção dos protótipos, foi utilizado o cronômetro de um celular para controlar o tempo da produção de cada pulseira, que possibilitou o cálculo da média aritmética do tempo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Síntese dos tempos de produção

Item	Tempo gasto
1ª pulseira	14 min. 21 seg.
2ª pulseira	10 min. 02 seg.
3ª pulseira	9 min. 20 seg.
Média aritmética	11 min. 14 seg.

Fonte: Autores (2024).

O cálculo do custo unitário foi realizado com base em quatro equações:

**Quadro 1.** Equações para o cálculo do custo unitário

Cálculo do	Equação	Descrição
Custo dos pingentes	$C_p = \left( \frac{VTC}{Ntp} \right) \cdot Pu$	Cp = Custo dos pingentes Vtc = Valor total da caixa Ntp = nº total de pingentes Pu = Pingentes utilizados
Comprimento da circunferência	$C = 2\pi r$	C = Comprimento da circunferência.
Custo total do fio	$C_f = 15 \cdot 0,015$	Cf = Custo total do fio Constante 15 = Comprimento da circunferência; Constante 0,105 = Valor do tubo da linha dividido pelo comprimento.
Custo total unitário	$C_{tu} = C_p + C_f$	Ctu = Custo total unitário; Cp = Custo pingentes; Cf = Custo total do fio.

Fonte: Autores (2024).

Após aplicarem as equações à produção de cada pulseira, os resultados foram:

**Tabela 3.** Síntese dos tempos de produção

Item	Custo
1ª pulseira	R\$ 2,73
2ª pulseira	R\$ 3,00
3ª pulseira	R\$ 2,54

Fonte: Autores (2024).

Finalizados os protótipos, o produto foi enviado para uma análise realizada pelo público-alvo, com o intuito de obter um *feedback* acerca da preferência pelos três tipos de pulseiras.

**Figura 3.** Primeira pulseira e tempo de produção

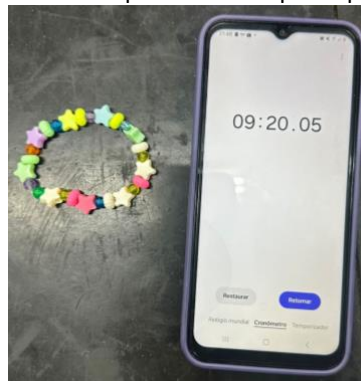


Fonte: Autores (2024).



**Figura 4.** Segunda pulseira e tempo de produção

Fonte: Autores (2024).

**Figura 5.** Terceira pulseira e tempo de produção

Fonte: Autores (2024).

Constituindo o consumidor final, as três crianças - meninas de seis a oito anos, com a autorização dos pais - experimentaram e avaliaram, no dia 24 de março de 2024, as três pulseiras produzidas. A partir disso, afirmaram que gostaram mais da segunda pulseira e mencionaram alguns ajustes necessários nos produtos.

No dia 25 de março de 2024, os alunos receberam o *feedback*, no qual foi indicada maior preferência pela segunda pulseira. Entretanto, por apresentar medidas fora do padrão, o produto não teve um bom ajuste ao pulso dos clientes.

Além disso, houve um problema de qualidade na primeira pulseira, que teve o fio rompido devido a um erro de produção na execução do nó. Assim, notou-se uma falha no processo de fabricação ao não se realizar um estudo de melhores práticas para se amarrar o fio de silicone. Esse fator foi preponderante para a não conformidade na produção da pulseira.

Baseado nesse diagnóstico, foi pesquisado em uma plataforma digital do YouTube um vídeo que demonstrasse práticas eficazes de se dar o nó no fio de silicone de uma pulseira. A técnica do nó foi aplicada e a pulseira foi testada, inferindo-se uma melhora na resistência à tração da pulseira. Além disso, o tamanho da primeira pulseira foi alterado, de modo a adequá-la às características físicas do cliente final, que, por fim, mostrou-se satisfeito.

Ademais, os alunos também afirmaram que a experiência foi promissora, isso ao se referirem a ela como: “trabalho em equipe”, “produtividade” e “pensar em algo diferente” (Guerrini; Escrivão Filho; Rosini, 2016). Outrossim, uma conversa final conduzida pelo grupo considerou que foi possível atingir o objeto proposto da atividade e que melhorias no processo de

produção e, conseqüentemente, no produto podem ser alcançadas a partir do momento em que houver melhora na organização das ideias de montagem e nas condições dos materiais de confecção (cadeiras, mesas adequadas, sistemas de medição, melhor divisão das tarefas e treinamento para os alunos envolvidos diretamente no processo de planejamento e confecção).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A teoria e a proposta metodológica ativa do ensino discutidas na fundamentação teórica foram percebidas na prática ao analisar a experiência dos alunos em sala de aula. A estratégia de pensamento do DT foi usada pelo professor para promover a criatividade, a colaboração, o ensino, o desenho, o planejamento, a execução e a avaliação das atividades (Dórea, Zanchetta, & Londono, 2020).

Os alunos tiveram que usar técnicas de DT como organização estratégica na situação proposta pelo professor. Isso levou ao controle de tempo, cálculo de custos, divisão de tarefas e prototipagem (Castro, 2024; Markus & Mocan, 2024; Oliveira, Zancul, & Salerno, 2024).

Essa atividade foi desenvolvida com base nas etapas metodológicas do DT elencadas por Lima et al. 2024: na imersão, que consiste em analisar o problema, os alunos realizaram um brainstorming, que permitiu o esclarecimento do que seria necessário para cumprir como o objetivo proposto pelo docente; na ideação, cuja finalidade é traçar estratégias, foram realizadas discussões acerca das cores e modelos de pulseiras que seriam produzidas; na etapa da prototipagem, os alunos foram divididos de acordo com suas habilidades e três pulseiras foram produzidas; no desenvolvimento, que se refere à elaboração do experimento, para além da própria produção das pulseiras, outra etapa que fazia parte do chamado “experimento” foi coletar o feedback dos usuários, que incrementou a atividade ao passo que foram realizadas modificações nos produtos com base em um consumidor real.

Esse processo representa um avanço na intersecção entre a academia e a prática profissional, uma vez que a tarefa desenvolvida se assemelha ao contexto do mercado de trabalho (Canfield, 2021). Além disso, proporcionou um ambiente flexível à inadequações, isto é, diante de falhas no protótipo foi possível desenvolver as modificações demandadas. O processo de obter o feedback do cliente demonstrou a preocupação dos alunos em resolver problemas, desejos e preferências do usuário. A empatia demonstrada, não em apenas obter o retorno da satisfação, mas também em ajustar o que se apresentou necessário, evidencia a prática da abordagem centrada no usuário, característica fundamental, também, para os empreendedores (Sreenivasan & Suresh, 2024; Castro, 2024).

O protótipo e o processo de ouvir o consumidor forneceram aprendizados práticos, com base na percepção dos estudantes. Os alunos afirmaram que o processo requer atitudes, estratégias e organização mais otimizadas para melhorar os processos de produção e, portanto, o produto. Com base nos comentários dos alunos, isso pode ser feito melhorando a organização das ideias de montagem e as condições dos materiais de confecção. Também é possível aprimorar a divisão das tarefas, oferecendo treinamento aos funcionários que estão diretamente envolvidos no processo de planejamento e confecção.



O retorno dos alunos sobre a atividade desenvolvida corrobora a afirmação trazida por Nascimento e Leite (2021) e Ferreira e Freitas-Gutierrez (2022) quando discorrem que a metodologia ativa em sala de aula propicia oportunidades na educação e na transformação da relação professor/aluno. Outrossim, como aponta Bush et al. (2024) e Santos e Souza (2023), a prática do DT no contexto educacional é uma ferramenta que desenvolve o ensino integrado, pois possibilita a prática da empatia e habilidades como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas.

Ademais, a análise da experiência vai ao encontro dos resultados elencados por Teles et al. (2023), quando afirmam que esse tipo de abordagem em sala de aula permite uma aprendizagem mais dinâmica, prática e eficiente e possibilita que os estudantes adquiram “conhecimentos teóricos aliados à prática preparando-os para lidar com os desafios do mercado de trabalho e contribuindo para a formação de profissionais mais capacitados e qualificados”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência dos alunos do curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), na prototipagem de pulseiras infantis de miçangas, motivados a partir da prática docente que empregou a metodologia ativa do DT. Para além do relato, a revisão de literatura foi usada para realizar a análise da experiência. Essa revisão discutiu o método usado e como ele é aplicável tanto na educação quanto no mercado de trabalho.

Os alunos concluíram a atividade proposta em dois dias. Em primeiro lugar, receberam todos os materiais e instruções. Depois disso, fizeram uma discussão em grupo antes da prototipagem. Essa discussão incluiu o cálculo dos custos, a divisão das tarefas, a organização dos materiais e o cronograma de produção. Após a prototipagem, o consumidor final examinou as pulseiras que foram feitas e mencionou que algumas mudanças precisavam ser feitas. Os alunos atenderam a essas recomendações no segundo dia da atividade. Ao final, os alunos usaram pesquisas na internet para melhorar as práticas de produção. Por último, as mudanças necessárias foram feitas.

Em síntese, o uso do DT no modelo didático melhorou significativamente as habilidades e capacidades de aprendizagem dos alunos, além dos resultados que eles relataram. A integração metodológica observada aumentou a satisfação do consumidor e dos alunos na última etapa e permitiu um ensino inovador e inventivo.

Por fim, a limitação deste trabalho consiste no fato de os alunos não terem acesso à tecnologia de ponta, que poderia melhorar os processos e a aprendizagem durante a aula. No entanto, como demonstra a base teórica deste trabalho, a escassez de recursos e materiais é um problema em várias realidades educacionais. Além disso, essa questão não impediu a execução do trabalho, mas aprimorou a gestão e a criatividade ao trabalhar com os recursos disponíveis. Ademais, pesquisas futuras podem realizar atividades semelhantes e examiná-las sob diferentes perspectivas teóricas.

### REFERÊNCIAS

Assunção, R. P. M. & Gaspar, M. L. R. (2023). Didática do ensino superior. *In: Anais do Workshop de Tecnologias, Linguagens e Mídias na Educação.*

Recuperado de [http://waltenomartins.com.br/anais\\_wtlme2023.pdf](http://waltenomartins.com.br/anais_wtlme2023.pdf)  
Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*. 86(6), 84-92.

- Bush, S. B., et al. (2004). Humanistic STE(A)M instruction through empathy: Leveraging design thinking to improve society. *Pedagogies: An International Journal*, 19(1), 60-79.
- Canfield, D. S. (2021). A história do Design Thinking. *DAT Journal*, 6(4), 223-235.
- Castro, M. A. F., et al. (2024). Design thinking como metodologia na elaboração de uma proposta de matriz curricular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 48(1), e019.
- Dórea, E., Zanchetta, M. S., & Londono, C. (2020). Inovando no pensar e no agir científico: O método de Design Thinking para a enfermagem. Escola Anna Nery. *Revista de Enfermagem*, 24(1), 1-6.
- Ferreira, C. C. & Freitas-Gutierrez, L. F. (2022). Aprendizagem ativa por meio da prototipagem rápida em um Curso de Graduação em Engenharia de Energia. *Revista Thema*, 21(3), 776-795.
- Fontelles, M. J., Simões, M. G., Farias, S. H., & Fontelles, R. G. S. (2009). Metodologia da pesquisa científica: Diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, 23(3), 1-8.
- GIL, A. C. (1999). *Métodos e técnicas em pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Guarda, D., Gehlen, G. C., Braga, G. C., & Hey, A. (2023). Validação de instrumento de avaliação da metodologia ativa de sala de aula invertida. *Educação e Pesquisa*, 49, e248000. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349248000por>
- Guerrini, F. M., Escrivão Filho, E., & Rosim, D. (2016). *Administração para engenheiros*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Leite, R. F., Almeida, T. P., Silva, W. I., Silva, E., & Almeida, E. P. O. (2023). *Aspectos sobre a didática no Ensino Superior: Uma revisão narrativa*. Editora Licuri.
- Lima, L. P. F., et al. (2024). O design thinking e a fabricação em 3D de experimentos físicos. *Revista Foco*, 17(2), e4489.
- Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Markus, N. & Mocan, M. (2024). Cultivating Design Thinking for Sustainable Business Transformation in a VUCA World: Insights from a German Case Study. *Sustainability*, 16(6), 2447.
- Matos, O. S., Filho, P. C. C., & Azevedo, F. L. A. (2021). As metodologias ativas e suas funções no desenvolvimento do ensino e aprendizagem: uma investigação com enfoque meta-analítico. *Revista Humanidades e Inovação*, 8(60). Recuperado de <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesei/novacao/article/view/5780>
- Nascimento, R. M. F. & Leite, B. S. (2021). Design thinking no ensino de ciências da natureza: Quais são objetivos e aplicações nos trabalhos publicados entre 2010 e 2020? *Revista UFG, Goiânia*, 21(27), 1-23.
- Noble, D. M. (2020). Design Thinking na Educação: Relato de uma proposta para o ensino de língua materna. *Revista Linguagem em Foco*, Fortaleza, 12(3), 219-237.
- Oliveira, A. C. A. (2014). A contribuição do Design Thinking na educação. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, n. Especial Educação, 105-121.
- Oliveira, M., Zancul, E., & Salerno, M. S. (2024). Capability building for digital transformation through design thinking. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122947.
- Ribeiro Neto, J., Maia, L. E. O., Menezes, D. B., & Vasconcelos, F. H. L. (2024). A Cultura Maker como Metodologia Ativa de Ensino: Contribuições, Desafios e Perspectivas na Educação. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 25(1), 107-115, <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v25n1p107-115>
- Santos, D. O.; Souza, J. C. S. (2023). Design thinking na Educação. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, 23(21) 1-23.
- Sreenivasan, A. & Suresh, M. (2024). A comparative analysis of lean start-up and design thinking and its integration. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 18(2), 172-194.
- Teles, F., et al. (2023). A utilização da metodologia ativa na disciplina de engenharia de métodos: Uma simulação da confecção de pulseiras de miçangas. In: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep. [Local de publicação], pp. 1-X. [http://dx.doi.org/10.14488/ENEGEP2023\\_TN\\_WG\\_4\\_08\\_2011\\_46287](http://dx.doi.org/10.14488/ENEGEP2023_TN_WG_4_08_2011_46287)