

UniSENAI

ANAIS SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIMPEX 2023

Resumos Expandidos

Apoio



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina

INSTITUTO SENAI
DE TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO

Organizadores

Maristela Schleicher Silveira
Creciana Maria Endres
Lilian Raquel Moretto Ferreira

Anais do Simpósio Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - SIMPEX 2023

RESUMOS EXPANDIDOS

Blumenau - Santa Catarina, Brasil
Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI
23 a 25 de maio de 2023

Realização

Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI

Parceiros

SENAI/SC

INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI DE INOVAÇÃO

FIESC

SEBRAE

Apoio



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DE SANTA CATARINA

MANTENDEORA

Fabrizio Machado Pereira

Diretor Regional do SENAI/SC e Diretor de Educação e Tecnologia da FIESC

Adriana Paula Cassol

Gerente Executiva de Educação

Cleunisse Aparecida Rauen de Luca Canto

Gestão da Educação Superior

MANTIDA

Fabrizio Machado Pereira

Reitor

Barbara Yadira Mellado Perez

Pró-reitora de Ensino e Extensão

Luiz Gonzaga Trabasso

Pró-reitor de Pesquisa e Inovação

Coordenação Executiva

Maristela Schleicher Silveira

Pedro Henrique Da Silva Melgaco Ramos

Comissão organizadora

Alex Vandilio Luciano

Bárbara Yadira Mellado Perez

Bruna Luiza Gonçalves

Charles Zanini Miranda

Claudio Olivio Piotto

Cleunisse Rauen De Luca Canto

Creciana Maria Endres

Egeria Hoeller Borges Schaefer

Fausto Alcantara De Lima Junior

Flavio Numata Junior

Josiane Betat

Jonathas Sacramento

Juciana Anzolin Morais

Karina Takemura

Larissa Holler

Lilian Raquel Moretto Ferreira

Lucas Vinicius Rack

Luciana Scarton

Luís Gonzaga Trabasso

Luiz Fernando Monteiro Do Nascimento

Maikel Maciel Trennepohl

Marcelo Teixeira Dos Santos

Matheus Luan Krueger

Vanessa Alessandra Luçoli

Vivian Regina Meira Dieter

Coordenadora Científica

Creciana Maria Endres

Comissão científica

Anderson Fernandes

Giancarlo Marchesini

Katia Joana Verdi

Magda Camargo Lange Ramos

Reginaldo Motta

Avaliadores

Alexandre Araújo dos Santos
Alexandre Reeberg de Melo
Andreia Faion
Ana Cristina Cravo
Bruna Luiza Gonçalves
Cristiane Stegemann
Cristiani Maximiliano
Eduardo Camilo Inácio
Eduardo de Oliveira Pacheco
Egeria Höeller Borges Schaefer
Emanuelle Souza
Fabrizio Maziero
Gabrieli Nicoletti
Harrysson Luiz da Silva
Heinz Burda Filho
Jean Pierre Kurtz
Jocinei Dognini
Jonathas Alves Sacramento
Josiane Lemos
Juliana Allieve
karine Lena Meneghetti
Laura Pedri Pereira
Lidiane de Col
Lilian Raquel Moretto Ferreira
Marcia Sotoriva
Regis Cardoso
Silvia Dutcoski
Tania Maria Costa
Thais Ballmann

Apresentação

O SIMPEX 2023 – Simpósio Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão é um evento híbrido promovido pelo UniSENAI com o apoio da FAPESC cuja temática foi **Conexões na era digital para o desenvolvimento da indústria** ocorreu de 23 a 25 de maio de 2023 e reuniu acadêmicos, pesquisadores, docentes e profissionais da indústria. O evento promoveu um espaço para o diálogo e a socialização da produção acadêmica e científica empreendida em parceria com outras instituições nos âmbitos de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Os trabalhos aqui compilados e organizados foram apresentados durante o simpósio nas modalidades de apresentação oral, pôster e conexão maker, após prévia avaliação por pares, seguida de aprovação pela Comissão Científica do Simpósio.

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CÁLCULO NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Categoria do Trabalho – Banner

Giovani Renato Zonta - Centro Universitário SENAI Santa Catarina (UniSENAI)

giovani.zonta@edu.sc.senai.br

RESUMO

Muitos problemas práticos de Engenharia requerem o conhecimento de técnicas matemáticas específicas para a obtenção de uma solução analítica. O cálculo diferencial e integral é uma das ferramentas matemáticas mais presentes no ensino da Engenharia. É amplamente utilizada na modelagem matemática de situações físicas e na solução de problemas práticos de Engenharia. Uma das grandes dificuldades percebidas pelos docentes é a assimilação, por parte do acadêmico, de conceitos e técnicas do cálculo diferencial e sua aplicação em disciplinas específicas do curso, em especial, no uso de técnicas para solução de equações diferenciais ordinárias (EDO's) e equações diferenciais parciais (EDP's). As didáticas baseadas em problemas são estratégias muito utilizadas em construções de modelos que tem como principal objetivo compreender o real no que se refere aos fenômenos físicos. Além disso, inverte o sentido do ensino tradicional de cálculo onde primeiro se define os conceitos e depois são analisados os problemas práticos. A modelagem tem como pretensão didática construir os conceitos no próprio ato de resolver problemas práticos, ou seja, na própria construção dos modelos. Este trabalho analisa a modelagem matemática aplicada na resolução de problemas como estratégia pedagógica para as disciplinas relacionadas ao cálculo diferencial e integral presentes nos cursos de Engenharia. Em seguida, apresenta um exemplo de modelagem para sintetizar esta proposta didática.

Palavras-chave: Modelagem matemática; aprendizagem baseada em problemas; cálculo diferencial e integral.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo reificar a modelagem matemática como estratégia de ensino em conjunto com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas aplicada em disciplinas específicas nos cursos de Engenharia.

Muitos problemas práticos de Engenharia requerem o conhecimento de técnicas matemáticas específicas para a obtenção de uma solução analítica. Para tanto, antes de iniciar o curso de disciplina específicas do curso de Engenharia, alguns pré-requisitos são fundamentais ao acadêmico, por exemplo, já ter cursado com

aproveitamento as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Física. A principal dificuldade constatada pelos docentes ao longo do curso é a dificuldade dos acadêmicos em aplicar conceitos matemáticos previamente estudados no ciclo básico da graduação. Estes conceitos são utilizados para modelar matematicamente a situação física do problema e, com uso de técnicas adequadas, obter uma solução analítica para o modelo proposto, o que significa, obter a solução do problema. Outro problema frequentemente exposto, neste caso nas disciplinas fundamentais de Cálculo Diferencial e Integral, é a aparente abstratividade dos exemplos propostos e dos exercícios efetuados (MAYER, 2013). O acadêmico tem certa dificuldade em compreender e testificar a aplicabilidade destes tópicos de estudo.

As disciplinas específicas de Engenharia ajudam a solucionar esta problemática, em especial pela utilização de uma metodologia de ensino-aprendizagem baseada em problemas e na filosofia da aprendizagem com foco na prática. Este conceito é conhecido como Aprendizagem Baseada em Problemas (BROCKMAN, 2010). As didáticas baseadas em problemas são estratégias muito utilizadas em construções de modelos que tem como principal objetivo compreender o real no que se refere aos fenômenos físicos (FERRUZZI, *et al.* 2004). Além disso, inverte o sentido do ensino tradicional de cálculo onde primeiro se define os conceitos e depois são analisados os problemas práticos. A modelagem tem como pretensão didática construir os conceitos no próprio ato de resolver problemas práticos, ou seja, na própria construção dos modelos.

Desta forma, este artigo tem como objetivo reificar a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nas disciplinas relacionadas ao cálculo diferencial e integral nos cursos de Engenharia. Para isso, é utilizada a modelagem matemática para a resolução de problemas como estratégia pedagógica para as disciplinas relacionadas ao cálculo diferencial e integral nos cursos de Engenharia. Para entendimento, é apresentado um exemplo de modelagem para sintetizar esta proposta didática.

METODOLOGIA

O exemplo proposto é a resolução de um exercício com conceitos fundamentais da disciplina de Mecânica dos Fluidos que envolve a determinação da viscosidade dinâmica de um fluido. Este exemplo foi adaptado de Fox, *et al.* (2014, p.51). Neste

exemplo prático, pede-se para calcular a viscosidade dinâmica de um determinado óleo em uma superfície plana, sobre o qual um corpo de massa M desliza sendo puxado por outro corpo suspenso de massa m . Quando este é liberado, tensiona o cabo e faz o bloco de massa M acelerar e deslizar sobre a película de óleo até atingir uma velocidade máxima e constante. Ambos os corpos estão conectados por um cabo que passa por uma polia. O atrito na polia e a resistência do ar podem ser desprezados. Com base no esquema físico (Figura 1), devemos solucionar o problema atendendo às seguintes questões:

- 1) Desenvolver uma expressão algébrica que represente o balanço de forças atuantes no conjunto;
- 2) Expressar a equação diferencial que relacione a variação de velocidade (dv) do bloco de massa M em função de um intervalo de tempo (dt);
- 3) Resolver a equação diferencial e encontrar uma equação algébrica para calcular a velocidade do bloco de massa M em um instante de tempo;
- 4) Determinar a viscosidade dinâmica do óleo (μ), considerando que o bloco de massa M leva 1 segundo para atingir a velocidade de 1m/s ;
- 5) Deduzir uma expressão para calcular a velocidade máxima do bloco de massa M ;
- 6) Calcular o tempo que o bloco de massa M leva para atingir a velocidade máxima;
- 7) Esboçar um gráfico $v = f(t)$, que ilustre a variação da velocidade do bloco de massa M no intervalo de tempo necessário para ele atingir a velocidade máxima.

O problema fornece os seguintes dados: $M=5\text{kg}$; $m=1\text{kg}$; $A_{molhada}=25\text{cm}^2$; $h=0,5\text{mm}$; $g=9,81\text{m/s}^2$.

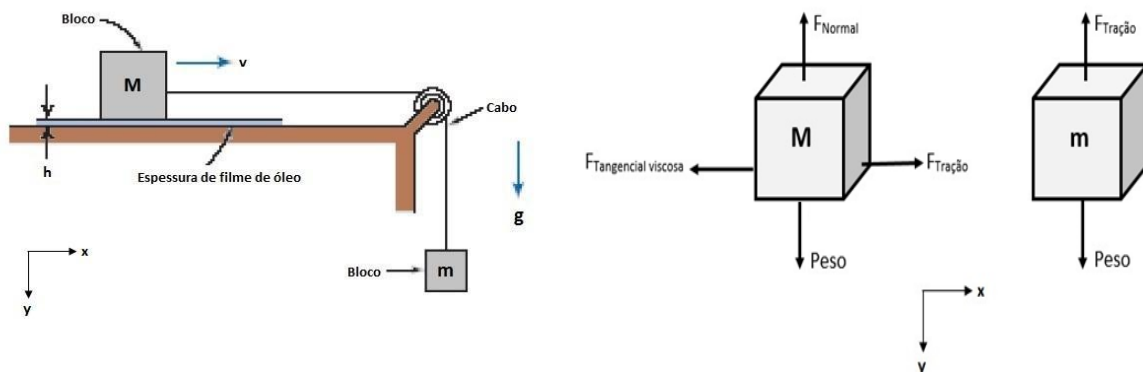


Figura 1: Esquema físico para o estudo de caso (Adaptado de Fox, et al. 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos as equações governantes que auxiliarão a modelagem matemática do problema. O problema envolve um exemplo de força tangencial devido ao movimento de um corpo que causa deformação no fluido. Podemos relacionar a taxa de deformação no fluido (dv/dy) em função da tensão de cisalhamento aplicada (τ) com uma constante de proporcionalidade, que é a viscosidade dinâmica do fluido (μ). A equação 1 representa a lei de Newton da viscosidade simplificada para um perfil linear de velocidade para um fluido newtoniano. A equação 2 define a tensão de cisalhamento (τ) sobre um fluido como sendo a força tangencial ($F_{\text{tangencial viscosa}}$) aplicada sobre sua superfície, definida como área molhada de contato (A_{molhada}). A equação para o movimento de um corpo rígido é expressa pela segunda lei de Newton do movimento (equação 3):

$$\tau = -\mu \frac{dv}{dy} \cong \mu \frac{v}{h} \quad (1) \quad \tau = \frac{F_{\text{tangencial viscosa}}}{A_{\text{molhada}}} \quad (2) \quad \sum F = ma \quad (3)$$

A partir do balanço de forças atuantes nas direções x e y , a equação 4 representa uma expressão algébrica que relaciona as forças atuantes no movimento dos blocos:

$$Peso - F_{\text{Tangencial viscosa}} = (M + m)a \quad (4)$$

A equação 5 representa a equação diferencial que relaciona a variação da velocidade do bloco de massa M em função de um intervalo de tempo. Nesta etapa, resolvemos a equação diferencial de 1ª ordem que tem suas variáveis separáveis. Iniciamos o processo de integração definindo os limites de integração no intervalo de 0 a t para o tempo e de 0 a v para a velocidade (equação 5.1). Após o processo de integração e manipulações algébricas (equação 5.2), podemos calcular a velocidade do bloco de massa M em qualquer instante de tempo (equação 6).

$$dt = \frac{(M + m)}{\left(Peso - \mu \frac{A}{h} v\right)} dv \quad (5) \quad \int_{t=0}^{t=t} dt = (M + m) \int_{v=0}^{v=v} \frac{dv}{\left(mg - \mu \frac{A}{h} v\right)} \quad (5.1) \quad t = -\frac{(M + m)h}{\mu A} \ln\left(1 - \frac{\mu A v}{mgh}\right) \quad (5.2)$$

$$v = \frac{mgh}{\mu A} \left(1 - e^{-\frac{\mu A}{(M+m)h} t}\right) \quad (6) \quad 1 = \frac{1,962}{\mu} (1 - e^{-0,167\mu}) \quad (6.1) \quad v_{\text{máxima}} = \frac{mgh}{\mu A} \left(1 - e^{-\frac{\mu A}{(M+m)h} \infty}\right) \quad (6.2)$$

O bloco de massa M leva 1 segundo para atingir a velocidade de 1m/s. Substituindo os dados na equação 6, temos a equação 6.1. A viscosidade dinâmica está implícita, o que demanda um processo iterativo para resolução. A partir de uma estimativa inicial para viscosidade dinâmica (1 Pa·s), obtemos a solução. A viscosidade dinâmica (μ) do óleo é 1,2953 Pa·s. A equação para expressar o cálculo da velocidade máxima do bloco de massa M é dada em um instante de tempo suficientemente longo ($t \rightarrow \infty$), para o conjunto atingir o regime permanente de movimento (equação 6.2 e equação 7). Com os dados inseridos na equação 7, a velocidade máxima do bloco é igual a 1,5146 m/s.

$$v_{m\acute{a}xima} = \frac{mgh}{\mu A} \quad (7) \quad v_{m\acute{a}xima} = \frac{mgh}{\mu A} \left(1 - e^{-\frac{\mu A}{(M+m)h}t} \right) \quad (7.1)$$

O tempo que o bloco de massa M leva para atingir a velocidade máxima pode ser calculado com a equação 7.1, utilizando o valor já calculado de velocidade máxima com o tempo explícito a ser determinado. O bloco de massa M levará quase 9 segundos para atingir sua velocidade máxima e constante de deslizamento, em torno de 1,5146 m/s, atingindo, assim, o regime permanente e uniforme de movimento. A variação da velocidade do bloco de massa M em função do tempo pode ser representada no rol os valores calculados para velocidade de deslizamento em um determinado instante de tempo com o uso da equação 6. Estes resultados estão ilustrados na Tabela 1 e Figura 2.

t (s)	v (m/s)	t (s)	v (m/s)
0	0,00000	1,9	1,31989
0,1	0,15498	2	1,33982
0,2	0,29411	2,5	1,41276
0,3	0,41900	3	1,45528
0,4	0,53112	3,5	1,48007
0,5	0,63176	4	1,49451
0,6	0,72210	4,5	1,50294
0,7	0,80320	5	1,50785
0,8	0,87600	5,5	1,51071
0,9	0,94135	6	1,51238
1,0	1,00002	6,5	1,51335
1,1	1,05268	7	1,51391
1,2	1,09996	7,5	1,51425
1,3	1,14239	8	1,51444
1,4	1,18049	8,5	1,51455
1,5	1,21469	9	1,51462
1,6	1,24538	9,5	1,51465
1,7	1,27294	10	1,51468
1,8	1,29768		

Tabela 1: Velocidade de deslizamento (v) do bloco de massa M em um instante de tempo (t)

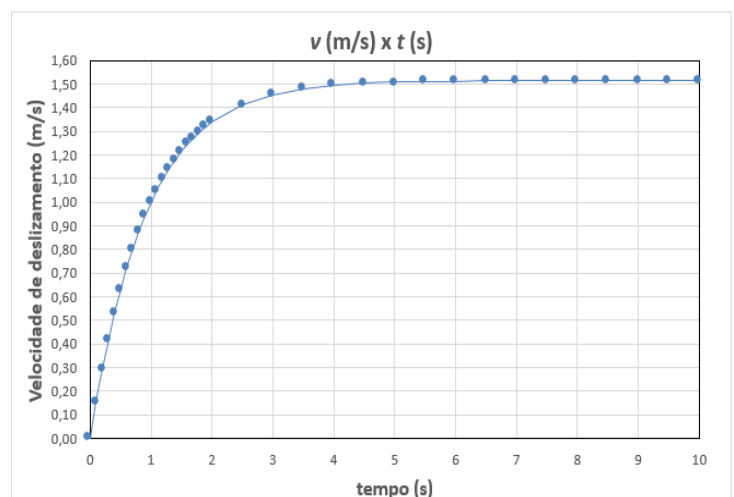


Figura 2: Variação da velocidade (v) de deslizamento do bloco de massa M em função do tempo (t).

É possível constatar pela análise do comportamento dos dados da Figura 2 que a velocidade de deslizamento do bloco de massa M segue uma função matemática com comportamento exponencial. O aumento da velocidade de deslizamento é brusco nos primeiros instantes após o início do movimento. Após 3,5 segundos do início do movimento, a velocidade de deslizamento praticamente atinge a velocidade constante, quando o movimento se torna uniforme, ilustrado pela assíntota da curva que tende ao valor máximo. O valor da velocidade de deslizamento permanece constante após 5 segundos do início do movimento, com o valor máximo da velocidade calculado no instante 8,92 segundos. Através da modelagem matemática aplicada para resolução deste estudo de caso, evidenciamos que a viscosidade dinâmica do fluido exerce um papel importante na descrição do movimento do bloco de massa M . Com a determinação da viscosidade dinâmica do fluido, foi possível solucionar de forma analítica e detalhada o comportamento dinâmico do conjunto físico do problema proposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de técnicas adequadas de integração para resolver uma equação diferencial ordinária se faz necessário a fim de obter a solução analítica desejada. A familiaridade com o uso destas técnicas e outros recursos matemáticos deve ser desenvolvida nas disciplinas de Cálculo do ciclo básico da graduação em Engenharia. Esta prática, focada na metodologia da aprendizagem baseada em problemas, proporcionará ao acadêmico a experiência e fomentará sua técnica de solução de problemas. A solução analítica do problema pode ser avaliada através de equações diferenciais provenientes da modelagem matemática do sistema físico proposto. Estes resultados são mais didáticos e compreensíveis quando apresentados na forma de tabelas e gráficos. O exemplo prático proposto ilustra um caso simples de utilização das ferramentas do cálculo diferencial e integral para a solução de um problema físico na disciplina de Mecânica dos Fluidos. Outras técnicas de cálculo numérico empregadas para solução do problema poderiam ser discutidas com mais detalhamento, como por exemplo, o cálculo iterativo utilizado através do método de Newton-Raphson. Além dos aspectos relacionados aos

conceitos do modelo apresentado, destacamos também, a inversão didática que o processo de modelagem pode proporcionar aos professores e suas práticas cotidianas. A modelagem matemática usada na resolução de problemas proporciona um ganho intelectual aos acadêmicos e uma visão mais ampla do que é a ciência em relação a epistemologia, objetivando-se em situações de análise de problemas no campo da Engenharia.

REFERÊNCIAS

- BROCKMAN, J. B. **Introdução à Engenharia. Modelagem e Solução de Problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- FERRUZZI, E. C. et al. **Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos cursos superiores de tecnologia**. São Paulo: 2004.
- FOX, R. W.; McDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução a Mecânica dos Fluidos**. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- MAYER, R. R. **How engineers learn: a study of problem-based learning in the engineering classroom and implications for course design**. Iowa State University. Ames, Iowa. Graduate Theses and Dissertations. Paper 13202. 2013.

GESTÃO DE PROCESSOS: ANALISANDO A ESTRATÉGIA DA TERCEIRIZAÇÃO PARA OS PROCESSOS DE TI

Artigo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

Clélio Marcos Ferreira, Instituto Federal de Santa Catarina

clelio.ferreira@ifsc.edu.br

RESUMO

A terceirização de processos da empresa dentro e fora do país, é uma estratégia corporativa que está cada vez mais sendo adotada globalmente em todos os segmentos de mercado. O principal motivo é a busca por maior eficiência e redução dos custos dos processos, melhorando o desempenho da organização e tornando-a mais competitiva. Este artigo descreve os aspectos relacionados a terceirização dos processos de TI (Tecnologia da Informação). Esta estratégia está cada vez mais sendo utilizada pelas organizações, tornando uma das principais práticas para as empresas que almejam crescimento tecnológico e um diferencial competitivo num mercado tão concorrido. A análise e identificação dos requisitos necessários para implantação da estratégia de terceirização adequadas para seus processos, bem como o entendimento sobre quais processos devem ou não ser terceirizados é de vital importância para a sucesso da organização e formação de grandes parcerias. A terceirização dos processos de TI realizada com fornecedores especialistas no processo, possibilitará o desenvolvimento de tecnologias, conhecimento e economia de escala, possibilitando a empresa focar mais em seus processos críticos internos.

Palavras-chave: Terceirização, Tecnologia da Informação, Outsourcing, Onshore, Offshore

INTRODUÇÃO

Conforme descrito por Aron e Singh (2005), as organizações vêm cada vez mais adotando estratégias de terceirização de seus principais processos como suporte, design, marketing, engenharia, processos fabris, informática, no desejo de tornar-se mais competitivas. As empresas buscam fornecedores que possam contribuir com seu conhecimento e tecnologia para especializar os processos da

empresa tornando-os mais sofisticados e eficientes a fim de obter ganhos em qualidade e economia. Gottfredson et al. (2005), descreve que nem sempre é uma tarefa fácil terceirizar, as empresas acabam às vezes tomando decisões equivocadas de subcontratação, não conseguindo realizar a terceirização de seus processos de forma eficiente, prejudicando o desempenho e a imagem da organização.

A definição de quais processos terceirizar é muitas vezes baseada apenas nos custos, porém esta escolha precisa ser avaliada criteriosamente, principalmente analisando os resultados dos seus produtos e serviços no mercado e os efeitos destas mudanças no longo prazo. Deve se ter muita atenção ao terceirizar os processos críticos, pois pode ocorrer de a empresa não conseguir gerenciar um conjunto de conhecimentos e capacidades essenciais para desenvolvimento dos diferenciais de seus produtos e serviços, tornando-a menos competitivas.

TERCEIRIZAÇÃO POR PROCESSOS

Com o passar dos anos as empresas, independente do seu segmento, estão se organizando por processos para alcançarem maior eficiência no desenvolvimento de seus produtos ou serviços, sendo esta estratégia fundamental para a aplicação da terceirização. A terceirização de processos vem sendo cada vez mais utilizada pelas empresas, baseada na aquisição de produtos ou serviços realizados por fornecedores externos, a fim de obter ganhos para a organização (Grover et al., 1994).

Aksin et al., (2008) descreve que as empresas de serviço, especificamente as empresas de TI, se preocupam também com o compartilhamento de conhecimentos e tecnologias mais importantes a terceiros, por medo de que o contratado, uma vez dominado os processos, possam se tornar um concorrente direto. Como consequência algumas empresas de TI, optam por manter internamente as partes mais importantes das suas operações, ou seja, seus conhecimentos e tecnologias mais críticas, e terceirizam apenas serviços menos complexos e repetitivos.

Preparando-se para a Terceirização

Ross e Westerman, (2004) descrevem sobre a importância da fase de preparação da terceirização, enfatizando esta etapa como sendo o principal fator para o sucesso. A parte mais complexa da organização é decidir quais processos serão terceirizados e o nível de qualidade exigido sobre os serviços e produtos terceirizados. Ross e Westerman (2004), descrevem que quanto maior o esforço na busca da melhor prestação de serviços terceirizados, maiores são as chances de obter alta qualidade nos processos e sucesso nesta parceria.

Qual o Momento Certo e o Que Devo Terceirizar?

As organizações devem analisar os comportamentos do mercado e buscar contratos flexíveis que permitam uma rápida reação as possíveis mudanças de cenário. Conforme descrito anteriormente, uma das maiores dificuldades encontra-se em identificar quais partes do processo deverão ser terceirizadas, para isso deve-se verificar a relação entre os esforços e a eficiência.

Com relação sobre “devo terceirizar este processo” ou “devo investir em mais recursos para melhorar os processos internamente e assim torná-lo mais eficiente” dependerá de uma série de fatores organizacionais e da complexidade do processo. As organizações que optam pela terceirização de parte de seus serviços e produtos, devem administrar as incertezas e com a geração de alguns custos irrecuperáveis que fazem parte do processo. Além disso deve-se atentar a capacidade de seus fornecedores de conseguir atender as demandas de terceirização e possíveis aumentos, imediato ou não, e por períodos indeterminados.

De acordo com de Alvarez e Stenbacka (2007), para a terceirização de processos há três aspectos importantes a serem levantados:

- a) Atualmente a empresa possui capacidade de produzir os processos terceirizados com seus recursos e operações internas;
- b) A terceirização do processo impactará efetivamente em uma redução de custos e manterá ou até mesmo melhorará os níveis de qualidade;
- c) Qual são as estimativas de custos (tangível e intangíveis) durante a etapa de implantação da terceirização até a sua maturação.

O processo de terceirização sempre será uma decisão complexa estratégica da empresa, devido ao fato da criação de um vínculo de representação externa e o compartilhamento do conhecimento e tecnologias próprias.

OffShore Outsourcing

Kumar et al. (2009), descreve que Offshore Outsourcing é uma terceirização externa em um país diferente do país de origem, geralmente estimulado pelos recursos mais baixos oferecidos nos países menos desenvolvidos. Tais incentivo faz com que empresas terceirizem a produção de suas fábricas, serviços e operações da empresa para o exterior. Wang (2002) descreve que um dos motivos que facilitou esta globalização foram as inovações tecnológicas, principalmente relacionados a internet, as empresas passaram a competir globalmente, permitindo a distribuição geográfica de seus processos e serviços fora de suas fronteiras, para a obtenção de maior eficiência e lucros.

Heeks et al. (2002), cita que no segmento de TI verifica-se principalmente ofertas de desenvolvimento de software, armazenamento e gerenciamento de base de dados. Essa terceirização da informática só foi possível graças aos avanços tecnológicos das conexões da internet, que permitiram a oferta dos serviços de maneira remota. Neste cenário, tanto a empresa, os desenvolvedores, prestadores de serviços terceirizados e os clientes podem se relacionar estando em qualquer lugar do mundo.

METODOLOGIA

Metodologicamente, o presente estudo é uma revisão bibliográfica narrativa, uma vez que buscou-se estabelecer possíveis respostas, a partir de questões mais amplas e pesquisa teórica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sucesso da terceirização se deve a necessidade das empresas buscarem aumentar a eficiência de processos, qualidade em seus produtos e principalmente reduzirem os seus custos, tornando-as mais competitivas. Como consequência a adesão desta estratégia, as organizações que terceirizarem seus processos mudam seus ambientes organizacionais, tornando-se mais flexíveis e se tornam mais focadas em suas principais competências.

As organizações que desejam implementar a estratégia de terceirização dos seus processos de TI, mas também válido para os processos de quaisquer empresas, devem ficar atentas aos seguintes aspectos relevantes:

a) Ter domínio de todos os seus processos: A empresa deve conhecer a fundo, analisar e modelar/desenhar todos os seus processos; Introduzir indicadores de performance e econômicos para mensurar os desempenhos dos processos.

b) Identificar os processos que apresentam baixo desempenho: A empresa deve buscar entender as causas da baixa eficiência do processo; Levantar iniciativas e os recursos para melhorar o processo internamente; Analisar a viabilidade da terceirização, avaliando os diferenciais que o seu fornecedor possui para atingir um desempenho melhor que o seu; Antes de efetivar uma terceirização, tente calcular o tempo e os custos para que o terceiro atinja os níveis de desempenho esperado para o processo, e como esta mudança irá impactar no cenário atual da sua empresa; Realizar a análise de risco de colocar seus os processos sobre a responsabilidade do fornecedor.

c) Quando optar por terceirizar um processo: A empresa deve detalhar de forma explícita todos os requisitos, bem como o nível de qualidade esperado nos processos para o fornecedor; Analisar e mensurar com indicadores qualitativos todos os fornecedores que tem capacidade de realizar o processo; Identificar e analisar a complexidade das interdependências com o processo terceirizado; Avaliar a dificuldade da troca de fornecedor em caso de haver problemas na entrega dos processos.

d) Ao terceirizar o processo: Implementar um sistema para acompanhamento e mensuração dos processos realizados por terceiros; Avaliar constantemente a percepção do cliente, referente ao serviço prestado pelo terceiro; Preparar um contrato estratégico que garanta o fornecimento do processo, analisando possíveis alterações de demanda e segurança/confiabilidade dos conhecimentos compartilhados. No desenvolvimento de software é importante ter um contrato rígido para evitar o oportunismo; Buscar ter um “Plano B, C, D...”, uma segunda opção de terceirização, para o caso de haver problemas com o fornecimento dos processos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A artigo preocupou-se em demonstrar uma caracterização detalhada da estratégia da terceirização de processos, dando um foco principalmente no segmento de TI. É possível observar que dentro dos processos de *Outsourcing* em TI, existem uma heterogeneidade de segmentos de mercado que se diferenciam em relação à forma organizacional, tipo de serviço, estrutura de custos, padrão de concorrência. As empresas devem buscar entender cada segmento terceirizado, uma vez que cada ambiente concorrencial é único, formado por estratégias, estrutura de mercado e fatores sistêmicos particulares a esse segmento.

Além disso é importante ficar atento as particularidades, complexidade administrativa e tecnológica nos serviços prestados pela terceirização, interna, mas principalmente na externa. E quando necessário avaliar a possibilidade de contratação de empresas especializadas em gerenciar terceirizações, aproveitando sua experiência e evitando decisões equivocadas.

REFERÊNCIAS

- AKSIN, O. Z., de Vericourt, F., & Karaesmen, F. **Call center outsourcing contract analysis and choice**. Management Science, p. 354–368, 2008.
- ARON, R., Singh, J. V. **Getting offshoring right**. Harvard Business Review (December), 135–143, 2005.
- ALVAREZ, L. H. R., Stenbacka, R. **Partial outsourcing: A real options perspective**. International Journal of Industrial Organization, p. 91–102, 2007.
- GOTTFREDSON, M., Puryear, R. and Phillips, S. **Strategic sourcing: From periphery to the core**. Harvard Business Review(February), 132–139, 2005.
- GROVER, V., Cheon, M. J., Teng, J. T. **A descriptive study on the outsourcing of information systems functions**. Information & Management, p. 33-44, 1994.
- HEEKS, R., Nicholson, B. **Software Export Success Factors and Strategies in Developing and Transitional Economies**. Working Paper Series, n. 12, 2002.
- KUMAR K., Fenema, P.C.V., Glinow M.A. V., **Offshoring e a distribuição global do trabalho: implicações para a teoria e prática da interdependência de tarefas** Journal of International Business Studies, pp . 642-667, 2009.

ROSS, J. W., Westerman, G. **Preparing for utility computing: The role of IT architecture and relationship management.** IBM Systems Journal, p. 5–19, 2004.

WANG, E. T. G. **Transaction attributes and software outsourcing success: an empirical investigation of transaction cost theory.** Information Systems Journal, nº 12, p. 153-181, 2002.

EXPOSIÇÃO INTERATIVA AVC: EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO STEAM NO NOVO ENSINO MÉDIO

Apresentação Conexão maker
Carolina Viviana Alayo Hidalgo Schulz, Escola S.
Cibele Dalina Piva, doutora em Educação pela Universidade do Estado de Santa.
Catarina
carolina.v.schulz@edu.sesisc.org.br

RESUMO

A educação STEAM, ao demonstrar um potencial significativo para aprimorar a aprendizagem dos alunos no tratamento de problemas reais do mundo, tem um importante papel na análise dos problemas de saúde. Este projeto explora como iniciativas e projetos STEAM no novo ensino médio podem ser aplicados no estudo sobre o AVC a partir de práticas com alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola S em Joinville, denominado Projeto AVC. As atividades foram desenvolvidas no contexto da disciplina Projetos Livres, e em parceria com as demais disciplinas. Aqui são descritas as etapas que envolveram esse projeto, a saber: exposição interativa, palestras e podcasts, abordagem e campo (visita ao Hospital Municipal São José), vídeos e stop motion, desenvolvimento de empresa de órtese e criação de cérebro 3D. O desenvolvimento dessa temática por meio do modelo Steam proporcionou o desenvolvimento de um olhar ampliado e aprofundado sobre o tema, possibilitando que os objetivos iniciais fossem atendidos. O conhecimento produzido não só impactou a vida dos estudantes e da comunidade escolar, como também envolveu e atingiu outros atores sociais. E o fez por meio da produção científica e interdisciplinar do conhecimento, bem como do incentivo à inovação e ao empreendedorismo.

Palavras-chave: Educação Steam; AVC; Empreendedorismo; Inovação; Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve um crescente interesse na educação STEAM, que envolve o ensino integrado de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática como forma de promover a criatividade e a inovação entre os estudantes. A integração dessas áreas prevê não apenas um olhar interdisciplinar, como a mobilização desses saberes diversos para a solução dos problemas complexos que a contemporaneidade apresenta (D'AMBRÓSIO, 2020). Trata-se de uma abordagem pedagógica vinculada a propostas de aprendizagem ativa, favorecendo a aprendizagem em que o aluno é protagonista e coloca a mão na massa (RILEY, 2020).

Outro aspecto importante dessa forma de ensino é a colaboração entre os envolvidos no processo de produção do conhecimento e solução de problemas, promovendo uma visão holística e soluções mais criativas (NMC, 2017). Os educadores são os mediadores, os alunos aprendem fazendo, de forma protagonista, o que torna esse processo mais atrativo. É por meio da educação STEAM que os indivíduos poderão desenvolver uma aprendizagem criativa e ativa, tomar decisões e avaliar os resultados a partir de projetos interdisciplinares que buscam soluções para problemas do cotidiano (MAIA, CARVALHO & APPELT, 2021).

Sempre se soube que o AVC afeta as pessoas mais velhas, porém nos últimos anos estamos vendo que está afetando os mais jovens também devido ao consumo de tabagismo, álcool, sedentarismo e outros. Portanto, a integração de abordagens STEAM na pesquisa de AVC pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a base de conhecimento sobre essa questão de saúde e sobre os resultados do tratamento pré AVC e pós AVC.

Este projeto explora como iniciativas e projetos STEAM no novo ensino médio podem ser aplicados no estudo sobre o AVC a partir de práticas com alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola S em Joinville, denominado Projeto AVC. As atividades foram desenvolvidas no contexto da disciplina Projetos Livres, que é dirigida pela Professora Carolina Viviana em sala específica para atividades Steam. As atividades da disciplina Steam na Escola S acontecem em parceria com as demais disciplinas. Aqui são descritas as etapas que envolveram esse projeto, a

saber: exposição interativa, palestras e podcasts, abordagem e campo (visita ao Hospital Municipal São José), vídeos e stop motion, desenvolvimento de empresa de órtese e criação de cérebro 3D. Ao final do projeto, foi realizada nova visita ao hospital para aprimorar a órtese.

A questão norteadora deste projeto foi como poderia-se conscientizar os adolescentes sobre o perigo do AVC, e para isso foi desenvolvido um projeto Steam que produziu uma exposição interativa, intitulada “Exposição Interativa AVC” na Escola S. Objetivou-se, com isso, identificar como conscientizar os adolescentes sobre os perigos do AVC de forma precoce, assim como aplicar estratégias de prevenção e ferramentas de diagnóstico para o AVC na comunidade escolar.

Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto iniciou no Dia da Família na escola, em 30 de abril de 2022. Neste dia os alunos tiveram contato pela primeira vez com a Exposição Interativa do AVC da Associação Brasil AVC. Foi uma experiência enriquecedora para os discentes, pois permitiu que se familiarizassem com o assunto e compreendessem a importância de aprender em etapas.

Em paralelo, os estudantes se cadastraram na plataforma da ABAVC no YouTube para fazer o curso sobre AVC, que ocorreu entre 3 de abril a 13 de maio. No dia 13 de maio de 2022 os alunos tiveram uma palestra com a Dra. Carla Moro sobre AVC no Hospital Municipal São José. Nesse momento, a Dra. Carla Moro explicou em detalhes como ocorre um AVC no cérebro e forneceu informações importantes sobre o tratamento realizado no hospital. A palestra permitiu que os estudantes aprendessem como identificar um AVC e como muitas vezes as pessoas têm dificuldades em identificar a doença. Na palestra a Dra. mencionou que o Hospital São José é um centro de referência do AVC no Brasil. A visita também ajudou os estudantes a entenderem como as pessoas muitas vezes não se cuidam ou não se previnem, o que pode levar a um AVC.

A Exposição Interativa do AVC

A partir desse conhecimento produzido, iniciou-se o processo de preparação para a Exposição Interativa do AVC. A professora delegou os alunos para que planejassem cuidadosamente a distribuição dos 14 totens entre os 22 alunos, utilizando uma planilha. Além disso, havia três alunos fotografando, dois alunos distribuindo panfletos com informações sobre o AVC e dois alunos procurando os outros estudantes na sala de aula para levá-los até a exposição.

Com todo o trabalho produzido, a exposição montada, era o momento de compartilhar o conhecimento produzido. A Exposição Interativa AVC aconteceu entre os dias 23 e 27 de maio de 2022. Nesta etapa do projeto, os alunos puderam multiplicar toda a informação e experiência adquiridas para seus colegas por meio de 14 totens. Para aprender mais sobre o conteúdo, a turma se organizou na divisão dos tópicos com cada aluno ficando responsável por um totem diferente de cada dia. Essa estratégia exigiu muito dos alunos, pois precisavam dominar o assunto que iriam multiplicar, mas foi essencial para consolidar o aprendizado. Com essa experiência, os alunos puderam reforçar o conteúdo aprendido e conscientizar seus colegas sobre a importância da prevenção e do tratamento adequado.

Vídeos e stop motion

Depois de adquirir conhecimento sobre o AVC e ter participado da “Exposição Interativa do AVC”, os alunos da STEAM tiveram a oportunidade de colocar em prática o que aprenderam em mídias digitais quando estavam no segundo ano com a Professora Viviana. Cada grupo foi desafiado a criar um stop motion ou vídeo sobre o tema relacionado ao AVC que mais chamou a atenção da equipe. A atividade foi desenvolvida de 30 de maio a 15 de junho e teve como objetivo multiplicar o conhecimento adquirido sobre os sintomas e tratamento do AVC.

Além de ser uma atividade divertida, os alunos tiveram a oportunidade de ensinar sobre um assunto tão importante como o AVC. A produção dos vídeos em stop motion permitiu que eles consolidaram o conhecimento adquirido e compartilhassem com outras pessoas ampliando a conscientização sobre a prevenção do AVC

Palestras e podcasts

Durante o projeto AVC, foram realizadas diversas palestras com profissionais que trabalham com AVC, a grande maioria profissionais do Hospital São José de Joinville ou do Sistema S. Após as palestras, foram realizados podcasts com cada palestrante, a fim de aprofundar ainda mais os temas abordados. Também foram produzidos relatórios sobre as palestras, para registros das informações apresentadas e para futuras consultas. As palestras foram fundamentais para que os participantes pudessem ampliar seus conhecimentos sobre o AVC e as diversas áreas envolvidas no tratamento e prevenção da doença. As palestras foram relevantes para os alunos porque alguns deles tinham dúvidas sobre as profissões e puderam decidir e mudar suas escolhas sobre o que realmente queriam estudar. Todos os palestrantes também falaram como é o mercado de trabalho e em que áreas podem trabalhar.

Desenvolvimento de empresas de órteses

Durante a matéria de robótica, o professor Cleverton Augusto Ramos desafiou os alunos a criar uma empresa de órteses funcionais de baixo custo para reabilitação dos membros superiores de pacientes de AVC. Foi desenvolvido na parte de empreendedorismo um mapa de empatia, model canvas e análises DAFO sobre a pessoa que sofre de AVC.

Além disso, eles também realizaram uma análise DAFO (ou SWOT, em inglês), a fim de identificar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças do negócio. Com base nessa análise, puderam definir melhor quais seriam seus recursos, fontes de receita e relacionamento com os clientes.

Desenvolvimento de cérebro 3D

Como último trabalho sobre o tema, foi utilizada a impressora 3D, sendo que cada equipe ficou responsável por uma região específica do cérebro e, a partir disso, montaram um circuito elétrico utilizando LEDs, resistores, arduino e protoboard, de forma que a região afetada fosse identificada visualmente através do acendimento dos LEDs correspondentes. Além disso, cada equipe preparou uma apresentação

detalhada sobre a função da região do cérebro que lhe foi atribuída. Essa atividade proporcionou uma aprendizagem prática e interdisciplinar sobre o AVC, além de incentivar a colaboração e criatividade entre os alunos.

Resultados e Discussão

As atividades do projeto e desenvolvimento de cada etapa contribuiu para o processo formativo dos alunos a partir da prática Steam e buscou criar soluções críticas para esse conhecimento, além de disseminar o conhecimento produzido. A Exposição Interativa do AVC teve uma participação significativa em eventos importantes relacionados ao AVC, como o VI Fórum do AVC em Joinville e o Simpósio em Capixaba do AVC. Além disso, a exposição foi reconhecida por sua inovação e qualidade ao ganhar na primeira Feira do Empreendedor da Escola S em Itajaí com um dos trabalhos apresentados.

No dia 13 de setembro de 2022, a professora Viviana e a aluna Helena Duarte foram convidadas para o VI Fórum do AVC para falar sobre a metodologia de trabalho e a experiência enquanto estudante. No dia 25 de novembro de 2022, a aluna Helena Duarte participou do V Simpósio de AVC em Capixaba para palestrar sobre o trabalho realizado na Exposição Interativa do AVC. No dia 26 de janeiro de 2023, a professora Viviana participou do 1º Congresso do SESI/SENAI para falar sobre o projeto Exposição Interativa do AVC.

Nos dias 16 e 17 de fevereiro, o grupo de alunos com o projeto Órteses conquistou o primeiro prêmio de empreendedorismo, na primeira feira de empreendedorismo realizada em Itajaí da escola S, em Santa Catarina, com um dos trabalhos da “Exposição Interativa do AVC”.

Esses resultados sugerem que a iniciativa teve um impacto positivo e relevante na conscientização e prevenção do AVC na comunidade local, atingindo o objetivo proposto e a partir de uma aprendizagem Steam. A participação em eventos e o reconhecimento da qualidade do trabalho também podem incentivar a continuidade e expansão da iniciativa em outras escolas e comunidades

Considerações finais

Conclui-se que é essencial identificar como conscientizar os jovens sobre a prevenção do AVC, uma vez que a doença afeta cada vez mais pessoas jovens e não apenas idosos. É comprovado que o AVC pode ser prevenido, e a conscientização sobre os fatores de riscos e a adoção de hábitos saudáveis desde cedo pode fazer a diferença na vida das pessoas. Iniciativas como estas são essenciais para alcançar mentes jovens e capacitá-las a mudar o futuro, melhorando a qualidade de vida das pessoas na comunidade.

O desenvolvimento dessa temática por meio do modelo Steam proporcionou o desenvolvimento de um olhar ampliado e aprofundado sobre o tema, possibilitando que os objetivos iniciais fossem atendidos. O conhecimento produzido não só impactou a vida dos estudantes e da comunidade escolar, como também envolveu e atingiu outros atores sociais. E o fez por meio da produção científica e interdisciplinar do conhecimento, bem como do incentivo à inovação e ao empreendedorismo.

REFERÊNCIAS

D'AMBRÓSIO, U. Sobre las propuestas curriculares STEM y STEAM y el Programa de Etnomatemática. **Revista Paradigma** (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020), vol. XLI, jun, 2020. p.151-167.

DIEGOLI, Henrique et al. **Atlas da variação em saúde no Brasil**. Joinville: Ed. do Autor, 2022.

MAIA, D.L.; CARVALHO, R.A.; APPELT, V.K. Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: Uma Revisão de Literatura. **Rev. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 17, n. 49, p.68-88, out./dez., 2021.

NMC. NEW MEDIA CONSORTIUM. **Horizon Report: 2017 K–12 Edition**. Austin, 2017.

RILEY, S. **Arts integration and STEAM: quick resource pack**. The Institute for Arts Integration and STEAM: Westminster, MD, 2020.

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BSS PARA UMA CIDADE MAIS HUMANA, INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL: PROPOSTA DE MOBILIDADE PARA A CIDADE DE FLORIANÓPOLIS

Artigo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

*Clélio Marcos Ferreira, Instituto Federal de Santa Catarina,
clelio.ferreira@ifsc.edu.br*

*Louise Elis Monguilhott, Instituto Federal de Santa Catarina,
louise@ifsc.edu.br*

RESUMO

A maioria das cidades buscam aumentar a qualidade de vida de seus cidadãos, por meio de ações e tecnologias que tornem seus ambientes mais humanos, inteligentes e sustentáveis. Por causa do aumento exponencial da população e da quantidade de veículos, a mobilidade urbana, principalmente nos grandes centros, é considerada um dos maiores problemas a serem resolvidos, e que demandam grande parte de seus recursos financeiros. Por isso, os gestores buscam soluções como a construção de novos modais, melhorias na infraestrutura, com o intuito de melhorar a eficiência do trânsito, diminuir custos, barulho, tempo de percurso e principalmente reduzir a poluição. Este artigo irá enfatizar um meio de mobilidade sustentável, relativamente barato, saudável aos usuários, que é o *Bike Sharing System* (BSS). Este sistema, que consiste no compartilhamento de bicicletas, vem ganhando muita notoriedade nos países desenvolvidos, por ser um meio de transporte sustentável, que possibilita um aumento na qualidade de vida dos habitantes e contribui significativamente para o turismo. Florianópolis, capital de Santa Catarina, conhecida internacionalmente por suas praias e natureza exuberante, necessita investir em tecnologias sustentáveis de mobilidade como o BSS e aumentar suas vias urbanas destinadas ao uso das bicicletas (ciclofaixas e ciclovias). Além disso, Florianópolis destaca-se no cenário nacional como um das principais *Smart Cities*, por isto esta tecnologia agrega muito ao cenário desejável atual, bem como somará ao turismo, uma das suas principais fontes de renda. Este artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica narrativa, a fim de elucidar as vantagens deste meio de transporte e da utilização da IOT para tornar as cidades mais inteligentes e sustentáveis.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, Internet das Coisas, Sistema de Bicicletas Compartilhadas, Mobilidade Urbana Sustentável

INTRODUÇÃO

Devido ao desorganizado crescimento populacional que ocorre nos grandes centros, a sociedade busca incessantemente aplicar políticas para tornar as cidades

mais inteligentes, “*Smart Cities*”, e melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos. A mobilidade urbana é um dos principais problemas que ocorrem neste cenário, sendo uma das áreas estratégicas que mais recebem investimentos para a busca de soluções. Existem várias motivações para que ocorra o investimento no segmento de mobilidade sustentável, a principal delas é o problema do alto índice de poluição do ar que está acima dos padrões permitidos, atingindo cerca de 90% da população mundial segundo a agência reguladora Organização Mundial da Saúde (2021).

Conforme Wang et al. (2017) existe uma grande preocupação mundial em adotar medidas sustentáveis em todos os setores, por isso o uso de tecnologias inovadoras, como por exemplo a internet das coisas (IOT), vem sendo estimuladas, na busca das melhores soluções para tornar as cidades mais ecológicas e inteligentes.

Para melhorar a mobilidade no trânsito, aumentar sua eficiência e diminuir o tempo e custos de deslocamento, as cidades buscam soluções como otimizar os meios de transportes, utilização de novos modais e infraestrutura, o que consequentemente reduz a poluição causada pelos atuais meios. Dentre as opções de mobilidade das *Smart Cities* que apresentam características muito positivas ao meio ambiente e a todos os cidadãos, é o sistema de uso compartilhado da bicicleta, conhecido como “*Bike Sharing*”. Conforme Ferreira (2011), este modelo é uma tendência global adotado pelos grandes centros, pois reduz consideravelmente os gastos da mobilidade e a poluição ambiental, além de melhorar a qualidade de vida da população.

O artigo abordará os conceitos de CHIS e a importância da IoT para implementação deste cenário, alguns exemplos da utilização do BSS no Brasil e no mundo e demonstrar a proposta da Secretaria de Mobilidade e Planejamento Urbano da cidade de Florianópolis para este segmento.

SURGIMENTO DAS CHIS

A partir do século XX com a circulação dos carros, as cidades foram segregadas em áreas residenciais, comerciais e de entretenimento à medida que as pessoas se deslocavam entre elas com seus automóveis. O resultado é o que vemos hoje: engarrafamentos, poluição, acidentes e sofrimento. Como reflexo para contornar tais situações, um novo conceito e campo de estudo evoluiu para

pesquisar esta questão: as Cidades mais Humana, Inteligente e Sustentável (CHIS). Este tema é composto por todas as disciplinas que devem interagir para promover cidades com características inovadoras que beneficiem os usuários na sua escala.

Entende-se que planejar uma CHIS, demanda compreensão das relações existentes entre as diversas variáveis: cidadãos, espaços urbanos, comportamentos, atividades exercidas pela população em períodos e épocas, avaliando seu impacto total no meio ambiente local e, regionalmente, de forma mais ampla (Boiani et al, 2020).

TECNOLOGIA IOT

A Internet das Coisas é um paradigma de comunicação recente que vislumbra um futuro próximo, no qual os objetos da vida cotidiana serão equipados com microcontroladores, transceptores para comunicação digital e pilhas de protocolos adequadas que os tornarão capazes de se comunicar entre si e com os usuários, tornando-se parte integrante da Internet (Atzori et al. 2010).

O conceito de IoT, portanto, visa tornar a Internet ainda mais imersiva e abrangente. Além disso, ao permitir fácil acesso e interação com uma ampla variedade de dispositivos como, por exemplo, eletrodomésticos, câmeras de vigilância, sensores de monitoramento, atuadores, displays, veículos etc. A IoT promoverá o desenvolvimento de uma série de aplicações que fazem uso da quantidade e variedade potencialmente enorme de dados gerados por tais objetos para fornecer novos serviços a cidadãos, empresas e administrações públicas.

BIKE SHARING SYSTEM (BSS)

À medida que ocorre o rápido desenvolvimento da cidade inteligente e da Internet das Coisas (IoT), questões e soluções relacionadas ao transporte atraíram muita atenção da indústria e da pesquisa em todo o mundo. O Sistema de Compartilhamento de Bicicletas (BSS) surgiu como uma das aplicações mais favoráveis para o sistema de transporte inteligente.

Existem muitos BSSs ao redor do mundo, e o Vélib' em Paris é considerado uma excelente referência. No final de 2021, Paris anunciou uma grande atualização do seu sistema de ciclovias com a intenção de torná-la a cidade com mais infraestrutura cicloviária do mundo. A introdução do BSS moderno com estações de

ancoragem eletrônicas cria oportunidades para uma análise mais aprofundada do ciclismo urbano devido à grande quantidade de dados que são produzidos e coletados. Usando esses dados, vários estudos investigam a demanda local por ciclismo. Um ramo da pesquisa e desenvolvimento se concentra no lado operacional de um BSS desenvolvendo modelos para prever a demanda local em nível de estação, com base nas características de rede e uso do Vélib' (Klingen, 2019).

Copenhague (Dinamarca) Stavanger (Noruega) e Rotterdam (Holanda), são outros exemplos de sucesso do sistema BSS, sua principal característica é que as bicicletas são equipadas com um tablet, servindo de computador de bordo (BYCYKLEN, 2022). A interface do tablet Bycyklen oferece suporte de diversos idiomas, que também oferece dicas de pontos de interesse, como restaurantes, locais de compras, eventos e informações fornecidas pela organização turística da cidade. Além disso, utiliza energias limpas e possibilita aos usuários uma experiência de viagem integrada aos demais modais de transporte.

METODOLOGIA

Metodologicamente, o presente estudo é uma revisão bibliográfica narrativa, uma vez que buscou-se estabelecer possíveis respostas, a partir de questões mais amplas e pesquisa teórica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a viabilidade da aplicação da tecnologia BSS na cidade de Florianópolis deve-se avaliar vários aspectos como demanda e densidade populacional, topografia da cidade, infraestrutura cicloviária, integração com transporte público entre outros. Florianópolis possui uma área de 674,844 km² distribuída em porção continental e outra insular, com uma população estimada de 516,524 mil (IBGE, 2021). A geomorfologia da cidade é marcada, conforme Covello, Horn Filho e Brilha (2018), por dois domínios fundamentais, o primeiro de morros, montanhas e elevações, e o segundo de planícies costeiras, que interligam essas elevações. A temperatura média anual de Florianópolis é de 20,5°C e a umidade relativa é de 81% (WREG et al., 2012). A altitude média de Florianópolis é de 290 m, embora chegue até 528 m, porém na região próxima ao mar as altitudes não ultrapassam os 100m. De acordo com Raquel (2019), a topografia e as condições

climáticas geralmente são vistas como barreiras para a implantação de um planejamento cicloviário; entendemos que elas devem ser consideradas, mas não como impeditivas, e sim a fim de adequar a infraestrutura cicloviária às condições naturais da cidade.

No dia 25/04/2022 foi publicado um edital pela Secretaria de Mobilidade e Planejamento Urbano de Florianópolis, com a intenção de atrair interessados na prestação do serviço de aluguel de bicicletas na tentativa de oferecê-lo à população, depois de algumas experiências frustradas. Conforme o edital, a empresa terá 365 dias para disponibilizar 500 bicicletas em 50 estações. O acordo prevê também a disponibilização de um aplicativo para comunicação com os usuários do sistema, com informações sobre o número de bicicletas disponíveis, vagas para devolução e mapas (ND+, 2022).

Florianópolis é um destaque turístico (nacional e internacional), condecorada a segunda cidade mais inteligente (Ranking Connected Smart Cities, 2022) e com mais ciclovias por habitante, este artigo propõe um estudo de aplicação da IoT aliado ao BSS, oferecendo soluções para implementar um serviço alternativo de transporte e promoção turística na cidade. O objetivo é facilitar o trajeto turístico permitindo ao usuário a obtenção de informações como a situação da infraestrutura cicloviária, informações turísticas acerca dos atrativos que compõem o roteiro, além de oferecer um espaço para avaliação do trajeto e dos atrativos, tornando assim o aplicativo uma fonte de informações úteis tanto para o usuário que contribuirá com opiniões relevantes para o aperfeiçoamento das rotas, quanto para a gestão público-privada que poderá se aproveitar das indicações para transformar o uso do sistema e do trajeto o melhor possível para o bem-estar da população, afora um espaço para a divulgação de seus empreendimentos oferecendo uma nova ferramenta para o comércio local se desenvolver e se autopromover.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a era digital as pessoas estão cada vez mais atentas às novidades tecnológicas que facilitam e oferecem uma experiência mais sustentável, interativa, abrangente e dinâmica. A implementação do sistema de bicicletas compartilhadas, já previsto e em fase de implantação em Florianópolis, coloca novas perspectivas ao transporte público da cidade, além de oferecer mais uma alternativa viável e

sustentável de traslado, beneficiando tanto turistas quanto moradores da cidade de Florianópolis.

Diante da proposta, apresentada pela Secretaria de Mobilidade e Planejamento Urbano da cidade de Florianópolis, é possível identificar a importância da tecnologia de Internet das Coisas para o crescimento do município, tornando-o mais humano, inteligente e sustentável. Acredita-se que com o aprofundamento sobre o tema, a discussão no campo de desenvolvimento das CHIS seja pertinente para iniciar uma ampla reflexão, pensando na implantação de um sistema não somente como um serviço de transporte, mas também como outro produto turístico do município.

Com um bom planejamento estratégico para a implementação do sistema BSS e o crescimento na infraestrutura das ciclovias/ciclofaixas, possibilitará uma experiência singular, personalizada e saudável para os seus usuários, diminuindo a poluição, melhorando a mobilidade, turismo e conseqüentemente a economia da região.

REFERÊNCIAS

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. **The internet of things: A survey**. Computer networks 54.15 (2010): 2787-2805.

BOIANI, E.; TESSELE D'ÁQUINO, V.; CAMARGO LANGE RAMOS, M.; MOREIRA COSTA, E.; LENTHZ, L. **Lagoa uma visão CHIS cidades mais humanas, inteligentes e sustentáveis: inovação urbana e cocriação**. Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1008>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BYCYKLEN (2022). **Bycyklen**. Disponível em: < <https://bycyklen.dk/>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

COVELLO, Cristina; HORN FILHO, Norberto; BRILHA, José. **O patrimônio geológico do município de Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil: inventário dos geossítios**. Pesquisas em Geociências, v. 45, n. 1, p 1-24, 2018.

FERREIRA, D. (2011). **A Cultura da Mobilidade Sustentável no Instituto Politécnico de Leiria**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área dos municípios, BRASIL, 2021**. Disponível em: <

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-doterritorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=downloads> Acesso em: 07 de dez. de 2022.

KLINGEN, Joris. **Do metro interruptions increase the demand for public rental bicycles?** Evidence from Paris. Transportation research part A: policy and practice, v. 123, p. 216-228, 2019.

ND+, **Florianópolis vai voltar a ter bicicletas compartilhadas.** 2022. Disponível em:

<<https://ndmais.com.br/infraestrutura/florianopolis-vai-voltar-a-ter-bicicletas-compartilhadas/>>. Acesso em: 07 dez. 2022.

RANKING CONNECTED SMART CITIES. Disponível em:
<<https://ranking.connectedsmartcities.com.br/>>. Acesso em: 15 de dez. de 2022.

RAQUEL, R. **Bacia Cicloviária:** uma proposta metodológica para a implantação da mobilidade ciclística em Florianópolis, SC, Brasil. Terr@ Plural, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 328–343, 2019. Disponível em:
<https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/13351>. Acesso em: 9 dez. 2022.

WANG, Hai. **Routing and scheduling for a last-mile transportation system.** Transportation Science, v. 53, n. 1, p. 131-147, 2017.

WREG, Marcos Silveira. et al. **Atlas climático da região sul do Brasil:** estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília: Embrapa, 2012.

ADOTE UM COPO

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

Leandro Junkes, Priscila da Cunha, Viviane Pedro Simão, Sesi Indaial - Serviço Social da Indústria

viviane.simao@edu.sesisc.org.br

RESUMO

A sustentabilidade vem ganhando espaço em várias discussões em todos os setores, visto assim, no espaço escolar não poderia ser diferente. As turmas do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos percebendo o impacto que estes próprios vinham criando no planeta com suas pequenas atitudes diárias resolveram dar um basta e modificar suas ações, com foco nos deveres de cada cidadão, conforme reza nossa constituição. Relacionando conceitos teóricos e práticos com muitas rodas de conversas e pesquisas, foram apropriando-se do melhor caminho para a sustentabilidade, e resolveram compartilhar com outras pessoas este feito, indo até a Câmara de vereadores de Indaial.

Palavras-chave: sustentabilidade; descartável; educação ambiental; atitude.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais e suas consequências infelizmente estão presentes na sociedade e se agravam a cada dia, levando as pessoas a sofrerem suas consequências, porém, ainda são poucos os resultados de uma EDUCAÇÃO AMBIENTAL que torne o conceito de sustentabilidade algo compreensível e que desenvolva ações com elementos cotidianos do estudante e simples da rotina escolar para a reconstrução de uma nova cultura deste cidadão, que deverá se tornar engajado no cuidado com as questões ambientais. Mais do que ler e comentar o tema em sala de aula, precisamos mudar as atitudes para que as novas gerações já nasçam praticando-as. Assim, nasceu o projeto “Adote um copo” preocupado com os hábitos que os jovens estudantes da EJA vinham desenvolvendo na questão ambiental.

Segundo o provérbio indígena, encontra-se na monografia: “Quando a última árvore for derrubada, quando o último rio for envenenado, quando o último peixe for pescado, só então nos daremos conta de que dinheiro não se come”. Pensando

assim, criar um hábito de educação ambiental saudável é pertinente para garantir a sustentação de futuras gerações.

No livro Primavera Silenciosa há uma citação do médico humanista Albert Schweitzer: “O homem perdeu a sua capacidade de prever e de prevenir. Ele acabará destruindo a Terra”. Podemos entender aqui o impacto da nossa responsabilidade de prevenir com nossos atos destrutivos ao planeta, como no uso da sala de aula, onde alguns estudantes num período de 4h usavam vários copos descartáveis, ao invés de um único ou o mais correto que deveria ser a utilização de uma garrafa de água.

Como objetivo principal foi a inserção no espaço escolar de uma cultura sustentável ambiental e social, que é de fato uma necessidade urgente que deve partir das atitudes de cada um para mudar a nossa cultura de maneira que ela não fique isolada a grupos, mas que é um dever de todos os cidadãos conforme reza a nossa Constituição. A partir dos estudos os estudantes vão apropriando-se do conceito de sustentabilidade ambiental e social. Também relacionando os conceitos teóricos e a prática, desenvolvendo atividades relacionadas ao dia a dia dos alunos para que possam desenvolver novos hábitos sustentáveis.

Foi desenvolvido a responsabilidade individual e a consciência de que cada indivíduo pode multiplicar essa aprendizagem com os familiares, amigos, vizinhos, etc, e juntos darmos nossa parcela de contribuição para que a mudança aconteça. Mas para tal fim foi preciso conhecer o processo do plástico e suas diferenças, compreendendo a diferença de sustentabilidade e insustentabilidade.

METODOLOGIA

O projeto iniciou com uma situação problema apresentada numa turma do ensino fundamental na área do conhecimento: matemática. Devido a situação que os estudantes da EJA vinham vivenciando dia a dia com o uso excessivo de copos descartáveis utilizados durante seu período de estudo, causando um grande impacto no ambiente social e ambiental. A partir dessa conversa, surgiu o levantamento de dados, com o recolhimento de copos utilizados durante uma semana escolar, sua limpeza por consequência e produção de gráficos, com valores apresentados. Os estudantes fizeram cálculos estáticos, como por exemplo, a média de copos

descartáveis utilizados por aluno. E também uma projeção de quantos copos serão utilizados em um ano pela Unidade Sesi de Indaial e os custos relacionados a essa prática de uso demasiado.

Para tentar convencer que a medida era a melhor escolha, foram até as turmas presentes na Unidade para apresentar os resultados obtidos. Assim nasceu a junção do projeto de matemática com a área de conhecimento de Linguagens, códigos e suas tecnologias, pelo fato de ter tido entrosamento e trocas de ideias entre essas turmas.

A turma de Linguagens começou no processo de construção de produções textuais com o foco de ajudar na conscientização, sendo propaganda de conscientização sobre o uso dos copos plásticos e construção do poema visual. Também fizeram várias questões de interpretação sobre sustentabilidade e insustentabilidade, com base no texto e discussões sobre o tema norteador.

Agora juntos na mesma sala essas duas turmas realizaram produções de vídeos (linguagem midiática) e após a execução do material (gravação) e edição do material coletado. Vídeos que tinham o objetivo final de persuadir a mudança de hábito no público destinado. Após foi realizado um formulário de autoavaliação da produção de vídeo da aula anterior

Na aula seguinte, com a ajuda do professor Leandro Junkes foram trabalhados os tipos de plásticos, sua utilização e o tempo de decomposição. Um questionamento levantado pelos alunos é o tempo de decomposição do plástico, como é feito esse cálculo? Para responder a essa dúvida foi necessário apresentar os vários tipos de plásticos e sua utilização e lembrar que esse material vem de produtos derivados do petróleo e a natureza não desenvolveu mecanismos para decompor esses materiais. O tempo de degradação é feito através de projeções analisando o tempo que leva na natureza para ele diminuir de tamanho em diversas situações ambientais, essa diferença identificada no tamanho é projetada para saber quanto tempo levaria para chegar em micropartículas tendo um resultado próximo de 400 anos, dependendo do tipo de plástico e das condições do ambiente. A ideia apresentada é que o tempo de degradação é muito longo sendo necessário a reutilização e reciclagem de todos os

tipos de plásticos, logo após foi feita uma nuvem de palavras com o conteúdo apreendido na palestra.

A turma no dia 18 de maio, realizou uma apresentação na câmara de vereadores de Indaial de tudo o que aprenderam solicitando que nos órgãos públicos fosse feito melhorias, visando a conscientização da população que lá adentra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudantes posicionaram-se frente aos seus aprendizados em relação às discussões feitas em sala de aula. Segue relato de alunas com suas perspectivas.

Por Marlene Nunes dos Santos: “O projeto foi feito sobre copos descartáveis e estamos buscando ajuda para diminuir o uso do mesmo, em todos os órgãos públicos. Assim ajudaria o nosso meio ambiente e ajudar as próximas gerações a vir buscar novas alternativas para substituir esses copos e deixar nosso solo mais limpo, o projeto foi bem visto dentro da câmara e com isso estamos confiantes que no futuro teremos menos poluentes para as próximas gerações. ”

Por Enedina Maria da Cruz: “Bom... no começo tive dificuldades, com o vídeo mais depois deu tudo certo ... então tentamos fazer as pessoas se conscientizar quanto ao uso de copos descartáveis, e o tanto que faz mal para a natureza. ”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conscientizo que a sustentabilidade ambiental e social é de fato uma necessidade urgente que deve partir das atitudes de cada um para mudar a nossa cultura de maneira que ela não fique isolada a grupos, mas que é um dever de todos os cidadãos conforme reza a nossa Constituição. E que isso deve ser aplicado na sala de aula, onde surgem debates argumentativos dos deveres dos cidadãos.

Relaciono os conceitos teóricos e a prática, desenvolvendo atividades ligadas ao cotidiano dos alunos para que possam desenvolver novos hábitos sustentáveis.

Desenvolvo a responsabilidade individual e a consciência de que cada um pode multiplicar essa aprendizagem com os familiares, amigos, vizinhos, etc., e juntos darmos nossa parcela de contribuição para que a mudança aconteça.

Conheço o processo do plástico e suas diferenças.

Compreendo a diferença de sustentabilidade e insustentabilidade.

REFERÊNCIAS

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Editora Português, 2010.

COSTA, Bianca da Silva Miconi. Um estudo sobre a sustentabilidade. [manuscrito] / Bianca da Silva Lima Miconi Costa. – 2019.

COMPORTAMENTO EMPREENDEDOR

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

*Clarice das Silva Feitoza Araujo; Josiele Eilers Pedrelli; Priscila da Cunha, Sesi
Indaial - Serviço Social da Indústria*

priscila.cunha@edu.sesisc.org.br

RESUMO

Argumentar deixou de ser opção para poucos que pretendiam liderar e passou a ser um pontapé inicial para alavancar carreiras profissionais e se posicionar frente à vida em todos os âmbitos de convivência. Porém o perfil jovem ainda resiste a esse fator e não verifica as características do perfil de empreendedor como uma escada para o seu sucesso. Assim, para mudar esse pensamento limitado a turma de Linguagens foi abrindo campo para discussão e além disso levou esse impacto para uma outra turma, visto que enxergaram em si um potencial que deixavam adormecido. Sendo a a realização pessoal um combustível poderosíssimo para qualquer pessoa, deixaram alguns conceitos para trás e aos poucos foram desenvolvendo as habilidades do empreendedorismo, como trabalho em equipe, liderança, autonomia, proatividade, resiliência, aprendizado constante, entre outros.

Palavras-chave: comportamentos; empreendedorismo; argumentação; trabalho.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais fica evidente para a sociedade e, principalmente, para jovens e adolescentes (público da turma) a necessidade de se ter uma atitude empreendedora perante a vida, com um foco em tomar decisões sobre sua própria trajetória. Isso ganha mais espaço nas falas de quem está envolvido no tema do empreendedorismo. Mais do que ler e comentar o tema em sala de aula, precisamos mudar as atitudes para que as novas gerações jovens tenham esse hábito em todos os ambientes e a coloquem em prática. Assim, nasceu o projeto “Comportamento Empreendedor” preocupado com os hábitos que os jovens estudantes da EJA

vinham desenvolvendo na falta de atitude e argumentação em sala de aula, para além desse ambiente. E como esses comportamentos poderiam alavancar a entrada destes jovens para o mercado de trabalho.

No livro "Viagem do mundo do empreendedorismo" cita que: "O Empreendedorismo é composto por diferentes fatores, presentes em diferentes doses em cada empreendedor. Embora existam muitas variações no perfil empreendedor, com algumas características comportamentais podemos prever a vocação empreendedora de uma pessoa."

Foi a partir desse norte que a turma de linguagens do ensino fundamental começou em equipe a procurar no individual as características comportamentais de cada estudante desenvolvido e ainda por desenvolver.

Segundo o livro Empreendedorismo de Alencar e Moura: "Percebe-se que a Realização Pessoal é o "motor do empreendedor", pois representa a força que move o empreendedor dando motivação para ele ser inovador, criador, determinado, persistente, comprometido, ou seja, a realização pessoal fornece energia ao espírito empreendedor."

Neste quesito, a realização pessoal é combustível para qualquer pessoa, e foi criado um campo de atuação no ambiente escolar para que nosso jovem compreenda-se em si as características do comportamento empreendedor para que estivesse realizado consigo mesmo.

METODOLOGIA

Como foco inicial da atividade foi discutido a partir do vídeo: "O menino no meio da ponte", que foi abrindo uma roda de conversa para uma análise da habilidade empreendedora mais desenvolvida e menos desenvolvida. Assim, com foco em seus comportamentos, os estudantes desenvolveram um questionário por afinidades.

Após isso veio a leitura, análise, interpretação, discussão e execução do livro: A verdadeira história dos três porquinhos de Jon Scieszka, para desenvolver o poder de argumentação nos jovens.

Na aula seguinte os estudantes colocaram em prática os jogos: "A vida do empreendedor" e a 'Evolução do EU', podendo aprender sobre si próprio e o coletivo.

Como base para continuar a desenvolver a argumentação foi elaborado uma apresentação de Júri Popular que repercutiu muito nas mídias com seus devidos argumentos, que decidem sobre a culpabilidade ou não dos acusados, acerca de crimes dolosos contra a vida.

Para finalizar o projeto, a turma de Linguagens fez a aplicação dos jogos com a turma que cursava a área de Ciências Humanas, para projetar o desenvolvimento de habilidades aprendidas nos colegas de classe, como autonomia, pensamento crítico e aprendizagem ativa. Como autoavaliação do projeto foi elaborado um vídeo contando relatos do projeto, com pontos positivos e negativos, para análise da evolução individual, como sujeito participativo e colaborativo na comunidade onde vivem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudantes posicionaram-se frente aos seus aprendizados em relação às discussões feitas em sala de aula. Segue relato de alunas com suas perspectivas.

Por Pérola da Silva Trindade: “Mais difícil: A elaboração do vídeo contando relatos do projeto. Mais fácil: A verdadeira história dos três porquinhos. Do projeto levarei a aprendizagem sobre empreendimentos na vida profissional, já na vida pessoal levarei o que aprendi em sala sobre comunicação com os demais.”

Por Camilly Vitoria Girardi Lopnow: “A mais fácil foi "jogo a vida do empreendedor e a evolução do eu". A mais difícil foi "Análise da habilidade empreendedora mais desenvolvida e menos desenvolvida. O que levo pra minha vida empreendedora sobre tudo isso foi, que consegui me relacionar com mais pessoas, consegui me comunicar melhor, consegui desenvolver trabalhos onlines e etc (levo isso pro profissional).

Já na minha vida pessoal levei o jogo do EU, como uma caixinha de lembranças, assim vejo o quão eu consegui mudar em pouco tempo.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferencio empreendedorismo por necessidade e por oportunidade é um fator iniciante importante para visualizar-se empreendedor ou não, em qualquer âmbito da vida do jovem. Identifico características empreendedoras e desenvolvo em mim

próprio e no outro. Desenvolvo argumentos bons e bem organizados perante as minhas necessidades enquanto sujeito ativo da minha comunidade. Além de ajudar na nossa auto-estima, a boa argumentação nos dá um certo ar de autoconfiança. As pessoas passam a nos procurar mais, parece que aumenta o nosso poder, pois passam a nos ver como alguém que domina os conteúdos e sabe o que faz com clareza.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Clea Maria Machado de. MOURA, Anaisa Alves. **Empreendedorismo**. 1ª edição. Sobral: Editora INTA- Instituto Superior de Teologia Aplicada, 2016.
- CUNHA, Cristiano J. C. de Almeida. FERLA, Luiz Alberto. MALHEIROS, Rita de Cássia da Costa. **Viagem ao Mundo do Empreendedorismo**. 2a edição. Florianópolis : IEA e Instituto de Estudos Avançados, 2005. Página 19.

DESENVOLVIMENTO DE UMA IMPRESSORA 3D PARA UTILIZAÇÃO DE BIOMATERIAIS

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

Anderson de Carvalho Fernandes – UniSENAI campus Joinville

Bruna Zappelino Camillo – UniSENAI campus Joinville

Thais de Jesus Schmitt Ballmann – UniSENAI campus Joinville

Vinicius Hofmann Leandro – UniSENAI campus Joinville

Vinicius Kock Mendonça – UniSENAI campus Joinville

vinciushofmannl@gmail.com

RESUMO

Atualmente a tecnologia da manufatura aditiva, conhecida também por impressão 3D, apresenta um potencial promissor, podendo atuar em testes de protótipos, produção industrial e atualmente vem ganhando foco na engenharia de tecidos no campo médico. Com esse avanço, estudos diante a utilização de biomateriais vem criando força, tendo em vista a possibilidade de imprimir estruturas (scaffold) celulares com capacidade de regeneração dos tecidos orgânicos. O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um projeto de bioimpressão 3D para multimateriais, visando a fabricação de scaffolds. Na concepção do projeto foram estudados os principais itens necessários para a utilização de biotintas, material geralmente utilizado para a fabricação dos scaffolds. O desenvolvimento do projeto foi realizado por softwares de projeção paramétrica, para verificar todos os parâmetros e dimensões necessárias para o funcionamento da impressora. Após a concepção do projeto, foi fabricado um protótipo para validação do conceito onde foi evidenciado que o mesmo atingiu os objetivos propostos.

Palavras-chave: manufatura aditiva, bioimpressão, automação, CNC.

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, diversos ramos desfrutam do uso da manufatura aditiva, como por exemplo, a área de saúde onde já existem estudos para a fabricação de scaffolds, que auxiliam na recomposição dos tecidos danificados. A utilização da impressão 3D para engenharia de tecidos necessita que haja biocompatibilidade e dimensões no momento da impressão, capazes de fabricar os poros necessários para a construção da estrutura celular (ROQUE; FRANCO BARBOSA, 2019).

Apresentando uma inovação tecnológica, a impressão 3D utilizando biomateriais pode proporcionar um crescimento e proliferação de células, por serem biodegradáveis e apresentarem uma taxa de crescimento dos tecidos muito semelhante ao crescimento natural, isso faz com que o processo de utilização dos biomateriais por meio de impressão, seja ainda mais almejado (BERNARDO et al., 2018).

Um novo cenário da indústria 4.0 traz inovações tecnológicas a fim de tornar as produções mais eficazes e competitivas, onde a manufatura aditiva corresponde a uma tecnologia utilizada no processo de fabricação de diversos setores industriais (Prado, Matto, Rodrigues, 2019). Já os scaffolds representam um nicho inovador na área de manufatura aditiva aliada da biomedicina, o qual tem o foco na utilização de biomateriais, possibilitando a fabricação de tecidos orgânicos (IPCT 2018).

Com relação à contribuição acadêmica, a realização deste projeto acadêmico representa uma oportunidade para demonstrar o potencial que a universidade pode gerar em matéria de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias produzidas por seus alunos e professores, além de envolver estudos interdisciplinares nas áreas de engenharia de tecidos, biotecnologia e biomedicina para estudo dos biomateriais, manuseio e aplicabilidade.

Este projeto acadêmico objetiva apresentar um equipamento que deve ser capaz de interpretar arquivos de linguagem de máquina, baseados no funcionamento de sistemas CNC para realização de processos de impressão utilizando material com características físicas e mecânicas similares aos biomateriais. Analisar as principais tecnologias da manufatura aditiva, e identificar qual a melhor para a aplicação e utilização de biomateriais. Desenvolver, projetar e fabricar uma impressora 3D com robustez mecânica para utilização

de biomateriais. Apresentar testes de funcionamento do equipamento e utilizar materiais com características físicas similares aos biomateriais para comprovar a capacidade de trabalho do equipamento desenvolvido.

METODOLOGIA

Como proposta do trabalho que seria desenvolver uma impressora 3D capaz de utilizar biomateriais na impressão, para dar prosseguimento houve uma pesquisa bibliográfica, onde foram citados pontos importantes para a fabricação e o desenvolvimento desse projeto, coerentes com a proposta de realização do protótipo.

Para dar início aos testes de manufatura aditiva, foram realizados processos de usinagem, montagem mecânica e montagem dos componentes eletrônicos da máquina, e também foram utilizados de software CAD 3D para a elaboração do projeto. Foram necessários alguns testes de montagens, para a arquitetura final funcionar brevemente como projetado, e realização de testes da impressora já em pleno funcionamento, com o objetivo de poder utilizar os biomateriais.

A utilização de softwares 3D para a projeção de componentes, permite a visualização com maior clareza, o desenvolvimento que está sendo realizado para a fabricação de uma estrutura mecânica, essa ferramenta permite que haja um ganho de tempo e uma qualidade maior no processo de execução do projeto (GOMES, 2021).

Dentre os principais softwares de programação para o controlador Arduino estão o ArduinoIDE, sendo o software desenvolvido pela proprietária dos controladores Arduino, que oferece uma plataforma de operação simples e intuitiva como mostrado na, e o Visual Studio Code, desenvolvido pela empresa Microsoft oferecendo ferramentas para programas mais complexos, como no caso de utilização de firmwares para estruturação do funcionamento do Arduino como controlador CNC (BABOS, 2020).

Como o processo de funcionamento da impressora 3D necessita que o modelo tridimensional projetado seja convertido em linguagem de máquina, é utilizado um software auxiliar para realizar esta conversão e ser possível a comunicação do software

com firmware, e deste para o hardware. Utilizando o software PrusaSlicer é possível programar e definir todos os parâmetros desejados de impressão.

Segundo Daudt (2021), realizar o alinhamento de eixos é essencial para o funcionamento do equipamento, permitindo segurança e evitando esforço mecânico, aumentando a vida útil do equipamento e realizando um melhor desempenho do processo utilizado.

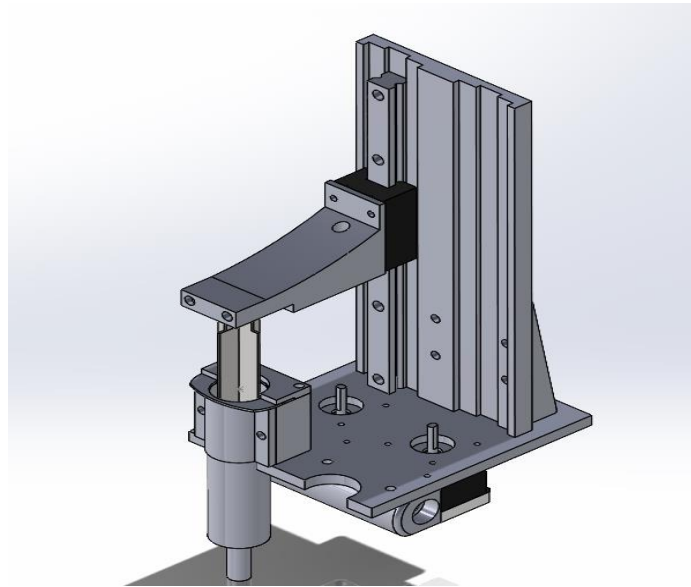
Por fim foi realizado um estudo sobre as características dos materiais que a impressora 3D desenvolvida utilizará, para que assim o projeto seja desenvolvido e pensado nas necessidades dos aspectos físicos e mecânicos dos biomateriais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Após a implementação de todas as metodologias de desenvolvimento de projeto, a etapa final do projeto de completo funcionamento do equipamento foi alcançada, assim possibilitando o início dos testes de impressão com protótipo desenvolvido. Para a realização dos testes com o protótipo finalizado foi utilizado o creme Nivea devido seus comportamentos físicos, mecânicos e de printabilidade serem muito similares aos de biomateriais

Foi necessário a projeção de um novo componente, para a substituição, que tivesse a capacidade de desempenho eficaz e sua estrutura com um nível de robustez, capaz de aguentar aos processos de fabricação, onde se optou por um componente por processo de fabricação mecânica, atendendo as medidas e especificações, para garantir que sua estrutura e funcionamento fossem capazes de realizar os procedimentos de fabricação adequados, conforme pode se observar na Figura 1.

Figura 1 - Projeto CAD do cabeçote na fase 2



Fonte: Os Autores (2023)

Optou-se pela utilização de guias lineares para o guia do cabeçote, o componente apresentou capacidade, confiabilidade e precisão no momento em que o cabeçote estivesse funcionando, onde propiciará ao produto final uma maior printabilidade.

Visto que no procedimento realizado na primeira etapa apresentou uma estrutura com um nível de robustez não compensado diante do que seria o ideal para a impressora, se viu necessário acrescentar duas hastes a mais na estrutura, focando no auxílio do suporte da mesa, gerando assim um deslocamento mais preciso possível, foram adicionados eixos guias nas hastes, fazendo com que o deslocamento no eixo Z obtivesse um aumento no nível de precisão. A realização do projeto da mesa foi com material em aço, através de pesquisas, viu-se que com baixa maleabilidade e conformidade do material, poderiam ser feitos os testes, sem interrupções por empenamento do material, visto que o aço nos permitiu uma movimentação sincronizado em eixo Z.

Para desenvolvimento do sistema de controle e automação da impressora foi utilizado um Arduino modelo Mega, apresentando como controlador para processamento do sistema, aliado a este controlador foram implementados o modificador Ramps 1.4, que é uma placa

eletrônica modificadora para Arduino, adicionando a possibilidade de instalação de drives e o controle de motores na arquitetura de um sistema CNC.

Os materiais empregados para a simulação dos scaffolds, foram patê de frango e carne a base de planta (*plant meat*), por terem suas características mecânicas mais aproximadas dos biomateriais para a fabricação.

Após o primeiro teste foi observado que para o correto modelamento da peça, o sistema deve imprimir o objeto na menor velocidade possível e com a extremidade de saída da injeção próxima à mesa de deposição, além disso, foi anotado que o material não deforma quando depositada uma camada sobre outra confirmando a característica mecânica positiva do material para prosseguir para os próximos testes. Nos testes seguintes houve uma falha no cabeçote de impressão, onde a vedação do êmbolo da seringa que faz a função de pistão estava danificada gerando um vazamento severo do material quando exercida a força para deposição do material.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram realizadas com sucesso a pesquisa e análise das principais tecnologias de manufatura aditiva, identificando que a tecnologia FDM se tornou a mais adequada para o processo de impressão utilizando biomateriais e o desenvolvimento do projeto foi considerado um sucesso, pois foi possível realizar todas as etapas do planejamento. O desenvolvimento e fabricação de uma impressora 3D com robustez mecânica foi possível através de prototipagens rápidas, com impressão 3D convencional, seguida fabricação mecânica dos componentes finais, utilizando de materiais metálicos e processos de usinagem. O equipamento conseguiu apresentar a capacidade de fornecer oportunidades de teses futuras, utilizando esta impressora desenvolvida para pesquisar e testar parametrizações de biomateriais, para produção de componentes como scaffolds, próteses ou até enxertos.

REFERÊNCIAS

ROQUE, Renan. **BIOFABRICAÇÃO DE SCAFFOLDS COM FOSFATOS DE CÁLCIO E INTERCONECTIVIDADE ESTRUTURADA ENTRE POROS.**

Universidade Estadual Paulista, ARARAQUARA-SP, 2019.

BERNARDO, Amanda. **SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE SCAFFOLDS E HIDROXIAPATITA PARA APLICAÇÕES NA REGENERAÇÃO ÓSSEA.** Centro Federal de Educação Tecnológica, BELO HORIZONTE, junho, 2018.

IPCT. **IPCT – Instituto de Pesquisa com Células-tronco.** Celulastroncors.org.br. Disponível em: <<http://celulastroncors.org.br/a-importancia-dos-scaffolds-na-engenharia-de-tecidos/>>. Acesso em: 16 fev. 2023.

GOMES, A. CAD 2D e 3D: Ferramentas tecnológicas para projetos mecânicos – TM Jr. Disponível em: <<https://tmjr.com.br/cad-2d-e-3d/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

BABOS, F. O que é Arduino? Tudo Que Você Precisa Saber [Guia Completo].

Disponível em: <https://flaviobabos.com.br/o-que-e-arduino/#O_que_e_Arduino_afinal_de_contas>. Acesso em: 21 fev. 2023.

DAUDT, L. Alinhamento de eixos: tipos, como fazer e 6 vantagens [Guia]. Disponível em: <<https://www.antaesacoplamentos.com.br/blog/alinhamento-de-eixos/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 NO SEGMENTO TÊXTIL: UM COMPARATIVO COM A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Categoria do Trabalho – Pôster

Ana Maria Barbosa Dias, Ana Julia Dal Forno, Fernanda Steffens

*PGETEX – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Têxtil – Universidade Federal
de Santa Catarina*

anama.dias@gmail.com

RESUMO

Atualmente, a Indústria 4.0 tem trazido fortes transformações digitais a todos os setores, incluindo a cadeia têxtil, que é considerada um segmento tradicional e ainda apresenta resistências para aplicar as tecnologias advindas dessa revolução. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi fazer um levantamento do cenário da implementação das tecnologias disruptivas da chamada quarta revolução industrial no setor têxtil, através de uma revisão da literatura, e realizar um comparativo com um *benchmark* na implementação da Indústria 4.0, que é a indústria automobilística. Para realização desse trabalho foram seguidos alguns passos de elaboração, que envolveram: definição das perguntas de pesquisa; eleição do protocolo de triagem; designação da estratégia de busca; procura dos documentos na literatura; avaliação da qualidade dos estudos; análise crítica dos trabalhos; apresentação da revisão e discussão dos resultados. Após a definição da questão de pesquisa, foram definidas as bases Scopus e Web of Science para a busca e o aplicativo Rayyan para triagem dos documentos. Definidas as estratégias de busca e aplicadas às bases, encontrou-se 2.432 registros. Organizou-se cada recuperação de informação pelo critério “Mais relevantes”. Os metadados dos 120 estudos passaram por triagem em busca de duplicação e tiveram seus títulos e resumos lidos. Após esse processo, 40 estudos seguiram para composição desse trabalho. Pode-se confirmar que o

setor automobilístico é um dos mais avançados tecnologicamente, mas a indústria têxtil tem aplicado, com sucesso, algum nível de transformação digital.

Palavras-chave: Transformação Digital; Quarta revolução industrial; Revisão Sistemática.

INTRODUÇÃO

Há uma transição em curso, nos negócios, e na sociedade como um todo, que tem sido vista como um modelo que estabelecerá novos meios de produção e de consumo, que modificarão profundamente os principais sistemas industriais: a chamada quarta revolução industrial (BERTOLA; TEUNISSEN, 2018).

O setor têxtil, que sempre desempenhou um papel importante nas revoluções industriais, vem sendo profundamente impactado e pressionado devido à digitalização do setor manufatureiro, trazido pelo advento da Indústria 4.0 (I4.0) (WANG; HA-BROOKSHIRE, 2018).

Por outro lado, as indústrias automotivas e seus fornecedores já estão utilizando largamente as tecnologias da I4.0, conectando-se dentro um sistema ciberfísico para melhorar a eficiência da produção, a qualidade dos produtos e a segurança nas fábricas (KRUGH; MEARS, 2018). Outro exemplo da aplicação dessas tecnologias no setor automotivo é o uso de sensores para realizar o monitoramento dos veículos (SILVA et al., 2018).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é realizar um comparativo entre o setor automobilístico e têxtil, identificando as tecnologias da Indústria 4.0 mais usadas em suas cadeias de produção.

METODOLOGIA

Para realização do presente trabalho foram seguidos alguns passos de elaboração, que envolveram: a definição das perguntas de pesquisa; eleição do protocolo de triagem a ser seguido; definição da estratégia de busca; procura e elegibilidade dos documentos na literatura; avaliação da qualidade dos documentos; análise crítica dos estudos; apresentação da revisão e discussão dos resultados. Para a obtenção de um bom trabalho de revisão da literatura, o passo inicial do trabalho é a elaboração da pergunta de pesquisa (GIL, 2017). Para esse estudo a questão norteadora foi: “qual o panorama da adoção das tecnologias advindas da I4.0 no segmento têxtil?”. Objetivando um aprofundamento na investigação, foi definida a seguinte questão de pesquisa: “Qual o atual estágio de adoção das tecnologias da Indústria 4.0 por parte do setor têxtil?”

Para a triagem dos documentos foi utilizado o aplicativo Rayyan, que auxilia pesquisadores com suas revisões sistemáticas e projetos de meta-análise.

A partir de então, elaborou-se a estratégia de busca, utilizando-se de palavras-chave baseadas na questão de pesquisa definida, realizando a procura nas bases Scopus e Web of Science, eleitas para a recuperação das informações. As *strings* de pesquisa referentes à indústria têxtil e a indústria automobilística estão expostas na Figura 1.

Figura 1– *Strings* de pesquisa.

("Textile" OR "Clothing" OR "Apparel" OR "Garment" OR "Fashion") AND ("Industry 4.0")

• Indústria Têxtil

("Automotive Industry" OR "Automobile Manufacture" OR "Automotive Sector" OR "Car Manufacturers" OR "Automotive") AND ("Industry 4.0")

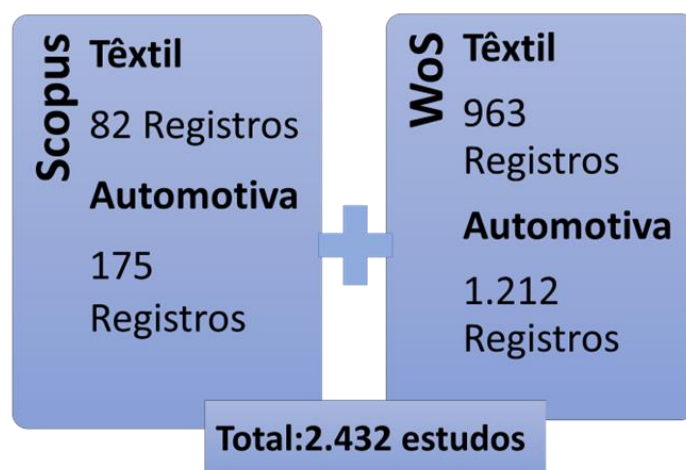
• Indústria Automobilística

Fonte: As autoras (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

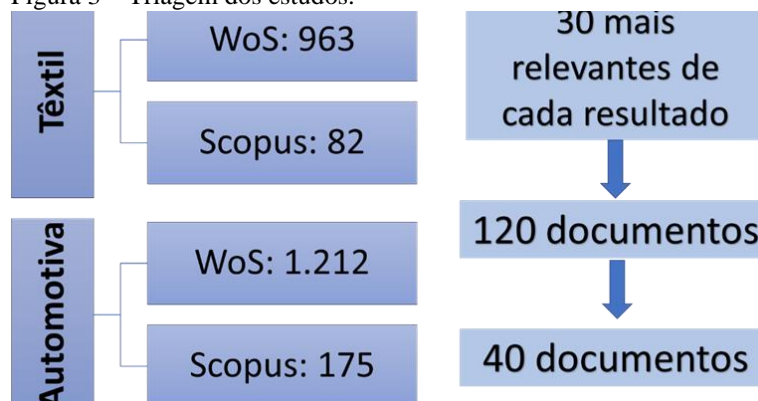
Aplicados os critérios de inclusão e exclusão, encontrou-se 2.432 registros, nas bases de dados supracitadas, expostos na Figura 2. A partir de então, determinou-se a escolha, em cada recuperação de dados, dos 30 estudos mais relevantes, de acordo com a classificação das bases. Tais estudos também eram os mais alinhados com os temas objetos desse estudo. Os metadados desses 120 trabalhos foram enviados para o *software* online “rayyan.ai”, onde foram verificadas possíveis duplicidades e realizada a leituras dos títulos e resumos. Após esses processos, demonstrado na Figura 3, restaram 40 documentos para compor esse trabalho.

Figura 2 – Total de estudos recuperados em cada base.



Fonte: As autoras (2023).

Figura 3 – Triagem dos estudos.



Fonte: As autoras (2023).

Após análise dos 40 documentos selecionados, depreende-se que, em escala global, o panorama que se apresenta é de uma adoção em estágio inicial das tecnologias da I4.0 por parte do segmento têxtil. Essa indústria tem se mostrado hesitante na implementação da transformação digital, seja por falta de conhecimento a respeito da I4.0, seja pela carência de apoio de governantes e executivos, tomadores de decisão. Ainda assim, alguns projetos de aplicação de alguma das tecnologias da I4.0 tem sido inseridos no setor têxtil, ao longo de sua cadeia, como o caso de plataformas de *Big Data/Analytics*. Algumas das tecnologias usadas por ambos os segmentos são apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Tecnologias apresentadas nos estudos selecionados.

Automotiva	Têxtil
<ul style="list-style-type: none">• Impressão 3D• Sensores• Inteligência artificial• Realidade aumentada• Gêmeo digital	<ul style="list-style-type: none">• Big data• Inteligência Artificial• <i>Deep learning</i>• <i>Machine Learning</i>

Fonte: As autoras (2023).

Em relação à indústria automotiva, pode-se perceber que é uma das indústrias tecnologicamente mais avançadas, cujas inovações chegam até os carros conectados pela internet das coisas. Estudos apontam também uso de realidade aumentada, inteligência artificial e sensores. Ambos os setores têm aplicado tecnologias emergentes da quarta revolução industrial em seus processos, mas há uma adoção em maior escala no setor automotivo, evidenciada pelas tecnologias encontradas nos estudos.

**Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria**

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC**

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UnISENAI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o mundo está baseado em dados, nas mais diversas esferas, pressionados pelo ritmo acelerado das disrupções tecnológicas e da velocidade de informações, tudo isso possibilitado pela internet. Nesse cenário cada vez mais complexo, torna-se imprescindível entender o nível de adoção dessas tecnologias emergentes, verificando como impactam na vida cotidiana das pessoas, e, além disso, observar e aprender com quem está na vanguarda dessas mudanças nesse caso, a indústria têxtil para com a automotiva. Nesse sentido, entender o uso e aplicabilidade das tecnologias da Indústria 4.0 é o caminho para avançar cada vez mais e não sucumbir aos processos ágeis. Deve-se salientar que é necessário avaliar, de forma objetiva, como e onde implementar cada tecnologia, do ponto de vista da gestão de negócios.

REFERÊNCIAS

BERTOLA, P.; TEUNISSEN, J. Fashion 4.0. Innovating fashion industry through digital transformation. **Research Journal of Textile and Apparel**, v. 22, n. 4, p. 352–369, 2018.

FOSTER, E. D.; DEARDORFF, A. Covidence & RYAN. **Journal of the Medical Library Association**, v. 105, n. 2, p. 203–206, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JOHNSON, N.; PHILLIPS, M. Rayyan for systematic reviews. **Journal of Electronic Resources Librarianship**, v. 30, n. 1, p. 46–48, 2018.

KRUGH, M.; MEARS, L. A complementary Cyber-Human Systems framework for Industry 4.0 Cyber-Physical Systems. **Manufacturing Letters**, v. 15, p. 89–92, Jan. 2018.

SILVA, M. et al. A Customer Feedback Platform for Vehicle Manufacturing Compliant with Industry 4.0 Vision. **Sensors**, v. 18, n. 10, p. 3298, 1 out. 2018.

WANG, B.; HA-BROOKSHIRE, J. E. Exploration of Digital Competency Requirements within the Fashion Supply Chain with an Anticipation of Industry 4.0. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, v. 11, n. 3, p. 333–342, 2018.

ESTUDO COMPARATIVO DE TÊXTEIS SUBSTITUTOS AO COURO ANIMAL

Desenvolvimento tecnológico têxtil – Apresentação Pôster

Priscila Faiad Carvalho^a e Fernanda Steffens^a

^aDepartamento de Engenharia Têxtil, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Blumenau

priscilafaiad@gmail.com, fernanda.steffens@ufsc.br

RESUMO

O couro, símbolo de poder e hierarquia desde a antiguidade, tem sido rejeitado pelos consumidores devido a preocupações com a crueldade animal. Em resposta, foram desenvolvidos materiais alternativos substitutos, comercialmente apresentados como sintéticos e ecológicos, que visam oferecer opções mais sustentáveis. No entanto, a biodegradabilidade dos produtos têxteis é crucial para reduzir o impacto ambiental, pois a maioria desses materiais é descartada de forma inadequada e pode permanecer no meio ambiente por milhares de anos. Uma nova geração de têxteis substitutos ao couro, apresentados como de origem vegetal, foi lançada no mercado para substituir o couro animal e seus substitutos integralmente sintéticos. Este estudo analisa comparativamente a taxa de biodegradabilidade de diferentes têxteis substitutos ao couro com base em suas composições. Cinco produtos foram analisados e classificados em um ranking comparativo. O estudo propõe um método de análise da biodegradabilidade dos componentes de cada produto, aplicável a qualquer material têxtil. Os materiais substitutos ao couro foram selecionados para este estudo por serem pouco explorados e geraram controvérsias comerciais.

Palavras-chave: Biodegradabilidade; Sustentabilidade; Couro.

INTRODUÇÃO

O couro marca 400 mil anos de história na vestimenta, e hoje enfrenta pressão para reduzir impactos ambientais associados à produção de materiais de origem pecuária (EKEGÅRDH *et al.*, 2021). Embora o couro seja de base biológica, existem discussões sobre sustentabilidade e bem-estar animal. A primeira estratégia foi sua substituição por têxteis de origem sintética.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo global para acabar com os principais problemas do mundo, como defender o meio ambiente. O programa *Corporate Fiber and Materials Benchmark* (CFMB) oferece um direcionamento para medir e acompanhar o progresso da sustentabilidade, enfatizando o uso de fibras biodegradáveis e redução do consumo de plástico. A busca por substratos mais ecológicos trouxe o desenvolvimento de novos produtos, com rótulos veganos e/ou de origem vegetal na sua composição.

Os objetivos dos ODS foram estabelecidos por organizações governamentais de todo o mundo, dentre eles, a Organização das Nações Unidas (ONU), que visam mudanças na seleção de materiais e desenvolvimento de produtos têxteis, considerando suas respectivas características de biodegradabilidade. Com base nas perspectivas futuras governamentais, o presente estudo tem como objetivo abordar a biodegradabilidade dos componentes de materiais têxteis, visto que é um tema pouco explorado e mensurado nas vertentes de sustentabilidade na indústria têxtil e moda.

METODOLOGIA

Realizou-se uma investigação sobre os objetivos, metas e perspectivas futuras dos ODS, utilizando sites oficiais, relatórios de estratégias e documentos governamentais como fontes. A plataforma Google Scholar foi utilizada para buscar artigos científicos e livros relacionados aos produtos têxteis em estudo, assim como informações fornecidas

pelos fabricantes de cada substituto de couro (Piñatex[®], Desserto[®], Malai e Mylo[™]), acessadas nos sites institucionais das respectivas marcas.

Para analisar a biodegradabilidade dos polímeros sintéticos, foram revisados artigos científicos obtidos na plataforma Google Scholar, que permitiram avaliar a biodegradabilidade dos materiais de origem natural e manufaturada. Devido à escassez de métodos e testes para mensurar o tempo de biodegradabilidade de cada material, classificou-se os insumos em duas categorias: biodegradáveis e não biodegradáveis, baseados em estudos prévios de cada material.

Na análise comparativa dos têxteis substitutos ao couro, selecionou-se apenas um produto final das marcas Piñatex[®] e Desserto[®]: Piñatex[®] Original e Desserto[®] Standard Line (SKU 10005), devido à variedade de composições, estruturas e revestimentos nos produtos dos materiais têxteis substitutos ao couro apresentados pelos fornecedores. Os produtos Malai e Mylo[™] não apresentaram variações. As informações sobre a composição de cada material foram obtidas nos sites oficiais dos fabricantes, juntamente com artigos científicos encontrados no Google Scholar. A análise comparativa baseou-se nas taxas totais de biodegradabilidade de cada produto, considerando sua constituição, origem das matérias-primas e características de biodegradabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

a. PROJEÇÕES DOS ODS E INFLUÊNCIA NAS TOMADAS DE DECISÃO NA ENGENHARIA TÊXTIL

Os ODS promovem a sustentabilidade com 17 objetivos e 169 metas, impulsionando ações globais (UNEA, 2022). O CFMB apoia os ODS, com foco em fibras e materiais sustentáveis, onde destacam-se: ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, com ênfase em fibras renováveis, inovação e desvinculação do crescimento econômico da degradação ambiental; ODS 12 – Consumo e Produção Responsável, com objetivos até 2030 de gestão sustentável de recursos, redução de resíduos e conscientização dos consumidores; ODS 15 – Vida Terrestre, destacando fibras

renováveis e legislação até 2024 para gestão corporativa e redução de materiais não biodegradáveis (ONU, 2022). CFMB enfatiza fibras biodegradáveis, redução de plástico e modelo circular.

b. BIODEGRADABILIDADE DOS POLÍMEROS SINTÉTICOS

Muitas variáveis influenciam a degradação de materiais sintéticos, como orientação molecular, hidrofiliidade e condições de descarte (HOWARD, 2002). Estudos estimaram o tempo de degradação de PET, PVC e PLA, sendo superior a 2.500 anos em aterros e de 0,035 a 2,5 anos para PLA em condições específicas. Em profundezas marítimas, a degradação pode levar até 6,7 anos (CHAMAS *et al.*, 2020). O tempo de biodegradabilidade varia de dias a milhares de anos de acordo com o ambiente e configuração dos materiais.

c. BIODEGRADABILIDADE DOS MATERIAIS TÊXTEIS SUBSTITUTOS AO COURO

Para cada um dos produtos abordados na seção de revisão da literatura, foi realizada a seleção de um artigo de cada marca para fins comparativos.

Através das informações divulgadas pelos próprios fabricantes e estudos previamente publicados até o presente momento, foi realizado um levantamento sobre as composições de cada um dos materiais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição dos têxteis substitutos ao couro

Produto	Composição
Substituto ao couro convencional	Base: 100 % PES Revestimento: 100 % PU ou PVC
Piñatex® Original	72 % PALF 18 % PLA 5 % Bio PU 5 % PU

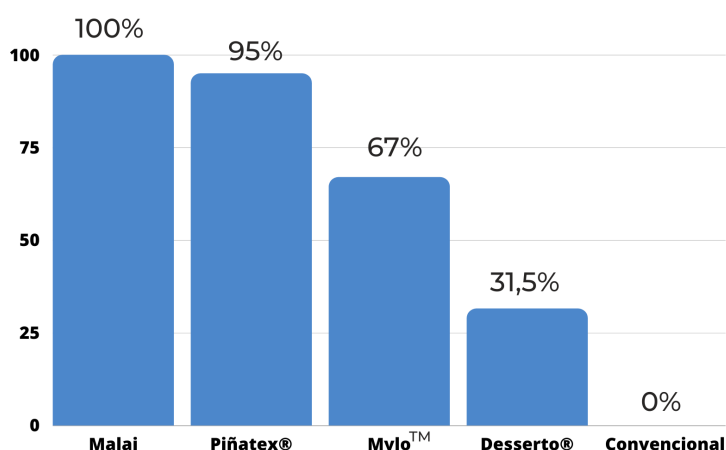
Desserto® Standard Line (SKU 10005)	58,5 % Poliéster 31,5 % Algodão 10 % Bioresina
Malai	100 % Malai
Mylo™	67 % Micélio 33 % Resina sintética

Fonte: Os autores (2023)

Os materiais presentes nas composições dos têxteis substitutos ao couro foram classificados como biodegradáveis e não biodegradáveis.

Com base nos dados apresentados e associando com as projeções dos ODS sobre a preferência por materiais de origem renovável e a redução do consumo de insumos petroquímicos, foi desenvolvida uma análise quantitativa baseada no desempenho de biodegradabilidade. A Figura 1 apresenta o resultado da análise quantitativa.

Figura 1 – Ranking de desempenho de biodegradabilidade dos produtos substitutos ao couro



Fonte: Os autores (2023)

O produto Malai apresentou melhor desempenho no que se refere a biodegradabilidade, seguido do Piñatex®, Mylo™, Desserto® e em último lugar os materiais têxteis convencionais substitutos ao couro.

**Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria**

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC**

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rejeição dos produtos de origem animal trouxeram mudanças no cenário mundial e tem impulsionado o estudo e desenvolvimento de novos materiais têxteis. Inicialmente, esses materiais foram desenvolvidos a partir de materiais petroquímicos, mas devido aos impactos ambientais associados à sua produção e descarte, uma nova geração de materiais de origem vegetal tem sido desenvolvida para substituir o couro. Mesmo com rótulos de sustentabilidade e veganos, são escassas informações sobre a biodegradabilidade dos produtos.

REFERÊNCIAS

ANANAS ANAM. **Site Ananas Anam**. The manufacturing processes of Piñatex. Disponível em: <https://www.ananas-anam.com/about-us/>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

BOLT THREADS. **Site Bolt Threads**. Bolt Technology: Meet Mylo. Disponível em: <https://boltthreads.com/technology/mylo/>. Acesso em: 23 de maio de 2022.

CHAMAS, Ali *et al.* **Degradation rates of plastics in the environment**. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, v. 8, n. 9, pp. 3494-3511, 2020.

CHOI, Yeong-Hyeon; LEE, Kyu-Hye. **Ethical consumers' awareness of vegan materials**: Focused on fake fur and fake leather. Sustainability, v. 13, n. 1, p. 436, 2021.

DESSERTO. **Site Desserto**. What is Desserto?. Disponível em: <https://desserto.com.mx/why-desserto%3F>. Acesso em: 19 de maio 2022.

DW. **Site DW**. 2022. ONU Aprova primeiro acordo global para combate ao plástico. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/onu-aprova-primeiro-acordo-global-para-combate-ao-pl%C3%A1stico/a-60992379>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.

EKEGÅRDH, Natalie; KRISTERSSON, Emma. **From Fungi to Vegan Leather**: A case study made to highlight the potentials of mycelium-based leather in the textile industry and the unique features of its value chain. 2021.

HOWARD, G.T. **Biodegradation of polyurethane**: a review. International Biodeterioration & Biodegradation, 49(4), pp. 245-252, 2002.

MALAI. **Site Malai**. About Malai Material. 19 de setembro de 2021. Disponível em: <https://malai.eco/blogs/news/about-malai-material>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

MEYER, Michael et al. **Comparison of the technical performance of leather, artificial leather, and trendy alternatives**. Coatings, v. 11, n. 2, p. 226, 2021.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UnISENAI

MYLO. **Site Mylo.** Meet Mylo Unleather. Disponível em:
<https://www.mylo-unleather.com/>. Acesso em: 23 de maio de 2022.

ONU. **Site da ONU.** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2022. Disponível em:
<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 1 de novembro de 2022.

ONU. **Site da ONU.** Agenda 2030 - Documento Oficial. Disponível em:
<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>. Acesso em: 1 de novembro de 2022.

QUA, Frances Jillian S. (Im). **Material:** a qualitative study on sustainable materials for design through a comparative review of leather and its modern alternatives. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology, 2019.

TEXTILE EXCHANGE. **The state of fiber and materials sourcing.** Material Change Insights, 2021.

TEXTILE EXCHANGE. **Site Textile Exchange.** Corporate fiber and materials benchmark 2019. Disponível em:
<https://textileexchange.org/faq/what-is-the-corporate-fiber-and-materials-benchmark/>. Acesso em: 3 de novembro de 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Site Textile Exchange.** Polyester is the most widely used fiber worldwide. Disponível em: <https://textileexchange.org/polyester/>. Acesso em 12 nov. 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Site Textile Exchange.** Materials Dashboard. Disponível em:
<https://textileexchange.org/materials-dashboard/>. Acesso em 12 nov. 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Site Textile Exchange.** Preferred Fiber and Materials. Disponível em:
<https://textileexchange.org/knowledge-center/reports/preferred-fiber-and-materials/>. Acesso em 12 nov. 2022.

TEXTILE EXCHANGE. **Site Textile Exchange.** Circularity. Disponível em:
<https://textileexchange.org/circularity/>. Acesso em: 3 de novembro de 2022.

PROTEÇÃO DE DADOS SENSÍVEIS NA ÁREA DA SAÚDE: UMA SOLUÇÃO COM O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

Elyan Fábio Corrêa; Dhyonatan Santos de Freitas, UNISENAI

elyancorrea@gmail.com

RESUMO

Este projeto propõe o desenvolvimento de uma solução baseada em Inteligência Artificial (IA) para proteção de dados sensíveis na área da saúde. A privacidade dos dados dos pacientes é de extrema importância, e qualquer violação pode resultar em processos judiciais e danos à reputação das instituições. A solução utiliza técnicas avançadas de visão computacional, incluindo redes neurais convolucionais pré-treinadas, para detectar dispositivos móveis em frente ao computador por meio da webcam. A IA integrada ao sistema operacional registra atividades suspeitas e emite alertas ao usuário. Resultados preliminares demonstraram a capacidade de detecção em tempo real, permitindo orientação não supervisionada aos usuários sobre segurança dos dados. Além disso, a aplicabilidade dessa solução não se restringe apenas à área da saúde, sendo possível adaptá-la para outras áreas que enfrentam desafios semelhantes em relação à proteção de dados sensíveis. No entanto, essa solução não deve ser considerada única; deve ser complementada com políticas de segurança, treinamento de colaboradores e soluções de Prevenção de Vazamento de Dados (DLP). O projeto está em fase de desenvolvimento, com etapas futuras planejadas para aprimorar e validar a solução, garantindo conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e atendendo às necessidades da área da saúde e outras áreas afins.

Palavras-chave: Segurança da informação; YOLO; Dados sensíveis; Inteligência artificial; LGPD.

INTRODUÇÃO

A rápida evolução tecnológica tem desempenhado um papel transformador nas vidas das pessoas, permeando diversos aspectos de suas atividades diárias. A digitalização tem se tornado cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, e os hospitais não ficam de fora dessa tendência. Desde a maneira como nos relacionamos e consumimos informações até como realizamos nossas tarefas diárias, a influência da tecnologia tem sido cada vez mais evidente.

No âmbito da saúde, a tecnologia da informação desempenha um papel fundamental na forma como cuidamos de nossa saúde. A ampla adoção de dispositivos eletrônicos, a expansão da internet e o surgimento de aplicativos e plataformas digitais têm proporcionado maior praticidade, eficiência e acesso a um mundo de possibilidades. Atualmente, é comum encontrarmos computadores presentes em cada sala ou estação de trabalho de uma instalação hospitalar.

Entretanto, a digitalização dos dados também traz consigo desafios e preocupações relacionadas à segurança e privacidade das informações pessoais de saúde. A presença de dados sensíveis e pessoais em meio digital requer medidas robustas para garantir a proteção dessas informações. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) foi criada com o objetivo de regulamentar o tratamento de dados pessoais (BRASIL, 2018), inclusive os dados de saúde, buscando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e desenvolvimento pessoal.

Um caso concreto recente, julgado na 81ª Vara do Trabalho de São Paulo-SP, exemplifica as consequências da violação da LGPD e a importância da segurança dos dados de saúde. Nesse caso, um enfermeiro teve seu pedido de rescisão indireta do contrato de trabalho prejudicado por ter utilizado dados sensíveis de forma ilícita, violando a intimidade e a privacidade de terceiros, clientes da empresa, e infringindo a LGPD. A juíza responsável pelo caso considerou a atitude do trabalhador como falta grave, reforçando a necessidade de proteção dos dados pessoais no contexto da saúde.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRATUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

Além disso, a importância da segurança dos dados de saúde é evidenciada por dados de jurimetria. Um relatório anual de jurimetria elaborado pelo escritório especializado em direito digital Opice Blum analisou decisões judiciais relacionadas à LGPD e constatou que 43% dessas decisões geraram condenações, sendo que 80% delas resultaram em indenizações.

Apesar das medidas de segurança da informação, como a implementação de políticas e procedimentos, assim como o uso de ferramentas de monitoramento e bloqueio, é impossível garantir que a privacidade dos dados de pacientes não seja violada. Mesmo com essas medidas, ainda existe a possibilidade de vazamento de dados através da captura de imagens das telas dos computadores utilizando câmeras de dispositivos móveis.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma ferramenta inovadora capaz de monitorar a utilização de dispositivos móveis em frente a telas de computador, utilizando uma webcam conectada a um computador e algoritmos de inteligência artificial. Essa ferramenta busca oferecer uma camada adicional de proteção aos dados sensíveis na área da saúde, detectando a presença de dispositivos móveis na imagem capturada pela câmera.

A proposta é contribuir para a conformidade com a LGPD, mitigar riscos jurídicos e danos reputacionais, fornecendo uma solução eficiente e acessível. A validação e implementação dessa ferramenta podem trazer benefícios tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes, assegurando a privacidade e a segurança dos dados em um contexto de crescente digitalização.

Ao entender a importância da segurança dos dados de saúde e buscar soluções inovadoras, este trabalho pretende contribuir para uma melhor proteção dos dados sensíveis na área da saúde, auxiliando na garantia dos direitos fundamentais dos indivíduos e no avanço tecnológico de forma ética e responsável.

METODOLOGIA

Este trabalho possui caráter experimental, onde inicialmente foram decididos alguns requisitos que precisam ser atendidos pela ferramenta, tais como: a ferramenta deveria ter acesso a webcam, acesso a recursos do sistema operacional (verificar usuário logado, realizar captura da tela, acessar a rede), o sistema de reconhecimento deveria ser performático em computadores com baixo poder computacional, deveria ser possível registrar as possíveis detecções em um banco de dados, etc. Com esses requisitos pré-definidos, foi possível testar algumas ferramentas de detecção. Inicialmente foi utilizada a ferramenta “Teachable Machine” da empresa Google. Essa ferramenta, como descrita pelo autor (CARNEY, 2020), é uma maneira rápida e fácil de treinar algoritmos baseados em aprendizagem de máquina. Porém, devido a algumas restrições no desenvolvimento, optou-se por utilizar a linguagem de programação Python rodando a rede pré-treinada “YOLO” (*You only look once*).

Segundo (REDMON et al, 2016), a rede YOLO é um detector de objetos rápido e preciso, ideal para aplicações baseadas em visão computacional. Sendo o estado da arte na detecção de objetos. YOLO tem o seu funcionamento baseado na análise da imagem inteira (ou seja, o tamanho da imagem afeta a performance) porém baseia-se em regressão, que lhe confere a capacidade de dividir a imagem em imagens menores e realizar a predição nessas imagens menores.

A linguagem python permite que todos os requisitos funcionais definidos inicialmente sejam atendidos e ao utilizar uma rede pré-treinada é possível: a) obter uma melhor generalização da rede, fazendo que ela trabalhe bem em diferentes cenários, graças ao treinamento com imagens de origens diversas e b) ganha-se tempo pulando a etapa de treinamento de uma rede proprietária até que ela alcance índices de confiabilidade.

No protótipo, foi definido a utilização da rede pré-treinada “YOLOv5” na versão “s”, que conforme a documentação oficial disponibilizada no repositório do desenvolvedor, é possível constatar a melhor velocidade na detecção.

Com a linguagem e o modelo de classificações definidos, foi possível desenvolver um protótipo para ser utilizado em testes. Enquanto está em execução, este protótipo captura frames da câmera conectada à porta USB do computador e executa a segmentação e detecção dos objetos. Quando um objeto compatível com a classe “celular” for detectado e atingir um determinado índice de confiança maior que 50%, deve-ser disparado um alerta ao usuário sobre a utilização de aparelhos celulares em frente ao computador. O alerta também deve ocultar o conteúdo da tela para proteger os dados e também é realizar um registro em banco de dados com a captura da tela atual e também a captura da imagem da detecção na webcam.

O desenvolvimento do protótipo deve servir para validação do algoritmo de detecção tanto em um ambiente controlado, quanto uma rodada de validação no ambiente real, para coletar a avaliação dos usuários sobre a aplicabilidade da ferramenta em um ambiente real.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O protótipo da ferramenta tem apresentado resultados promissores. Devido a características generalistas da rede “YOLOv5”, tem sido possível executar a detecção do uso do celular em diferentes cenários, com baixo índice de falsos positivos. A rede “YOLOv5” obteve um desempenho superior em relação ao modelo criado no “Teachable Machine”, principalmente pelo tamanho e diversidade do *dataset* da mesma, que consegue alcançar mais imagens, situações, cenários e classes diferentes. Também na fase de testes, foi detectada a necessidade de detectar obstruções na câmera, para evitar que um usuário mal intencionado tapasse a câmera antes de realizar uma foto da tela. O algoritmo de obstrução é detectado em paralelo com o algoritmo de detecção de objetos e não utiliza IA, para economizar recursos de hardware e evitar lentidão da máquina que executa o programa. Além da detecção, também foi implementado um algoritmo para detectar se a câmera foi desligada da porta USB e emitindo um alerta. Essas novas regras foram adicionadas durante a fase de testes. Um dos resultados obtidos indica que junto com o algoritmo de detecção, pode ser necessário pensar no posicionamento da câmera para garantir uma boa área de captura e também na utilização de “películas de

privacidade” na tela do computador, para reduzir o ângulo de visão do monitor e garantir que apenas usuários posicionados em frente ao computador consigam visualizar os dados ali exibidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos e resultados alcançados, acreditamos que essa solução inovadora tem o potencial de beneficiar significativamente tanto os profissionais de saúde quanto os pacientes, garantindo a privacidade e a segurança dos dados em um contexto de crescente digitalização.

Visando aprimorar ainda mais a ferramenta, identificamos algumas áreas para futuros desenvolvimentos. Uma delas é a otimização do desempenho, explorando diferentes algoritmos de detecção que possam aprimorar a capacidade de reconhecimento e reduzir a necessidade de recursos de hardware.

Além disso, a implementação de uma ferramenta para gerenciar as detecções em múltiplos computadores pode ampliar a aplicabilidade em ambientes maiores, permitindo um monitoramento eficiente em escala. Essa funcionalidade poderia ser desenvolvida por meio de uma arquitetura cliente-servidor, onde os dispositivos de detecção atuam como clientes e enviam informações para um servidor central.

Considerando a possibilidade de expansão dessa solução para outros cenários além do setor de saúde, como escritórios de engenharia e bancos, seria interessante avaliar a adaptabilidade e a eficácia da ferramenta em cada contexto específico, levando em conta as peculiaridades e os desafios de cada ambiente.

Ressaltamos que este trabalho está em fase de desenvolvimento, e essas melhorias propostas têm o objetivo de tornar a ferramenta ainda mais eficiente e versátil, atendendo às demandas e necessidades do contexto em que será aplicada. A evolução contínua de diferentes algoritmos de detecção é uma área de pesquisa promissora, e sua aplicação pode fornecer resultados cada vez mais precisos e confiáveis na detecção do uso de dispositivos móveis em frente às telas de computador.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 03 jun. 2023.

CARNEY, M. et al. Teachable Machine: Approachable Web-Based Tool for Exploring Machine Learning Classification. CHI EA '20: Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Abril 2020, p. 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3334480.3382839>. Acesso em: 04 jun. 2023.

OPICE BLUM. Relatório Anual de Jurimetria 2022. São Paulo, 2023.

REDMON J., et al, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Las Vegas, NV, USA, 2016, pp. 779-788, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.

ULTRALYTICS. (2021). yolov5. Disponível em: <https://github.com/ultralytics/yolov5>. Acesso em: 04 jun. 2023.

VASCONCELOS, Edite Almeida. Decisão judicial no processo 1000143-09.2021.5.02.0081. 81ª Vara do Trabalho de São Paulo. Ação Trabalhista Ordinária. Protocolo: 1980b74. Juntado em: 29/11/2022. Disponível em: <https://pje.trt2.jus.br/consultaprocessual/detalhe-processo/1000143-09.2021.5.02.0081/1#1980b74>. Acesso em 04 jun. 2023.

DESENVOLVIMENTO DE PCR EM TEMPO REAL PARA DETERMINAÇÃO DA AUTENTICIDADE DE LEITES

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

Karine Lena Meneghetti¹, Creciana Maria Endres², Louise Haubert¹, Maicon Rodrigo Zangalli¹, Sthéfani Cunha¹, Eliana Moreira³, Rômulo Lucio Vale de Moraes⁴, Maristela Schleicher Silveira³

¹Instituto SENAI de Tecnologia em Alimentos e Bebidas, Chapecó, SC, Brasil.

²Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Blumenau, Blumenau, SC, Brasil.

³Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó, Chapecó, SC, Brasil.

⁴Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados, Florianópolis, SC, Brasil.

e-mail: karine.meneghetti@sc.senai.br

RESUMO

A identificação da origem do leite em produtos lácteos é de grande importância para determinar a qualidade destes produtos e possíveis adulterações. Métodos baseados na análise de DNA de células somáticas contidas no leite são muito promissores para este fim. Diante disso, este projeto tem o objetivo de desenvolver uma metodologia rápida, sensível e específica, baseada na reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR) para detecção de fraudes em produtos de diferentes origens incluindo leite de vaca, ovelha, cabra e búfala. Até o momento os resultados referem-se às análises de bioinformática nas quais foram definidas as sequências nucleotídicas dos *primers* e genes alvos para as quatro espécies. Foram realizadas adaptações de protocolos de pré-preparo dos leites e aplicado o método de obtenção e purificação de DNA por coluna de sílica. Foram padronizadas as reações de PCR para todas as espécies, com definição das concentrações dos componentes das reações observando amplificação específica dos alvos. Com os resultados obtidos, mesmo o leite sendo uma matriz extremamente complexa, conclui-se que de fato as análises

moleculares são importantes ferramentas para detecção de espécies animais de origem nessa matriz. Os próximos passos serão testar um número maior de amostras em diferentes concentrações para definição do limite de detecção do teste, realizar PCR multiplex, colocando três alvos em uma única reação e validar sobre amostras comerciais. Fonte de fomento: FAPESC. Empresas parceiras: Biogen, Loccus, Pró-Análise e Promega.

Palavras-chave: Leite, produtos lácteos, fraude, reação em cadeia da polimerase, alimentos, rotulagem.

INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento completo e necessário principalmente nos primeiros anos de vida. O tipo de leite com maior produção e consumo é o leite de vaca, mas muitas pessoas têm apresentado restrições ao produto devido à alergia às proteínas, ou a outros problemas gastrointestinais. Com isso, o consumo de leite de outras espécies tem se difundido, como é o caso do leite de búfala, cabra e ovelha (Gigliotti et al., 2022).

A identificação de espécies de origem em produtos lácteos tem uma importância notável na rastreabilidade de alimentos, especialmente devido à introdução de produtos no mercado de forma fraudulenta e de qualidade inferior (Mafra et al., 2007; Sachinandan et al., 2011). A adulteração de leite e seus derivados impacta a indústria visto que os leites de búfala, ovelha e cabra tem um valor econômico e nutricional mais elevado. Além disso, a saúde pública também é afetada, pois a escolha dos consumidores por um leite diferente do leite bovino geralmente acontece devido a doenças de pessoas alérgicas à proteína do leite de vaca ou a outros problemas gastrointestinais (Simões et al., 2013). Muitas fraudes visam benefícios econômicos, enquanto outras ocorrem por falta de conhecimento ou até mesmo contaminação cruzada. Além disso, informações incorretas sobre um produto é uma violação de legislação relativa à rotulagem de alimentos, bem como o direito dos consumidores (Baptista et al., 2021).

A dificuldade em identificar essas fraudes é uma preocupação crescente entre os serviços de fiscalização e até mesmo para a cadeia de produção, quando o intuito é validar a matéria-prima. No Brasil não existe legislação específica, porém de acordo com o

Regulamento (CE) n.º273/2008 da Comissão Europeia de 5 de março de 2008, estabelece regras detalhadas para a aplicação do Regulamento (CE) n.º 1255/1999 do Conselho no que diz respeito à avaliação da qualidade do leite e derivados bem como aos métodos de análise. Esse considera o limite legal de substituição do leite em 0,99%, sendo a fraude alimentar definida quando o valor for igual ou superior a 1%. Além disso, traz a focalização isoeletrica de caseínas como o método oficial para a identificação de espécies. Esse é um método qualitativo para detecção de leite de vaca em amostras mistas, porém apresenta diversas limitações como demora na análise, não é quantitativo, não é um método de alto rendimento, não aponta misturas de leite de cabras e ovelhas, além de não ser aplicável a derivados de soja (Di Domenico et al., 2016).

Por isso, é essencial desenvolver métodos robustos para identificar possíveis fraudes, além de gerar informações aos consumidores sobre essas irregularidades (Cardoso et al, 2019). Os métodos baseados na detecção de DNA, devido à sua extrema sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade, vêm ganhando cada vez mais notoriedade por substituir os métodos baseados na detecção de proteínas e avaliação do conteúdo lipídico de leites e derivados lácteos (Sachinandan et al., 2011). As células somáticas (leucócitos, macrófagos e células epiteliais mamárias) que contêm DNA genômico e mitocondrial persistem no leite durante processos térmicos ou maturação em produção de queijos e isso tem permitido o uso de métodos de biologia molecular para distinguir as espécies de origem (Dalmasso et al., 2011). A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real (qPCR), é considerada um método rápido, podendo ser quantitativo e aplicável a produtos lácteos de diferentes matrizes. Outro aspecto relevante, é que a PCR possibilita identificar diferentes alvos em um mesmo ensaio como leite de vaca, cabra e ovelha (PCR multiplex), além de detectar espécies semelhantes como derivados de leite bovino e bubalino (Dalmasso et al., 2011).

Diante do exposto, este projeto tem o objetivo de desenvolver uma metodologia rápida, sensível e específica, baseada em PCR em tempo real para detecção de fraudes em leites de diferentes origens incluindo vaca, ovelha, cabra e búfala.

METODOLOGIA

Foram realizadas análises de bioinformática nas quais foram definidas as sequências nucleotídicas dos *primers*, sondas TaqMan e genes alvos para as espécies de leite de vaca, cabra, ovelha e búfala. Para tanto, foi utilizado o software Primer Blast e Oligoanalyzer para avaliação dos parâmetros gerais de design de *primer* e sondas: tamanho, conteúdo GC, temperatura, número de repetições, formação de *hairpins*, região alvo e se os *primers* não seriam complementares entre si. Uma vez escolhidas as sequências, os *primers* e sondas foram sintetizados (Applied Biosystems) para posterior realização da qPCR.

Amostras dos leites de vaca, cabra, ovelha e búfala foram adquiridas diretamente de produtores parceiros do projeto. Foram testados diferentes métodos de pré-preparo com amostras de leite de vaca, sendo que o que apresentou melhor resultado, foi aplicado para as demais amostras. O método foi adaptado de Pokorska et al. (2016), onde foram centrifugados 50 mL de leite cru a 6000 RPM por 15 min a 4°C, removeu-se a gordura do leite e a maior parte do sobrenadante. Transferiu-se o pellet com o restante do sobrenadante para um microtubo de 2 mL. Centrifugou-se a 7049 RPM por 3 min a 4°C e removeu-se o sobrenadante. O pellet foi então lavado com 1 ml de tampão (15 mM Tris-HCl (pH 7.4–7.6), 25 mM NaCl, 5 mM MgCl₂, 15 mM Na₂HPO₄, 2.5 mM EDTA, 1% sacarose) e centrifugou-se a 7049 RPM por 3 min a 4°C, repetindo esta lavagem com o tampão mais uma vez. E a amostra seguiu para extração do DNA.

Para a escolha do método de extração e purificação de DNA, primeiramente foram testados dois métodos: por *beads* magnéticas (Kit de Extração de DNA de Alimento, Locus) e por coluna de sílica (DNeasy PowerSoil Pro Kit, Qiagen) sobre amostras de leite de vaca. Ambos testes realizados seguindo as especificações dos fabricantes. Após a extração, o DNA foi quantificado e analisado quanto a sua qualidade utilizando NanoDrop (Thermo Scientific™). O DNA extraído foi armazenado a -20°C até o momento de sua utilização. O método de extração com melhor rendimento e pureza foi escolhido para compor o ensaio e aplicado para os demais leites das outras espécies.

Para a realização da qPCR utilizou-se o kit GoTaq® Probe qPCR Master Mix (Promega) e seguiu-se o protocolo de concentração dos componentes de reação e condições de amplificação descritos pelo fabricante. A reação foi padronizada para ser igual para

todos os alvos, contendo 1X do master mix, 0,5 μ M de *primer forward*, 0,5 μ M de *primer reverse*, 0,5 μ M de sonda e 2-5 μ L de DNA da amostra (\leq 250ng). As condições das ciclagens no termociclador (QuantStudio™ 6, Applied Biosystems) foram: ativação da enzima por 2 min a 95°C, seguindo para 40 ciclos de desnaturação por 15 seg a 95°C e anelamento/extensão por 1 min a 60°C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme as análises de bioinformática, foram validadas as sequências dos *primers* e sondas obtidas da literatura ou desenhadas pelo presente projeto conforme descrito na Tabela 1. Foi adicionada à reação o controle interno de amplificação tendo como alvo DNA precursor da proteína β -caseína, presente nos leites das quatro espécies estudadas. Este controle serve para analisar se o processo de extração de DNA funcionou e se há interferentes impedindo a reação de PCR acontecer corretamente. O alvo de DNA selecionado para identificação das espécies foi o DNA mitocondrial (mtDNA) porque cada célula, neste caso as células somáticas, contém centenas de cópias, permitindo a amplificação mesmo se as células estiverem presentes em números muito baixos (Di Domenico et al., 2016).

Tabela 1. Sequência dos *primers* e sondas (*probes*) utilizadas para as reações de qPCR.

Espécie	Primer	Sequência (5'-3')	Tamanho produto (pb)	Alvo	Referência
<i>B. taurus</i>	<i>Foward</i>	TTAATCTTACCTGGGTTTGGA	120	Citocromo c oxidase subunidade 1 gene mitocondrial (cox1DNA)	(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Reverse</i>	GAAACCTAGAAATCCGATTGAC			(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Probe</i>	TCTCTCATATCGTGACCTACTACTCAGGA			Presente projeto
<i>B. bubalis</i>	<i>Foward</i>	CGGTATAATCTCCCACATTGTA	106	Citocromo c oxidase subunidade 1 gene mitocondrial (cox1DNA)	(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Reverse</i>	GATAAAGCCCAGAAACCCA			(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Probe</i>	CCATTCCGGATACATAGGAATAGTTTGAGCC			Presente projeto
<i>C. hircus</i>	<i>Foward</i>	CTTATTTTACCTGGATTTGGA	124	Citocromo c oxidase subunidade 1 gene mitocondrial (cox1DNA)	(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Reverse</i>	CAATAAATCCTAGAAACCCGA			(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Probe</i>	TCGGGTACATAGGAATAGTGTGAGCCA			Presente projeto
<i>O. aries</i>	<i>Foward</i>	CTAGCAACGCTTCATGGG	87	Citocromo c oxidase subunidade 1 gene mitocondrial (cox1DNA)	(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Reverse</i>	GCCTCCGACTGTGAAAAGA			(Gigliotti et al., 2022)
	<i>Probe</i>	TCTCCTGCCATAAATAGAGCCCTAGGT			Presente projeto
β -caseína (controle interno)	<i>Foward</i>	ACAGTCTCTAGTCTATCCCTTCC	144	β -caseína	Presente projeto
	<i>Reverse</i>	GCCATAGCCTCCTTCACTTT			
	<i>Probe</i>	AACATCCCGCCTCTTACTCAAACCC			

A extração de DNA por coluna de sílica demonstrou maior rendimento e pureza. Como resultado, observou-se que a extração por *beads* magnéticas no leite de vaca apresentou rendimento médio de 5,3 ng/uL. Já na extração por coluna de sílica observou-se o rendimento médio de 16 ng/uL. Sendo assim, optou-se seguir a extração por coluna de sílica para as demais espécies avaliadas. De maneira geral, os rendimentos foram de 2,7 a 40,3 ng/uL, sendo que o leite de cabra parece ser mais fácil de extrair enquanto que o leite de búfala apresentou os menores rendimentos. Segundo Azevedo et al. (2021), há grande variação na quantidade de DNA extraído de células somáticas em amostras de leite e seus derivados, por isso métodos de extração de DNA altamente sensíveis são necessárias. O pré-preparo das amostras teve impacto nesses rendimentos. Ainda, observou-se maior qualidade nos DNAs extraídos, quando as amostras de leite foram submetidas às lavagens com o tampão descrito por Pokorska et al. (2016).

Foram padronizadas as reações de qPCR para todas as espécies, com definição das concentrações dos componentes das reações observando amplificação dos alvos, sem apresentar amplificações inespecíficas e cruzadas. Mesmo para amostras com quantidade pequena de DNA extraído, como 2,0 ng/uL, a reação de PCR amplificou. Demonstrando, assim, como Pokorska et al. (2016), que a escolha destes alvos é promissor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos, mesmo o leite sendo uma matriz extremamente complexa, conclui-se que de fato as análises moleculares são importantes ferramentas para detecção de espécies animais de origem nessa matriz. Os próximos passos serão testar um número maior de amostras em diferentes concentrações para definição do limite de detecção do teste, realizar PCR multiplex, colocando três alvos em uma única reação e validar sobre amostras comerciais.

Fonte de Fomento: FAPESC.

Empresas Parceiras: Biogen, Loccus, Pró-Análise e Promega.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Marlene. *et al.* DNA-based approaches for dairy products authentication: A review and perspectives. **Trends in Food Science & Technology**, v. 109, p. 386-397.

CARDOSO, Gabrielle Virgínia Ferreira. *et. al* Detection of fraud by addition cow's milk in cheese buffalo and its connection with seasonality. **Revista Brasileira de Ciência Veteterinária**, v. 26, p. 152-157, 2019.

GIGLIOTI, Rodrigo. *et al.* Detection and quantification of adulteration in milk and dairy products: A novel and sensitive qPCR-based method. **Food Chemistry: Molecular Sciences**, v. 10, p. 100074, 2022.

DALMASSO, Alessandra. *et al.* Simultaneous detection of cow and buffalo milk in mozzarella cheese by Real-Time PCR assay. **Food Chemistry**, v. 124, p. 362-366, 2011.

DI DOMENICO M. *et al.* Validation of a fast real-time PCR method to detect fraud and mislabeling in milk and dairy products. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 106-112, 2017.

POKORSKA, Joanna. *et al.* New rapid method of dna isolation from milk somatic cells. **Animal Biotechnology**, v. 27, p.113-117, 2016.

MAFRA, Isabel. *et al.* A duplex polymerase chain reaction for the quantitative detection of cows' milk in goats' milk cheese. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 1132-1138, 2007.

SACHINANDAN, De. *et al.* Simplex and duplex PCR assays for species specific identification of cattle and buffalo milk and cheese. **Food Control**, v. 22, p. 690-696, 2011.

SIMÕES, Marilda Garcia. *et al.* Effect of Bovine Milk Addition to Buffalo's Milk on Different Characteristics of Artisanal Marajó 'Cream Cheese' Type. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, p. 32-40, 2013.

ANÁLISE DA VIABILIDADE OPERACIONAL EM DECORRÊNCIA DA CONVERSÃO DE UMA MOTOCICLETA A COMBUSTÃO PARA ELÉTRICA

Apresentação Oral

Anderson de Carvalho Fernandes, UniSENAI

Bruna Zappelino Camillo, UniSENAI

Lucas Moreira de Lacerda, UniSENAI

Luís Gonzaga Trabasso, Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e
Laser

Rafael Cuchi, UniSENAI

Thais de Jesus Schmitt Ballmann, UniSENAI

Vinicius Gabriel Sotero, UniSENAI

vinicius_sotero@estudante.sc.senai.br

RESUMO

O aumento da frota de veículos motorizados em todo o mundo tem gerado preocupações ambientais, de saúde e segurança em relação aos combustíveis fósseis. A motivação para estudar e projetar uma motocicleta elétrica vem da necessidade de reduzir a poluição do ar, mitigando as mudanças climáticas. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo realizar uma análise da viabilidade operacional da conversão de uma motocicleta movida a combustão adequando-a a um trabalho gerado por forças elétricas, apresentando resultados parciais de um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC e executado pelo Centro Universitário SENAI/SC - Campus Joinville. Para tanto, o alicerce do desenvolvimento fundamentou-se na análise da viabilidade operacional, levando em conta o desempenho, autonomia e tempo de recarga. Assim, balizando-se pela respectiva metodologia foi possível elaborar cálculos que definiram os componentes necessários para a

materialização do estudo, no que tange às especificações do conjunto cinemático da moto.

Palavras-chave: Motocicleta, Viabilidade, Sustentabilidade, Inovação.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento exponencial na emissão de gases que trazem impacto negativo ao meio ambiente, a busca por tecnologias que contribuam para a redução desses danos causados é uma preocupação constante. De acordo com Teixeira (2008), as fontes veiculares têm uma participação acentuada na degradação da qualidade do ar atmosférico, principalmente em grandes centros urbanos.

Nesse sentido, a conversão de veículos movidos a combustão para a eletricidade, vigora-se como uma pauta ascendente no mundo automotivo. Essa mudança de paradigma tem sido motivada, principalmente, aspirando uma mobilidade mais sustentável e econômica. A Yamaha Factor 125, uma das motos mais populares no mercado brasileiro, também está sujeita a essa transformação.

A conversão de motor a combustão para motor elétrico pode trazer benefícios significativos para o meio ambiente e financeiro ao proprietário, além de tornar a condução mais silenciosa e confortável. Dessa forma, no presente artigo objetivou-se discutir os principais aspectos envolvidos na conversão da Yamaha Factor 125 para motor elétrico, demonstrando através de cálculos as especificações necessárias para o motor elétrico, bem como os componentes utilizados. De modo a validar a equipolência com os motores tradicionais a combustão.

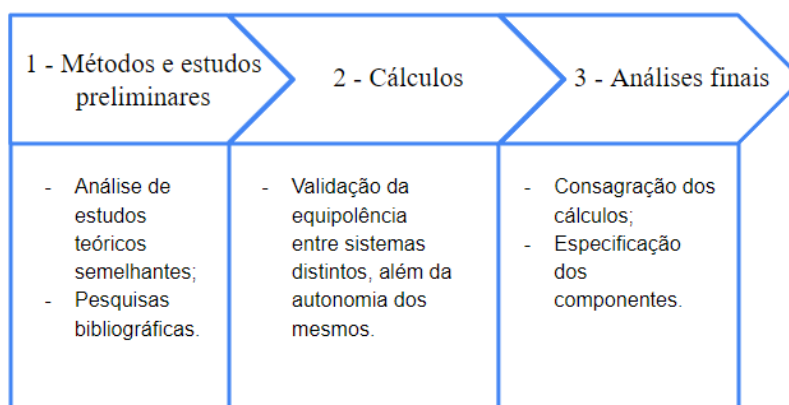
METODOLOGIA

O presente estudo, iniciou-se a partir de uma troca de interesse entre a vertente de pesquisa do UNISENAI em conjunto com a FAPESC, visando elaborar um sistema de conversão, capaz de transformar a forma usual de gerar o trabalho mecânico, utilizando como principal recurso, forças elétricas. Em paralelo a premissa principal, iniciou-se um trabalho de conclusão de curso, dispondo do objetivo de avaliar a viabilidade de

confeção do sistema responsável pela transmissão de uma motocicleta, comparando diferentes materiais e métodos de fabricação.

De segundo modo, foi realizada uma pesquisa de caráter bibliográfico-exploratório, de forma a ampliar os conhecimentos sobre as questões acerca da conversão do sistema de forças mecânicas e realizar um mapeamento de publicações que discutem a temática analisada com um olhar crítico e de potencial contribuição no estudo da problemática apresentada pela pesquisa. Com base no respectivo levantamento de informações, realizou-se cálculos abrangentes nas metodologias presentes no campo da elétrica e eletrônica.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da concepção da solução.



Fonte: os autores.

O fluxograma representado pela Figura 1, descreve de forma simplificada as etapas subsequentes para elaboração do corrente projeto. Assim sendo, estabeleceu-se como alicerce, métodos e estudos preliminares, como forma de esclarecer as primeiras análises bem como um levantamento de bibliografias capazes de fornecer amparo literal, para prosseguimento do estudo.

Posteriormente, fixando-se nas literaturas, desenvolveu-se cálculos para validação da equipolência de forças geradoras de trabalho, em pauta no projeto.

Por fim, determinou-se um abono, teórico, das etapas redigidas anteriormente na presente seção, para assim especificar os componentes responsáveis pela proeza da pesquisa e

adquirí-los. Ainda, cabe salientar que a presente etapa, não se trata do refinamento final do projeto, mas sim da parcialidade das conclusões alcançadas até o corrente instante.

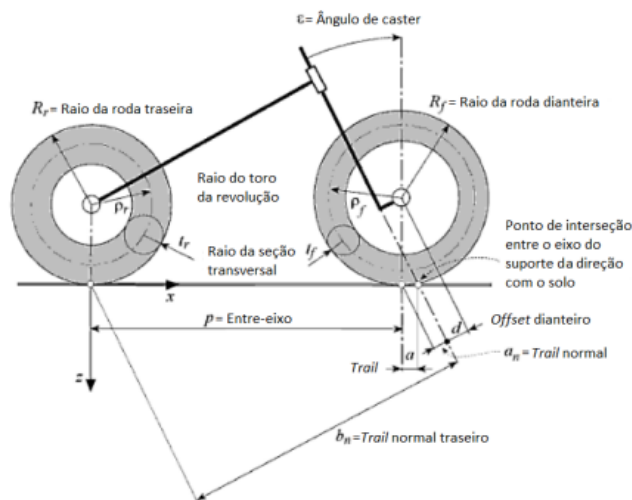
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises preliminares

De primeiro modo, buscou-se avaliar em estudos embasados em experimentações científicas semelhantes, diferentes métodos e perspectivas capazes de contribuir com a temática em discussão na presente pesquisa.

Assim sendo, de primeira instância, mostrou-se relevante canalizar informações tangentes à geometria estrutural da moto, bem como a possibilidade de alterações nos parâmetros abrangentes, conforme exposto na figura 2.

Figura 2 - Principais parâmetros geométricos nas motocicletas.



Fonte: Adaptado de COSSALTER (2006)

Após análise, prudentemente descartou-se a possibilidade de prosseguir com alterações estruturais. Tal decisão levou em consideração a complexidade técnica empregada na construção da motocicleta e portanto, alterações poderiam vir a comprometer negativamente o resultado final esperado.

Cálculos

Para dar início a corrente seção, entende-se como o principal objetivo, a busca da equipolência entre os motores a combustão e elétricos, verificou-se a correspondência da grandeza de HP (Horse Power) para kW (Kilowatts), como exposto na equação 1.

Equação 1:

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW} \Rightarrow 10 \text{ HP} = 7,457 \text{ kW}$$

Assim, obteve-se uma potência do motor (P_{Motor}) de 7,547 kw. De forma geral, um sistema de transmissão por corrente e rodas dentadas tem uma eficiência (η) de pelo menos 96% para velocidades abaixo de 110 km/h quando corretamente instalada e lubrificada (BURGESS e LODGE, 2004). A equação 2 demonstra a potência real mínima que o motor elétrico precisa ter para a consagração da equipolência.

Equação 2 :

$$P_{\text{Motor}} = \frac{P_{\text{roda}}}{\eta_{\text{transmissão}}} \Rightarrow P_{\text{motor}} = \frac{7,457 \text{ kW}}{0,96} = 7,15872 \text{ kW}$$

Sendo assim, observa-se na figura 3 essa comparação entre os motores.

Figura 3 - Comparativo de potência entre motores

Motor a combustão		Motor Elétrico	
Alimentação	Injeção	Potência Roda (Kw)	7,457
Capacidade	124 cm ³	η Transmissão	0,96
Taxa de compressão	10:1	Potência Motor (Kw)	7,15872
Potência Máxima	10 Hp		
Torque máximo	11,0815 Nm		

Fonte: os autores (2023)

Após a validação da igualdade entre os sistemas geradores de força, se faz necessário a busca comercial deste motor elétrico, dentre os motores para tração automotiva, o modelo selecionado foi o ME1004 PMDC MOTOR mostrado na figura 4. Os principais motivos

para escolha deste motor foram:

- Potência especificada de 9,6 kW, aproximadamente 35% acima do requerimento;
- Potência de pico de 20kW (26 hp).
- Torque contínuo de 27 Nm e torque de pico de 100 Nm;
- Rotação especificada de 3.700 rpm;
- Eficiência de 90% e alta relação potência-peso;
- 48V e 200A contínuos ou 400A minuto.

Figura 4 - Motor elétrico utilizado



Fonte: os autores (2023)

Cabe ressaltar, que a aquisição do mesmo foi operacionalizada através de importação, visto que esse segmento de motor encontra-se em escassez em solo nacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o cumprimento de todas as etapas apresentadas no corrente trabalho, os resultados parciais mostram-se validados teoricamente, além das especificações ideais para cada componente utilizado nesse projeto. Em planos futuros, pretende-se dar continuidade a desmontagem da moto e estudar a melhor forma de acoplar os componentes especificados.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UnISENAI

REFERÊNCIAS

BURGESS, S., LODGE, C. “Optimisation of the chain drive system on sports motorcycles”, Sports Engineering, v. 2, n. 007, pp. 65–73, 2004.

COSSALTER, V. Motorcycle Dynamics. LULU, 2006.

FIN, Éverson. **PROJETO DE VEÍCULO CICLO-ELÉTRICO DE DUAS RODAS CONCEITO PARA A MOBILIDADE URBANA DA CIDADE DE LAJEADO.** 2017. 193 f. TCC (Graduação) - Curso de Design, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/151834452.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

SARAIVA, Igor Bentes. **ESTUDO DE PROJETO DE MOTOCICLETA ELÉTRICA.** 2016. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufjf.br/monografias/monopoli10016972.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

CONTROLANDO O CONSUMO DE ÁGUA COM O CONNECT WATER

Categoria do Trabalho – Pôster

*João Pedro Piccini, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Thainá Loureiro De Oliveira, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Chapecó, Chapecó, SC, Brasil*

*André Siqueira, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Wilian da Silva Morais, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*William Pedroso Mombach, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Chapecó, Chapecó, SC, Brasil*

*Valério Junior Piana, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Florianópolis, Florianópolis, SC, Brasil*

*Doglas André Finco, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Uberdam Junior Cavaletti, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Chapecó, Chapecó, SC, Brasil*

joao_piccini@estudante.sc.senai.br

RESUMO

A importância da água é muitas vezes negligenciada, ocorrendo o consumo desenfreado perante a falta de controle e conscientização, fatores que podem afetar diretamente a disponibilidade deste recurso. Diante desta realidade, objetivou-se desenvolver o Connect Water, uma plataforma de hardware e software que permite a automatização do processo de leitura de hidrômetros, propiciando ao consumidor visualizar seus dados de utilização

do recurso tendo assim maior controle sobre seus gastos e situações de consumo excessivo de água. Para a construção da solução foi prototipado um hardware com uma central de processamento (Arduino), uma câmera para capturar imagens do consumo registrado e um módulo de ethernet que realiza o envio das informações para o servidor da aplicação. A visualização das informações ocorre através de um sistema *mobile*, tal que as mesmas podem ser acessadas de forma intuitiva e fácil devido a apresentação através de dashboards. A leitura automatizada dos hidrômetros traz vários benefícios para empresas de fornecimento de água e seus clientes. Essa tecnologia permite que a leitura seja feita de forma mais rápida e precisa, reduzindo o tempo e o custo associados a essa tarefa, além de minimizar erros humanos. Além disso, os clientes podem ter acesso às informações de consumo em tempo real, permitindo que monitorem seu consumo e tomem medidas para reduzi-lo, se necessário.

Palavras-chave: Leitura Automatizada de Água; Sustentabilidade; Redução do Desperdício.

INTRODUÇÃO

A escassez de água no mundo não é mais uma hipótese ou teoria, passou o tempo das previsões catastróficas para ocorrer de maneira concreta diante de nossa geração (CARLÃO, 2018). Mesmo sendo um elemento essencial, a importância da água é muitas vezes negligenciada, ocorrendo o consumo desenfreado perante a falta de controle e conscientização, fatores que podem afetar diretamente a disponibilidade deste recurso.

Diante desta realidade, objetivou-se desenvolver o Connect Water, uma plataforma de hardware e software que permite a automatização do processo de leitura de hidrômetros, propiciando ao consumidor visualizar seus dados de utilização do recurso tendo assim maior controle sobre seus gastos e situações de consumo excessivo de água.

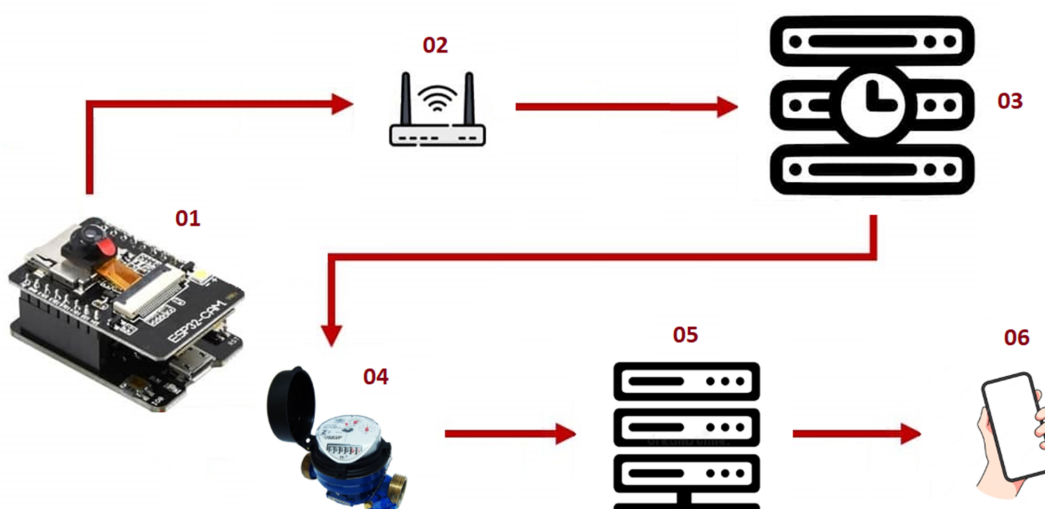
METODOLOGIA

Para a construção da solução foi prototipado um hardware com uma central de processamento (Arduino), uma câmera para capturar imagens do consumo registrado no visor analógico do hidrômetro e um módulo de ethernet que realiza o envio das

informações para o servidor da aplicação que irá processar no banco de dados. Ao realizar a instalação do hardware acima do hidrômetro, o mesmo será capaz de realizar um registro fotográfico dos dados apresentados no visor e usando tecnologia de visão computacional converter para informações digitais que estarão disponíveis na interface final do usuário. A visualização das informações ocorrerá através de um sistema *mobile* conforme protótipos apresentados na Figura 2, tal que as mesmas podem ser acessadas de forma intuitiva e fácil devido a apresentação através de dashboards.

Na Figura 1 é demonstrado todo o fluxo de funcionamento, no início do fluxo temos o hardware da aplicação (01), ele irá conectar-se a internet por meio de uma rede doméstica (02) e buscará a data e hora para salvar nos registros das imagens (03), após conseguir essa informação, realizará a captura de uma imagem do hidrômetro (04), essa imagem será enviada ao servidor central da Connect Water, onde será processada (05), esse processamento constitui em transformar a imagem dos números que estão registrados no hidrômetro em dados computacionais, após converter, o servidor realiza cálculos com base nos registros anteriores e armazena as informações, posteriormente os usuários podem consultar essas informações (06).

Figura 1 – Fluxo de funcionamento do sistema Connect Water



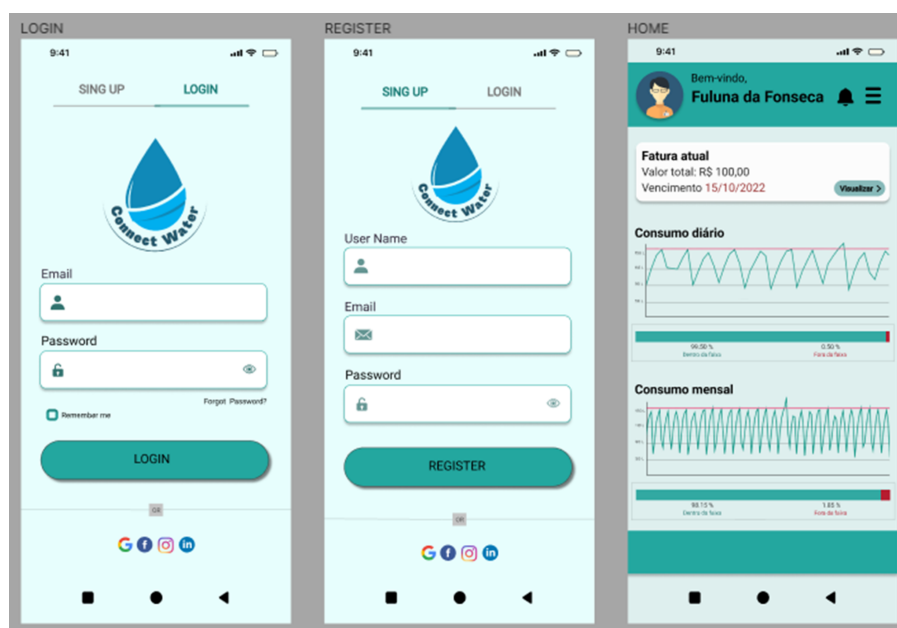
Fonte: Autoria Própria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Connect Water é um sistema voltado a automatização do processo de leitura de hidrômetros, captação de dados e conscientização do usuário para a diminuição do uso excessivo da água. De acordo com a revisão da literatura realizada por Boyle (2013), a medição inteligente permite que o uso da água seja interpretado em termos de uso final. O detalhe do uso final é fundamental para refinar os modelos de previsão de demanda e identificar oportunidades para melhorar a eficiência.

A medição inteligente pode auxiliar também no gasto consciente, na automatização de atividades manuais e facilitar o acesso às informações de consumo. Além disso, com o acesso destes dados através da rede, os dados gerados poderiam ser integrados aos sistemas das companhias de abastecimento de água, eliminando a necessidade de leitores de hidrômetros irem de casa em casa coletando as leituras manualmente. Por fim, a leitura automatizada possibilita uma detecção mais rápida de vazamentos e outras anomalias, permitindo que sejam solucionados mais rapidamente, o que pode levar a economias significativas de água e dinheiro.

Figura 2 – Protótipo do aplicativo Connect Water para smartphones



Fonte: Autoria Própria.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura automatizada dos hidrômetros traz vários benefícios para empresas de fornecimento de água e seus clientes. Essa tecnologia permite que a leitura seja feita de forma mais rápida e precisa, reduzindo o tempo e o custo associados a essa tarefa, além de minimizar erros humanos. Além disso, os clientes podem ter acesso às informações de consumo em tempo real, permitindo que monitorem seu consumo e tomem medidas para reduzi-lo, se necessário.

REFERÊNCIAS

BOYLE, Thomas et al. Intelligent metering for urban water: A review. **Water**, v. 5, n. 3, p. 1052-1081, 2013.

CARLÃO, Luiz Fernando Barros. A escassez de água no mundo não é mais uma hipótese ou teoria: é o alerta para a mudança do modelo de desenvolvimento humano. **LEOPOLDIANUM**, v. 44, n. 123, p. 11-11, 2018

ANÁLISE DA VARIAÇÃO DE COR E ODORE DO DETERGENTE NEUTRO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO

Pôster

Tania Maria Costa¹; Lariane Busquirolli²

¹*Centro Universitário SENAI Santa Catarina – UniSENAI – Santa Catarina*

²*Centro Universitário Leonardo da Vinci – Uniasselvi - Santa Catarina*

e-mail: tania.maria@edu.sc.senai.br

RESUMO

Este estudo de caso consiste numa pesquisa aplicada que visa identificar falhas no processamento do detergente neutro responsáveis pelas variações na cor e odor, numa empresa especializada em produtos de higiene e limpeza situada no Vale do Itajaí/SC. O acompanhamento do processo produtivo foi realizado durante três meses sendo avaliados: i) itens operacionais: aptidão, método de execução, procedimentos padrões de operação (POPs) e uso de equipamentos de proteção individual (EPIs); ii) matéria-prima: formulação, quantidades e insumos; iii) água de processo: dureza de magnésio, cálcio e dureza total. Foram avaliados três conservantes da RDC nº 30 e a mistura MIT/CMIT e Bromo-2 Nitro-2 Propanodiol (Bronopol) CAS nº 52-51-7 testada nesta pesquisa. O acompanhamento produtivo demonstrou que os operadores estavam devidamente treinados, executavam as atividades conforme os POPs e utilizavam EPIs. O teor do conservante na formulação foi ajustado para 0,28% da mistura e houve alteração em sua sequência operacional, inserindo o espessante após ajuste do pH da solução. O detergente obtido apresentou cor levemente amarelada, constante, uniforme e sem variação no odor após 14 dias de elaboração. Parâmetros físicos da água mostraram dureza de cálcio e de magnésio <15mg/L e a dureza total 16,61mg/L, não interferindo nas características do produto e nem no seu desempenho. Estima-se que o problema no detergente neutro era o conservante utilizado e a sequência operacional de preparação do produto, visto que foram

obtidos resultados positivos na formulação teste, sem variação na cor e odor do mesmo após 14 dias de preparo.

Palavras-chave: Higienização; Processo produtivo; Conservante.

INTRODUÇÃO

A aplicabilidade e importância dos produtos saneantes nunca foi tão difundida como nos últimos anos. Produto indispensável na limpeza e higienização de ambientes domésticos, hospitalares e industriais, os detergentes têm como principal função reduzir a tensão superficial da água e remover sujidades, óleos, ceras e gorduras de substratos e superfícies. Sua ação decorre principalmente das características da molécula, que possui em sua estrutura uma parte polar e outra parte apolar. O detergente é um dos saneantes mais popularmente utilizados nas residências brasileiras e um dos mais produzidos nas indústrias de saneantes (LOPES, 2017). Sua qualidade e eficácia são primordiais para se manter num mercado cada vez mais inovador e competitivo.

Dentre os atributos observados pelos consumidores num detergente neutro, tem-se a cor, odor e viscosidade, características diretamente relacionadas com sua formulação. Uma empresa de produtos de higiene e limpeza situada no Vale do Itajaí em Santa Catarina e participante deste estudo de caso, observou nos últimos meses, alterações indesejáveis na cor de seu produto, cujo aspecto estava esbranquiçado e odor diferente do detergente habitual produzido em sua linha de produção. Estas características, além de afetarem o aspecto visual do produto, podem comprometer a eficácia na sua utilização.

Independente do fabricante, todo detergente contém em sua formulação uma variedade de substâncias (matérias-primas), cada uma com uma ação específica durante a limpeza. Dentre elas estão os tensoativos, espessantes, sequestrantes, quelantes, conservantes, alcalinizantes, estabilizantes, veículo, corante e essência (exceto nos detergentes neutros) (ANVISA, 2007; LOPES, 2017). Além da matéria-prima, o processo produtivo do detergente neutro contempla uma diversidade de variáveis que podem interferir no produto final, desde mão de obra do colaborador, método de preparo, meio ambiente, máquinas, meio de medição, entre outros. Para solucionar problemas na

variabilidade do produto, é necessário controlar o processo, identificar e entender os motivos que geram essas oscilações no produto e evitar suas ocorrências. Diante disso, este estudo de caso consiste em uma pesquisa aplicada de caráter exploratório e descritivo, que visa identificar as falhas no processo de produção de detergente neutro que originam variações na cor e odor numa empresa de produtos de higiene e limpeza situada no Vale do Itajaí (SC). Nesse sentido, os resultados serão apresentados de forma qualitativa e quantitativa, a partir da coleta de informações de fontes primárias e secundárias, incluindo revisão bibliográfica em sites de pesquisa e pesquisa em campo na empresa.

METODOLOGIA

A análise do processo industrial da produção de detergente neutro foi realizada durante três meses no parque fabril da empresa objeto de estudo situada no Vale do Itajaí (SC) a partir da observação dos procedimentos executados pelos colaboradores nos quesitos: aptidão e método de execução da função; seguimento dos procedimentos padrões de operação (POPs) e uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs). Quanto a matéria-prima, foi analisado: formulação do detergente, quantidades e insumos e comparado às formulações descritas na literatura. Três conservantes listados na RDC nº 30 foram avaliados: i) 1,2-Benzo-Isotiazolinona (BIT) CAS nº 2634-33-5; ii) Mistura 1:3 Metil Isotiazolinona/Metilcloro Isotiazolinona (MIT/CMIT), CAS nº 55965-84-9; iii) Mistura MIT/CMIT e Bromo-2 Nitro-2 Propanodiol (Bronopol) CAS nº 52-51-7, sendo este último testado como substituto na formulação desta pesquisa.

A água de processo foi analisada no laboratório do Instituto de Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Tecnologia Ambiental - Blumenau. Realizou-se a coleta e acondicionamento da amostra na empresa em embalagem nova e encaminhada ao Instituto para análise em uma bolsa térmica com gelo. Os parâmetros analisados foram: dureza de magnésio (método 3500-Mg), dureza de cálcio (método 3500-Ca) e dureza total (método 2340-C) (SMWW 23ª edição). As embalagens para envase do produto acabado também passaram por inspeção, quanto ao armazenamento, reuso e validade, a partir do controle do estoque e das notas fiscais de aquisição das mesmas (ANVISA, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise visual do processo realizada durante a execução das atividades pelos colaboradores demonstrou que os mesmos se mostravam devidamente treinados no desempenho de sua função dentro do seu respectivo setor, conforme RDC nº 47, de 25 de outubro de 2013. Tal procedimento foi confirmado a partir dos registros de treinamentos realizados pela empresa. As atividades operacionais seguiam as estabelecidas nos POPs elaborados, quanto a quantidades de insumos e sequências operacionais definidas na formulação do detergente. Todos os colaboradores utilizavam EPIs adequados à sua atividade, obtendo resultados satisfatórios no quesito mão de obra do colaborador, um fator importante para produzir um produto de qualidade.

A partir de uma análise geral do método de operação do processo, foi observado que o tanque de preparação do produto era aberto. Apesar dos devidos cuidados no manuseio das matérias-primas, a probabilidade de ocorrer alguma contaminação no produto é elevada (SIRONI, 2009). Diante disso, sugeriu-se a aquisição de um tanque fechado de polipropileno virgem, com aditivo anti-UV, agitado por hélice em aço revestida em PP, indicado para esta finalidade. Uma vez que o detergente não é considerado um produto corrosivo e na legislação não constam especificações dos tanques de mistura para produção de saneantes, o material sugerido e acatado pela empresa, caracteriza-se como adequado.

Identificar as falhas operacionais e a origem dos problemas na produção que causam estas variações nas características do produto final são os primeiros passos para a sua resolução. As formulações de detergentes normalmente compreendem: tensoativos aniônicos, catiônicos ou não-iônicos, sendo os aniônicos os mais utilizados na produção de saneantes, coadjuvantes atuantes como acidificantes, alcalinizantes e neutralizantes, hidróxido de sódio, aminas e carbonatos (AMARAL et al., 2007; LOPES, 2017). O uso de estabilizantes e sequestrantes garantem a estabilidade da solução, além de veículos como a água potável que serve como solvente para a dissolução dos outros componentes (THEVES, 2017). Com relação a formulação do detergente líquido, esta é essencial para que ao final da produção, exista uma sinergia entre seus componentes. É necessário que os

componentes ativos (tensoativos) e demais aditivos, sejam testados e selecionados em uma boa relação de eficácia e fator econômico (SOARES, 2017). Dados como quantidades e marcas de produtos da formulação deste estudo de caso não serão informados para respeitar o sigilo e confidencialidade dos dados da empresa. Os conservantes selecionados para avaliação apresentam teores máximos permitidos em sua composição, conforme RDC nº 30: i) BIT máx. 0,05% p/p para venda livre; ii) MIT/CMIT máx. 0,0022% p/p; iii) MIT/CMIT e Bronopol máx. 0,10% p/p.. No quesito estabilidade, apesar do BIT ser estável em temperaturas elevadas (até 80°C) e pH 4 a 13, atuar contra 10 tipos de bactérias e 9 tipos de fungos que podem atacar o detergente, este é indicado como conservante para produtos alcalinos (acima de 9,5-10). MIT/CMIT é estável até 60°C e pH 2 a 9, atua contra 5 tipos de bactérias e 3 tipos de fungos. É de fácil solubilidade em água, manuseio e incorporação no produto, não possui qualquer odor, conta com autorização pelo *Food and Drug Administration* (FDA) e é compatível com sistemas catiônicos, aniônicos e não iônicos. MIT/CMIT+Bronopol é estável até 60°C e pH 2 a 9, atua contra 10 tipos de bactérias e 9 tipos de fungos. Esta mistura combina o poder de um ativo com alto potencial de conservante (MIT/CMIT) com outro ativo, Bronopol, com um poder de *fast kill*, sendo este o conservante selecionado para substituição no processo. Além da estabilidade do conservante, seu preço também é atrativo e decisivo na seleção da matéria prima.

A ficha de informações do produto MIT/CMIT+Bronopol concedida pelo fornecedor, mostra uma mistura com, em média 3% Bronopol, 0,20% MIT e 0,55% CMIT. A RDC nº 30, impõe que a quantidade máxima permitida para utilização de MIT/CMIT é 0,0022% p/p e 0,10% p/p para Bronopol. Como o produto MIT/CMIT+Bronopol contém o somatório de 0,75% de MIT/CMIT, pode-se utilizar no máximo 0,29% da mistura MIT/CMIT+Bronopol na formulação do detergente para atender exigências do órgão. Portanto, para esta empresa indicou-se a utilização de 0,28% de conservante na formulação do detergente líquido, atendendo aos limites estipulados pela ANVISA (2011). A formulação do detergente foi ajustada e testada com o novo conservante sugerido (MIT/CMIT+Bronopol). O detergente neutro deve apresentar aspecto de um líquido viscoso e transparente (LOPES, 2017). Não foram observados variações na cor e odor do detergente neutro após 14 dias do preparo, assim como ausência de turvação, precipitados

ou partículas suspensas no líquido e separação de fases. O detergente apresentou cor levemente amarelada e uniforme em toda a solução e ausência de mau cheiro. O detergente neutro não tem odor característico, pois não há essência em sua composição e pode ser de cor amarelada ou incolor, desde que ela seja uniforme (LOPES, 2017). Para os parâmetros físicos da água, os valores obtidos foram: dureza de cálcio e de magnésio < 15mg/L e a dureza total da água de processo 16,61mg/L. A água com concentração menor que 75mg/L de CaCO₃ é considerada água mole (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Portanto como os resultados obtidos estão dentro desta faixa, esta água de processo não interfere nas características do produto e nem no seu desempenho.

Analisando a sequência operacional do produto, verificou-se que a empresa introduzia o espessante na formulação antes do ajuste do pH. A literatura descreve a inclusão do espessante na solução somente após obter pH neutro, evitando-se assim uma possível turvação e separação de fases do produto (AMARAL, et al., 2007). Neste caso, sugeriu-se uma alteração na sequência operacional, inserindo o espessante após ajuste de pH da solução, sendo esta, aderida pelos diretores da empresa. Com relação as embalagens no estoque, constatou-se que os galões de 5L eram novos, confirmados mediante notas fiscais de aquisição. Portanto a empresa está cumprindo as exigências do órgão regulamentador (ANVISA, 2004), que não permite o reaproveitamento de embalagens para evitar contaminação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estima-se que o problema na coloração e no odor no detergente neutro era o conservante utilizado anteriormente pela empresa, assim como a sequência operacional de preparação do produto, visto que se obtiveram resultados positivos na formulação teste, sem variação na cor e odor do mesmo após 14 dias de preparo. As demais variáveis analisadas estavam em conformidade com as resoluções e indicações. No entanto, para averiguar se estas características serão mantidas até o final do prazo de validade do produto e confirmar se eram essas as variáveis principais, sugere-se a realização do teste de estabilidade do produto. Somente assim, será possível ter certeza da resolução do problema no detergente líquido neutro desta empresa do Vale do Itajaí.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Lúcia do; JAIGOBIND, Allan George A; JAISINGH, Sammay. **Dossiê Técnico: Detergente Doméstico**. Instituto de Tecnologia do Paraná, dezembro de 2007. Disponível em: <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjg2>. Acesso em: 11 de maio de 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. 1ª ed. 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf/view>. Acesso em 25 de maio de 2023.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 47, de 25 De Outubro de 2013. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos Saneantes, e dá outras providências. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0047_25_10_2013.html. Acesso em 31 de maio de 2023.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 30, de 4 de julho de 2011. Substitui a lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos saneantes constante do Anexo da Resolução - RDC n. 35/2008 e revoga a Resolução - RDC n. 58/2009. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0030_04_07_2011.html. Acesso em: 24 de maio de 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 13, de 28 de fevereiro de 2007. Aprova Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins, harmonizado no âmbito do Mercosul, e dá outras providências. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0013_28_02_2007.html. Acesso em: 25 de maio de 2021.

LOPES, J.C. Controle de qualidade de detergentes neutros em uma Indústria química de saneantes. **Monografia**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS. Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38937/Manual+de+controle+da+qualidade+da+%C3%A1gua+para+t%C3%A9cnicos+que+trabalham+em+ETAS+2014.pdf/85bbdc-bc-8cd2-4157-940b-90b5c5bcfc87>. Acesso em: 30 de outubro de 2021.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UnISENAI

SIRONI, Paula Barbosa. Avaliação microbiológica de produtos saneantes destinados à limpeza. **Monografia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009. 43f.

SOARES, A.S.L. Estudo dos parâmetros e controle de qualidade no processo produtivo de detergente líquido domissanitário. **Monografia**. Universidade Federal da Paraíba, 2017. 56f.

THEVES, Anderson. Elaboração de Detergente sem adição de Trietanolamina 85%. Centro Universitário Univantes. Disponível em:
https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Elaboracao_de_Detergente_sem_Adicao_de_Trietanolamina_85_2017-A.pdf. Acesso em 15 de maio de 2023.

WALKING TOUR E CHATGPT

Categoria do Trabalho – Apresentação Oral

*Clarice das Silva Feitoza Araujo; Josiele Eilers Pedrelli; Priscila da Cunha, Siyyid
Kazim Merched Ahimed Sesi Indaial - Serviço Social da Indústria*

josiele.pedrelli@edu.sesisc.org.br

RESUMO

O termo patrimônio histórico cultural diz respeito a tudo aquilo que é produzido, material ou imaterialmente, pela cultura de determinada sociedade que, devido à sua importância cultural e científica em geral, deve ser preservado por representar uma riqueza cultural para a comunidade e para a humanidade. Os estudantes da EJA de Indaial devido ao não conhecimento deste patrimônio, pois migraram de outras regiões ou devido a não cultura de apropriação do patrimônio possuíam muitas dúvidas sobre o espaço que acessaram ou ainda sobre as informações relevantes e corretas sobre este espaço encontradas na tecnologia. Assim, nasceu o projeto *Walking Tour* e *ChatGPT*, preocupado numa mudança de cultura da comunidade jovem da EJA.

Palavras-chave: Patrimônio; tecnologia; cultura.

INTRODUÇÃO

No município de Indaial, localizado no estado de Santa Catarina, as turmas do ensino fundamental, anos finais da EJA, uniram-se em uma atividade interdisciplinar que promoveu uma imersão no patrimônio histórico e cultural da região. Por meio de um *Walking Tour*, expressão inglesa que remete a passeios guiados realizados a pé, os alunos das áreas de Ciências Humanas e Linguagens, códigos e suas tecnologias tiveram a

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

oportunidade de explorar os pontos históricos próximos à escola SESI, conhecer suas histórias e aprofundar-se em questões geográficas e culturais.

O objetivo central desse projeto interdisciplinar foi proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizado significativa, em que puderam unir teoria e prática, desenvolver habilidades de pesquisa, compreender a importância da contextualização cultural e aprender a questionar e avaliar as informações fornecidas por diferentes fontes, incluindo tecnologias. O *Walking Tour* foi planejado como uma forma de celebrar os oitenta e nove anos de emancipação política de Indaial e promover uma conexão mais profunda dos alunos com a história e o patrimônio da região em que residem formando um elo de identidade ligando-os ao local em que vivem.

A atividade interdisciplinar foi cuidadosamente planejada e estruturada para englobar os conhecimentos das áreas de Ciências Humanas e Linguagens. A equipe docente e discente de Ciências Humanas assumiu a responsabilidade de produzir o roteiro do *Walking Tour*, aproveitando-se das facilidades oferecidas pelo Google Maps para aprofundar a questão da localização, cartografia e pontos históricos dos locais escolhidos. Essa etapa envolveu uma pesquisa minuciosa para selecionar os patrimônios históricos mais significativos da cidade, que representassem a identidade cultural e histórica do município estudado.

METODOLOGIA

Nas aulas de Linguagens empreendeu-se um trabalho criativo e contextualizado ao produzir uma maquete que representasse a cultura inglesa, uma forma de enriquecer o percurso do *Walking Tour*, com uma dimensão intercultural. Utilizando materiais reciclados, os estudantes construíram uma maquete visualmente atrativa e repleta de detalhes, refletindo o cuidado em apresentar uma obra que retratasse a riqueza e a diversidade cultural do patrimônio visitado, com foco em ser sustentável. Para tal, apropriaram-se de vocabulários com os respectivos nomes de lugares na língua estrangeira, para em grupos determinados colocar a mão na massa.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

O *Walking Tour* teve início na imponente Igreja Matriz Santa Inês, um marco histórico e religioso do município, onde apreciaram a arquitetura. Em seguida, o grupo se dirigiu a uma das lojas mais antigas e ainda em funcionamento, testemunhando sua importância como parte do tecido social e comercial da cidade ao longo dos anos.

A próxima parada foi no Museu Municipal Ferroviário Silvestre Ernesto da Silva, onde foram transportados para a época passada, quando os trens desempenhavam um papel crucial no desenvolvimento econômico e social da região. O museu abriga uma coleção valiosa de peças históricas relacionadas à ferrovia, proporcionando uma visão realista de como era a vida e o trabalho nesse setor no passado. Em seguida, visitaram o Arquivo Municipal Theobaldo Costa Jamundá, uma instituição que preserva documentos e registros que contam a história de Indaial e de sua população ao longo do tempo. Também abrange jornais da época, em que os estudantes na aula de Linguagens apropriaram-se da diferença da notícia em tempos remotos e nos tempos atuais com o avanço da tecnologia.

Antes de retornar ao SESI para uma pausa para lanche, o grupo fez uma parada na encantadora Praça Olavo Bilac, onde puderam apreciar a arquitetura de uma residência em estilo enxaimel. Essa experiência permitiu que se conectassem com a tradição e a história da colonização alemã na região, compreendendo melhor a influência dessa cultura na identidade local. A praça possui poesia, onde compreenderam a importância da arte escrita, nos pontos históricos para encantar e contar histórias.

Após o lanche, a caminhada prosseguiu em direção à Fundação Indaialense de Cultura (FIC), uma instituição dedicada à promoção e preservação das manifestações artísticas e culturais da cidade. Nesse local, tiveram a oportunidade de explorar o espaço a céu aberto e apreciar a cultura de Indaial, com diversos poemas também pelo caminho.

A última parada do *Walking Tour* foi na Prefeitura do Município de Indaial, onde puderam observar alguns dos símbolos do município, como a Palmeira-indaia e a Vitória-Régia. Essa visita possibilitou uma compreensão mais profunda da estrutura e das

funções do governo municipal, além de fortalecer o sentimento de pertencimento à comunidade local.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade interdisciplinar do *Walking Tour* teve resultados significativos para os alunos envolvidos. A vivência prática de conhecer e explorar os patrimônios históricos de Indaial proporcionou uma aprendizagem mais profunda e significativa, indo além do conteúdo teórico apresentado em sala de aula.

Os estudantes tiveram a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Ciências Humanas e Linguagens de forma concreta, relacionando-os com o contexto histórico e cultural do município. Ao elaborarem o roteiro do tour e produzirem a maquete, eles exercitam habilidades como pensar, observar, interpretar, pesquisa, síntese de informações, trabalho em equipe e criatividade.

Aprender a construir uma maquete possibilita aos alunos aprender sobre o espaço representado, compreendendo assim a Geografia por meio da representação cartográfica. É possível evidenciar a forma do espaço representado e o conteúdo, ou seja, os objetos que compõem a paisagem do espaço representado.

Além disso, o contato direto com os patrimônios históricos despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, estimulando sua capacidade de observação e análise crítica. Ao observar a arquitetura, as obras de arte e os elementos culturais presentes nos locais visitados, eles puderam ampliar sua compreensão sobre a história e a identidade de Indaial.

No encerramento da atividade, foram apresentadas as maquetes produzidas com materiais reciclados, evidenciando seu compromisso com a sustentabilidade e sua capacidade de expressar a cultura inglesa em um contexto local. No último momento, os estudantes desafiados a interagir com a ferramenta *ChatGPT*, demonstraram curiosidade em entender seu funcionamento e a confiabilidade das informações fornecidas. Ao questionar

a ferramenta sobre a visita ao museu, perceberam que não mencionava o museu em Indaial e, com isso, entenderam a importância de realizar pesquisas adicionais para verificar a veracidade das informações, evidenciando a necessidade de buscar múltiplas fontes de informação para construir um conhecimento embasado, e não correr o risco de propagar fake news.

A apresentação das maquetes produzidas com materiais reciclados demonstrou o engajamento dos alunos com a sustentabilidade e a valorização da cultura inglesa, conectando esses temas ao contexto local. Esse aspecto contribuiu para a conscientização sobre a importância da preservação do patrimônio histórico e cultural, incentivando práticas mais sustentáveis e responsáveis.

Por fim, a atividade proporcionou aos alunos uma experiência de aprendizado mais abrangente, unindo teoria e prática, conhecimento acadêmico e vivências pessoais. O *Walking Tour* estimulou o senso de pertencimento à comunidade, promovendo o orgulho pela história e pela cultura local. Além disso, fortaleceu o trabalho em equipe, a comunicação e a cooperação entre os estudantes, criando um ambiente propício para a construção coletiva do conhecimento.

Em resumo, o resultado dessa atividade interdisciplinar foi a ampliação dos horizontes dos alunos, tanto no aspecto acadêmico quanto no pessoal. Eles adquiriram conhecimentos históricos e culturais mais profundos, desenvolveram habilidades de pesquisa, análise crítica e trabalho em equipe, além de refletirem sobre a importância da confiabilidade das informações e da sustentabilidade. O *Walking Tour* se mostrou uma experiência enriquecedora, que despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, contribuindo para sua formação integral.

Em conclusão, o resultado da atividade interdisciplinar do *Walking Tour* em Indaial foi muito positivo. Os alunos vivenciaram uma aprendizagem significativa, unindo teoria e prática, enquanto exploravam os patrimônios históricos da região. A produção do e-book possibilitou a criação de um registro duradouro desse conhecimento, que pode ser compartilhado e apreciado por outras pessoas. Essa atividade interdisciplinar estimulou o

desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais nos alunos, contribuindo para sua formação integral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Walking Tour* realizado pelas turmas do ensino fundamental, anos finais da EJA, nas áreas de Ciências Humanas e Linguagens, foi uma experiência enriquecedora e multidisciplinar que proporcionou aos alunos um contato direto com os patrimônios históricos de Indaial. Por meio dessa atividade, os estudantes puderam explorar a localização, a cartografia e pontos históricos de interesse, ampliando seu conhecimento sobre a história e a cultura do município. Além disso, a atividade incentivou o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, de trabalho em equipe e de análise crítica, ao desafiar os alunos a questionar a veracidade das informações fornecidas pela tecnologia. Dessa forma, o *Walking Tour* cumpriu seu objetivo de proporcionar uma experiência interdisciplinar significativa, que integrou aprendizado teórico e prático, valorizou a cultura local e estimulou o pensamento crítico dos estudantes.

REFERÊNCIAS

E-book. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/12OQzEA9vspnYeLmeS7vtuibLV7fsggHM/view?usp=share_link
Acesso em 23 de março de 2023.

Facebook. Foto da prefeitura de Indaial. Disponível em: <https://www.facebook.com/profile/100046311947745/search/?q=prefeitura>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Fundação Indaialense de Cultura (FIC). Arquivo Histórico Municipal. Disponível em: <http://www.ficindaial.com.br/fundacao/arquivo-historico-municipal/>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Fundação Indaialense de Cultura (FIC). Nossa História. Disponível em: <http://www.ficindaial.com.br/fundacao/nossa-historia/>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Google Maps. Roteiro EJA. Disponível em: <http://gg.gg/roteiroEJA>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Hotel Romer. Mapa guia turístico de Indaial. Disponível em: <https://www.hotelromer.com/explore>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

Lojas Hardt. Disponível em: <https://www.lojashardt.com.br/>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Secretaria de Turismo de Indaial. Igreja Matriz Santa Inês. Disponível em: <https://turismo.indaial.sc.gov.br/o-que-fazer/item/igreja-matriz-santa-ines>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Secretaria de Turismo de Indaial. Museu Municipal Ferroviário Silvestre Ernesto da Silva. Disponível em: <https://turismo.indaial.sc.gov.br/o-que-fazer/item/museu-ferroviario1>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

Secretaria de Turismo de Indaial. Praça Olavo Bilac. Disponível em: <https://turismo.indaial.sc.gov.br/equipamento/index/codEquipamento/16874>. Acesso em: 3 de abril de 2023.

WATER METER - MEDIÇÃO DE FLUXO DE ÁGUA PARA CONTROLE E GESTÃO EFICIENTE DO RECURSO HÍDRICO

Categoria do Trabalho – Pôster

*Rafael Kaminski, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Bruna Santoro Filippini, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Chapecó, Chapecó, SC, Brasil*

*Daniel Rodriguez, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Vinicios de Moura, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Willian Pedro Santin, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Valério Junior Piana, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Florianópolis, Florianópolis, SC, Brasil*

*Uberdam Junior Cavaletti, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus
Chapecó, Chapecó, SC, Brasil*

*Doglas André Finco, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

*Alesom Zorzi, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó, Chapecó,
SC, Brasil*

*Ademir Capeletto, Centro Universitário SENAI/SC, UniSENAI – Campus Chapecó,
Chapecó, SC, Brasil*

rafael.libera@sc.senai.br

RESUMO

A escassez de água potável no mundo é um dos principais desafios enfrentados atualmente. A gestão sustentável da água envolve a implementação de práticas que visam garantir a disponibilidade contínua de água de qualidade para as necessidades atuais e futuras, equilibrando as demandas humanas, econômicas e ambientais. Deste modo, objetivou-se a criação de uma aplicação que coleta e mostra dados de consumo de água para que sejam usados em favor de identificar possíveis desperdícios e altos gastos com água. Para implementação, utilizou-se o sensor medidor de vazão em formato de turbina, instalado no encanamento da saída da caixa d'água do usuário, tal que este esteja acoplado a um Arduino Uno, os dados são enviados, tal que estes sejam armazenados em banco de dados. A visualização dos dados pelo usuário foi possível com o design de interface gráfica com a linguagem Java. O projeto destaca a importância da gestão responsável do consumo de água, enfatizando sua relevância para a preservação dos recursos hídricos e a redução de custos para empresas e consumidores. A gestão eficiente da água é fundamental para garantir a sustentabilidade e preservação do recurso natural mais valioso do planeta. Adotar medidas para reduzir o consumo, além de promover a conscientização sobre a importância da água para um mundo mais sustentável.

Palavras-chave: Inovação; Tecnologia; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Preservação da Água.

INTRODUÇÃO

A escassez de água potável no mundo é um dos principais desafios enfrentados atualmente, exigindo a adoção de medidas urgentes para preservar esse recurso natural vital (RIBEIRO; DOS SANTOS; DA SILVA, 2019). Com o objetivo de abordar essa questão crucial, o projeto integrador sobre economia de água e tecnologia foi proposto aos alunos da Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do UniSENAI Campus Chapecó, visando promover soluções sustentáveis para o controle e gestão da água.

A gestão sustentável da água envolve a implementação de práticas que visam garantir a disponibilidade contínua de água de qualidade para as necessidades atuais e futuras, equilibrando as demandas humanas, econômicas e ambientais. Deste modo, objetivou-se a criação de uma aplicação que coleta e mostra dados de consumo de água para que sejam usados em favor de identificar possíveis desperdícios e altos gastos com água.

METODOLOGIA

A proposta trata-se da avaliação e dimensionamento de soluções que pudessem servir de arcabouços inteligentes para atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

Diante deste contexto, fora avaliado admitir que a maioria dos usuários desconhece seu consumo ou quiçá conscientiza-se dos diferentes desperdícios de recursos hídricos que podem acontecer dentro de sua própria residência. Desta forma, é necessário realizar a avaliação para informe do usuário. Pensando em melhores relações de custo e benefício, utilizando sistemas de Software on a Chip, o sensor medidor de vazão YF-S201 (Figura 1) em formato de turbina, instalado no encanamento da saída da caixa d'água do usuário, tal que este esteja acoplado a um Arduino Uno, os dados são enviados através da porta 3306 pela placa de rede acoplada ao mesmo (W5100), tal que estes sejam armazenados em banco de dados MySQL em um servidor externo. A visualização dos dados pelo usuário foi possível com o design de interface gráfica com a linguagem Java, compilada pelo Eclipse IDE.

Figura 1 - Sensor de fluxo de água YF-S201 utilizado para medição



Fonte: Domínio público.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das perspectivas analisadas percebe-se que podem ser usados componentes de baixo custo na construção da aplicação. A visualização através de dashboards permite a exposição das principais informações que devem ser consideradas pela gestão em suas decisões estratégicas (DOS SANTOS RIBEIRO; MOURA, 2022). O acesso às informações de consumo de água através de dashboards é de grande importância para o consumidor final, pois permite que ele acompanhe seu consumo e identifique possíveis desperdícios. Com as informações disponibilizadas em tempo real, o usuário pode monitorar o consumo em diferentes períodos e identificar picos de consumo (Figuras 2 e 3). Além disso, os dashboards podem oferecer dicas para economizar água e programar alertas informativos. Com essas informações, o consumidor pode tomar medidas para reduzir o consumo de água, economizar dinheiro e contribuir para a preservação do meio ambiente.

Figura 2 - Tela de login do sistema desenvolvida em Java.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3 - Leituras capturadas pelo sistema do SoC em diferentes momentos do dia, recebidas no servidor e mostradas na interface gráfica com o usuário desenvolvida em Java.



DATA	HORA	LITROS / HORA
2022-09-06	09:00:00	24.0
2022-09-06	10:00:00	70.61
2022-09-07	23:15:00	23.09
2022-09-07	23:30:00	25.74
2022-09-08	22:15:00	22.02
2022-09-09	15:15:00	28.15
2022-09-09	22:00:00	21.78
2022-09-10	16:45:00	67.48
2022-09-10	21:00:00	20.69
2022-10-16	16:00:00	12.73
2022-10-17	14:00:00	45.78
2022-10-17	15:00:00	44.40

Fonte: Autoria própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto destaca a importância da gestão responsável do consumo de água, enfatizando sua relevância para a preservação dos recursos hídricos e a redução de custos para empresas e consumidores. A gestão eficiente da água é fundamental para garantir a sustentabilidade e preservação do recurso natural mais valioso do planeta. Adotar medidas

**Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria**

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC**

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

para reduzir o consumo, além de promover a conscientização sobre a importância da água para um mundo mais sustentável.

REFERÊNCIAS

DOS SANTOS RIBEIRO, Flávio William; MOURA, Francisca de Jesus Cardoso. A Importância do Dashboard Para o Processo de Tomada de Decisão Nas Empresas. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 16, p. 86-101, 2022.

RIBEIRO, Wagner Costa; DOS SANTOS, Cinthia Leone Silva; DA SILVA, Luis Paulo Batista. Conflito pela água, entre a escassez e a abundância: Marcos teóricos. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 1, n. 2, p. 11-11, 2019.

INDÚSTRIA DA AVIAÇÃO: Novas tecnologias e soluções inovadoras

Categoria do Trabalho: Apresentação Oral

MORAES, Ruan Vinícius de et al
email: ruan_v_moraes@estudante.sesisenai.org.br
SENAI/Palhoça

Orientadora: RAMOS, Magda C. Lange Ramos, Dra. email:
magdaramos@edu.sc.senai.br - SENAI/Florianópolis

RESUMO

O objetivo deste trabalho de pesquisa é conscientizar a Indústria sobre como as soluções inovadoras, tecnológicas e sustentáveis podem contribuir para amenizar os impactos ambientais gerados pela aviação. Para tanto, é importante ressaltar que à medida que a indústria busca se tornar mais eficiente e reduzir o impacto ambiental, novas tecnologias e soluções inovadoras estão sendo desenvolvidas e implementadas em todo o mundo, tendo como aliada a tecnologia, inovação e desenvolvimento sustentável. A metodologia utilizada foi de caráter descritiva, documental e pesquisa bibliográfica já disponibilizada publicamente em artigos impressos e online, por especialistas na área da aviação, e consultas em documentos da Regulamentação brasileira da aviação civil (RBAC), publicadas pela Agência Nacional de Aviação Civil amparado por Órgãos Internacionais da Aviação. Os resultados apontam que a indústria da aviação tem consciência dos impactos causados ao meio ambiente e tem procurado formas de mitigá-los, por meio do desenvolvimento de tecnologias mais eficientes em termos de combustível, como motores de nova geração e biocombustíveis de aviação sustentáveis. Além das medidas citadas, providências estão sendo tomadas para reduzir o ruído das aeronaves e melhorar a gestão do tráfego aéreo visando minimizar os impactos ambientais.

Palavras-chave: impacto ambiental; inovação; desenvolvimento sustentável; tecnologias de aviação.

1. INTRODUÇÃO

1.1 INDÚSTRIA DA AVIAÇÃO

A história da aviação passa por várias inovações e segue em pleno desenvolvimento, surgindo cada vez mais, modelos de aviões com tecnologias diversas, mais sustentáveis e econômicos, substituindo modelos anteriores.

O interesse de voar já estava presente na vida das pessoas há muitos anos atrás, onde o desejo maior, era desenvolver alguma coisa, que chegasse o mais próximo possível do céu. Para tanto, os homens uniram a imaginação com as tecnologias disponíveis da época.

À medida que os anos foram passando, e a tecnologia evoluindo, foi possível a realização de alguns voos, que, inicialmente, não foram bem sucedidos. Mesmo assim, a ideia de criar um avião persistiu, e, em 1906, um brasileiro no campo de Bagatelle, em Paris,

realizou um voo a bordo de seu avião, construído com madeiras e coberto com papel de seda, conhecido como “14Bis”. até então, considerado um sonho impossível.

A referida invenção, contou com ajuda de um motor de 50 cavalos e não tinha nenhum sistema de catapultagem. (POZZEBOM, 2015).

Com o início da Segunda Guerra Mundial, entre os anos de 1939 a 1945, aconteceu uma evolução surpreendente da tecnologia favorecendo o começo das atividades aéreas em maiores proporções e com maiores capacidades de transportar pessoas. (POZZEBOM, 2015). Quando a Segunda Guerra Mundial acabou, o desenvolvimento da aviação comercial foi surpreendente, favorecendo consequentemente o transporte aéreo, onde realizar voos, transportando passageiros e mercadorias pelo mundo, tornou-se uma realidade.

Nesse cenário, houve a necessidade de instituir regras de segurança, regularidade e eficiência, independentemente do país, visando proporcionar aos usuários, melhores condições de tratamento. Dessa forma, em 1944, foi assinada a Convenção de Chicago que foi ratificada pelo Decreto 21.713, em 1946 que institui o alicerce do sistema de direito internacional que regulamenta a aviação, e é formada por 96 artigos, que oferecem os padrões e recomendações na área da aviação. Importante destacar que a referida Convenção é separada em, Navegação Aérea, Organização Internacional da Aviação Civil, Transporte Aéreo Internacional e disposições finais, de acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC que é uma agência reguladora federal cuja responsabilidade é normatizar e supervisionar a atividade de aviação civil no Brasil, tanto no que toca seus aspectos econômicos quanto no que diz respeito à segurança técnica do setor. (LINS, 2002).

A atividade aérea, a partir da criação da Convenção de Chicago até os dias atuais, passou por várias mudanças, dentre elas, o aperfeiçoamento do avião, no que tange as suas capacidades, e, tecnologia, em relação aos processos de projeto, fabricação, certificação e manutenção auxiliaram na diminuição dos índices de acidentes. (BRASIL, 2017).

A indústria da aviação já esteve na 7ª posição no ranking global de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D em 2017, sendo considerada altamente tecnológica, respondendo por 3,2% do investimento global em P&D. (RANIERI, 2018).

Oferece vários cargos administrativos, que vão desde as funções mais técnicas na área de fabricação e manutenção até as mais administrativas e gerenciais, não esquecendo das acadêmicas. A aviação oferece empregos diretos, investe grandemente na construção, manutenção e operação de infraestrutura e oferta serviços básicos que são essenciais para o crescimento e expansão das Indústrias.

1.1.1 Impactos ambientais gerados pela aviação

A aviação, assim como qualquer Indústria, provoca impactos ambientais significativos ao meio ambiente, tanto em terra, como no ar, manifestando-se de diversas maneiras.

Na terra, os impactos estão relacionados às instalações aeroportuárias aliado às atividades posteriores ali desenvolvidas, afetando diretamente o meio ambiente, considerando que, parte significativa dos resíduos gerados, são descartados em lugares não autorizados, a não separação de recicláveis, também contribui negativamente, agredindo o meio ambiente.

No ar, a poluição sonora é a maior causa apontada, incomodando as pessoas que residem próximas à zona aeroportuária, assim como, os usuários de transportes aéreos.

Importante ressaltar que, além do ruído, a emissão de gases por parte dos aviões que são lançados na atmosfera acelerando o processo de aquecimento global. Entende-se por aquecimento global, o aumento da temperatura média da Terra.

As causas disso podem se dar pela ação do homem quanto pela própria natureza, considerando que a Terra, com o passar dos tempos, vai ficando cada vez mais quente .(NASLAUSKI; HENKES, 2021).

A seguir, apresenta-se alguns dos principais impactos ambientais gerados pela aviação:

Quadro 1: Principais impactos ambientais gerados pela aviação

Emissões de gases de efeito estufa	As aeronaves queimam grandes quantidades de combustível de aviação, que é derivado do petróleo. Isso resulta na emissão de dióxido de carbono (CO ₂), um dos principais gases de efeito estufa responsáveis pelo aquecimento global. Além do CO ₂ , as aeronaves também emitem outros gases, como óxidos de nitrogênio (NO _x), que contribuem para a formação de chuva ácida e para a degradação da qualidade do ar.
Ruído	O ruído gerado pelas aeronaves pode ter um impacto significativo nas comunidades próximas aos aeroportos. O barulho constante dos aviões em decolagem e aterrissagem pode causar distúrbios do sono, estresse e problemas de saúde em algumas pessoas.
Uso de recursos naturais	A indústria da aviação consome grandes quantidades de recursos naturais, como água potável e energia. Além disso, a construção e manutenção de infraestruturas aeroportuárias, como pistas de pouso e terminais, podem resultar na alteração do uso do solo, na perda de habitats naturais e na destruição de ecossistemas.
Poluição do ar local	Além das emissões de gases de efeito estufa, as aeronaves também liberam outros poluentes atmosféricos, como partículas, hidrocarbonetos não queimados e monóxido de carbono. Esses poluentes podem contribuir para a má qualidade do ar localmente, especialmente nas áreas próximas aos aeroportos.
Impactos na biodiversidade	A construção e expansão de aeroportos podem resultar na perda de habitats naturais e na fragmentação de ecossistemas, afetando a biodiversidade local. Além disso, o tráfego aéreo em rotas específicas pode ter impactos negativos nas populações de aves e outros animais, aumentando o risco de colisões com as aeronaves.

Fonte: Adaptado de Motta (2021)

É importante ressaltar que a indústria da aviação tem consciência dos impactos causados ao meio ambiente e tem procurado formas de mitigá-los, por meio do desenvolvimento de tecnologias mais eficientes em termos de combustível, como motores de nova geração e biocombustíveis de aviação sustentáveis. Além das medidas citadas, providências estão sendo tomadas para reduzir o ruído das aeronaves e melhorar a gestão do tráfego aéreo visando minimizar os impactos ambientais.

1.1.2 Novas tecnologias e soluções inovadoras na indústria da aviação

A introdução de novas tecnologias na área da aviação, faz parte do processo de soluções inovadoras, considerando o alto índice de acidentes, que ocasionam perdas de vidas e de equipamentos, fazendo com que o setor da aviação se torne mais consciente da necessidade de mudar sua realidade. (FAY e OLIVEIRA, 2016).

No quadro 2, a seguir apresenta-se as principais tecnologias e soluções inovadoras na área da aviação:

Quadro 2 - Tecnologias inovadoras na área da aviação

Aviões mais eficientes	As companhias aéreas estão buscando aprimorar a eficiência de combustível de suas frotas, reduzindo as emissões de carbono e os custos operacionais. Isso inclui o uso de materiais mais leves, como compósitos de fibra de carbono, e motores mais eficientes, como os motores de nova geração, como o Pratt & Whitney's Geared Turbofan e o Rolls-Royce's Trent XWB.
Aviões elétricos e híbridos	A indústria está explorando a possibilidade de desenvolver aviões elétricos e híbridos, que são mais silenciosos e têm emissões significativamente menores em comparação com as aeronaves convencionais. Várias empresas e startups estão trabalhando nessa área, com protótipos e testes em andamento.
Sistemas de propulsão sustentáveis	Além dos aviões elétricos, outras alternativas de propulsão sustentável estão sendo desenvolvidas, como o uso de biocombustíveis de aviação (SAF - Sustainable Aviation Fuels) produzidos a partir de fontes renováveis, como biomassa, algas e resíduos agrícolas.
Inteligência Artificial (IA) e automação	A IA está sendo aplicada em várias áreas da aviação, incluindo a melhoria da eficiência operacional, manutenção preditiva, gestão de tráfego aéreo e análise de dados. Além disso, a automação está desempenhando um papel importante na simplificação de processos, como check-in automatizado, embarque e sistemas de controle de solo.
Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)	A RV e a RA estão sendo usadas para treinamento de pilotos, manutenção de aeronaves e até mesmo para proporcionar experiências imersivas aos passageiros durante o voo.
Conectividade a bordo	As companhias aéreas estão cada vez mais oferecendo conectividade Wi-Fi a bordo, permitindo que os passageiros permaneçam conectados durante o voo. Além disso, estão sendo desenvolvidas soluções para melhorar a conectividade e a experiência do passageiro, como a transmissão de entretenimento em streaming e sistemas de comunicação avançados.

Fonte: Adaptado de Gueiros; Henkes (2021)

Como foi apresentado anteriormente, o setor de aviação está constantemente evoluindo e buscando maneiras de melhorar a eficiência, a segurança e a experiência do passageiro.

2 METODOLOGIA

O referido trabalho metodologicamente caracteriza-se quanto aos fins, como uma pesquisa descritiva que de acordo com Gil (2012, p. 43), “[...] tem por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população”.

A pesquisa documental foi contemplada, por meio de materiais que “[...] não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados”. (GIL (2010, p. 45). Cabe destacar que a pesquisa documental envolveu-se com os documentos da área aeronáutica, relatórios do CENIPA, documentos da ANAC (Agência Nacional de Aviação

Civil) e consultas na Regulamentação brasileira da aviação civil (RBAC), publicadas pela Agência Nacional de Aviação Civil amparado por Órgãos Internacionais da Aviação.

Utilizou-se também neste trabalho a pesquisa bibliográfica que, segundo Marconi e Lakatos (2018, p.166), estrutura-se a partir de fontes secundárias, abrangendo toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros teses, etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apontam que a sustentabilidade na área da aviação tem como foco a redução de emissões de carbono e outros gases de efeito estufa, sendo exploradas soluções que incluem biocombustíveis, híbridos elétricos e aeronaves totalmente elétricas.

Simultaneamente, a tecnologia de baterias e células de combustível também está sendo desenvolvida para melhorar a eficiência e reduzir a poluição sonora, havendo um crescente interesse em melhorar a eficiência do gerenciamento de tráfego aéreo, que pode reduzir significativamente as emissões de CO₂ e outros poluentes.

Verificou-se que o Sistema de Gerenciamento de Informação de Voo (FIMS) apresenta-se com novas soluções de navegação, que estão sendo desenvolvidas para melhorar a precisão das rotas de voo e minimizar o tempo de espera no solo e no ar, bem como, a redução do desperdício e do consumo de recursos naturais, incluindo água e energia.

A literatura pesquisada apresentou também, que, as aeronaves estão sendo projetadas para serem mais leves e mais eficientes em termos de combustível, enquanto novas tecnologias estão sendo implementadas para melhorar o gerenciamento de resíduos e a reciclagem de materiais.

Nesse contexto, a tecnologia está sendo utilizada para melhorar a segurança e a eficiência das operações aéreas, onde os sensores e sistemas de monitoramento estão sendo usados para detectar e corrigir problemas antes que se tornem críticos, tendo na automação o alicerce para reduzir erros humanos e aumentar a eficiência das operações.

Constatou-se, também, a preocupação em melhorar a experiência do passageiro, desde o seu check-in até a chegada ao destino final, onde o reconhecimento facial e a biometria estão sendo usadas para amenizar e reduzir o tempo do processo de check-in e embarque, acrescidas a inovações em entretenimento a bordo e conectividade de internet, proporcionando melhorias na experiência dos passageiros.

Os aeroportos também trabalham com foco na sustentabilidade e responsabilidade ambiental que vai desde a coleta seletiva até a implantação de usinas fotovoltaicas. Portanto, a evolução da indústria da aviação aliada a tecnologias inovadoras, dentre elas, Aviões mais eficientes; Aviões elétricos e híbridos; Sistemas de propulsão sustentável; Inteligência artificial e automação; Realidade virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA); Conectividade a bordo, permitiu e contribuiu para que a área da aviação se tornasse cada vez mais acessível, inovadora, sustentável, eficiente e segura.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho de pesquisa foi conscientizar a Indústria sobre como as soluções inovadoras, tecnológicas e sustentáveis podem contribuir para amenizar os impactos ambientais gerados pela aviação. Para tanto, este trabalho de pesquisa abordou a relação entre a atividade aérea e o meio ambiente, pontuando, dentre tantos impactos apresentados pela literatura, os que os autores consideraram como sendo os principais, que são: os impactos ambientais relacionados à emissão de gases de efeito estufa, ruídos, uso de recursos naturais, poluição do ar local, e, impactos na biodiversidade.

Observa-se que a infraestrutura aeronáutica precisa ser constantemente adaptada de acordo com a mudança de perfil dos operadores, com as exigências legais e com a introdução de novos paradigmas de sustentabilidade.

Dentre os problemas relacionados como sendo os principais, cabe destacar também que existem outros fatores, que não foram abordados nesta pesquisa, mas que existem, que são às atividades em terra, destacam-se as emissões de vapores químicos no manuseio de combustíveis; descarte inadequado de produtos de origem petrolífera (efluentes); descarte de peças de manutenção de aeronaves; falta ou incipiente gerenciamento de resíduos sólidos, como o lixo produzido pelos utilizadores das instalações; descarte de esgoto em áreas pluviais, que podem trazer problemas nas áreas vizinhas; e pelos fatores de atração da fauna, que oferecem risco constante de colisão de aeronaves e pássaros, podendo afetar a segurança do voo.

Constatou-se que a relação entre a operação das aeronaves e o meio ambiente é relativamente simples: o ruído por elas gerado e os gases que emitem impactam a qualidade de vida no planeta. Os ruídos consistem em um dos principais aspectos observados durante a construção ou reforma de um aeroporto e durante a sua normal operação.

Finalizando, é importante destacar que a indústria da aviação tem plena consciência dos impactos causados ao meio ambiente e tem procurado formas de mitigá-los, por meio do desenvolvimento de tecnologias mais eficientes, visando minimizar os referidos impactos na natureza.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Empresas aéreas brasileiras transportam 104,4 milhões de passageiros em 2019**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2020/empresas-aereas-brasileiras-transportam-104-4-milhoes-de-passageiros-em-2019>. Acesso: 17 de mai. de 2023.

FAY, M.; OLIVEIRA, P. **A infraestrutura aeroportuária brasileira e o uso de tecnologias no desenvolvimento da aviação**. Monografia (Graduação em Ciências Aeronáuticas) – Curso de Ciências Aeronáuticas. Unisul Virtual, Palhoça/SC, 2020.

GIL, A. C. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais**. São Paulo: Atlas, 2010.

GUEIROS, Gabriel Machado; HENKES, Jairo Afonso. Aspectos e impactos socioambientais do ruído aeronáutico. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, v. 1, n. 4, p. 26-45, 2021.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOTTA, Arthur Madalena; FRANCÉ, Raul. **Mudanças Climáticas e Aviação: Relação Mútua e Efeitos**. Trabalho de Conclusão Curso (Monografia) – Curso de Ciências Aeronáuticas. Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/GO), 2021.

NASLAUSKI, Matteo Grimberg; HENKES, Jairo Afonso. Fontes alternativas de energia para a aviação: uma análise sobre o uso de energias renováveis. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, v. 1, n. 1, p. 103-126, 2021.

INFLUÊNCIA DAS VARIAÇÕES DE PADRÃO DE PREENCHIMENTO E NÚMERO DE FILETES DA PAREDE NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE AMOSTRAS IMPRESSAS EM FDM DE PETG

Apresentação Oral

Autor: Elton Eduardo Fissmer^[1,2]

Co-autores: Anderson de Carvalho Fernandes^[1]

Thais de Jesus Schmitt Ballmann^[1]

Natália Wendt Dreveck^[2]

Osmar Custódio de Moura Filho^[2]

UniSENAI – Campus Joinville^[1]

Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser^[2]

Eltoneduardo2013@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos ocorreram avanços no desenvolvimento de equipamentos e materiais para o processo de manufatura aditiva de polímeros. Estes desenvolvimentos, demandam uma compreensão cada vez mais detalhada e profunda sobre os impactos nos parâmetros de fabricação. Ao mesmo tempo, os softwares de fatiamento têm incorporado mais opções de ajustes e configurações, tornando esse processo cada vez mais atrativo para aplicações industriais e acadêmicas, possibilitando a fabricação de protótipos, peças de reposição que não existem mais no mercado e substituição de peças metálicas por plásticas. Neste contexto, este trabalho se propõe em estudar o efeito de diferentes padrões de preenchimento (*Infill Pattern*) e número de filetes da parede (*Wall Line Count*) nas características mecânicas de amostras impressas pelo processo *Fused Deposition Modeling* (FDM) utilizando 9 combinações de parâmetros. Para fabricação dos corpos de prova será utilizado o PETG (*Polyethylene Terephthalate Glycol*), que possui boa resistência mecânica, química, térmica e fácil processabilidade, sendo considerado um filamento que une as vantagens do ABS e PLA e que contribui para o meio ambiente, uma vez que com a adição do glicol, é possível reciclar produtos PET para a fabricação do filamento. Com os resultados se espera obter uma relação entre esses parâmetros e contribuir para o

preenchimento de lacunas no conhecimento desse material, aumentando sua utilização em produções de peças e protótipos.

Palavras-chave: Impressão 3D; Manufatura Aditiva; PETG; FDM.

INTRODUÇÃO

O processo de manufatura aditiva (MA) tem revolucionado a indústria com sua versatilidade, com potencial para atender diversas demandas, como melhorias, substituições de peças e fabricação de protótipos. Com o advento da tecnologia *Fused Deposition Modeling* (FDM) se tornou possível desenvolver e fabricar peças com uma ampla variedade de materiais.

Semelhante a outros processos de fabricação, o processo FDM também possui parâmetros de entrada, que em conjunto com o material selecionado, é de suma importância entender a influência desses parâmetros, como orientação de construção, condições térmicas e parâmetros de fatiamento, que irão ditar a resistência e qualidade das peças impressas em 3D (LE *et al.*, 2022). Os parâmetros térmicos como temperatura da extrusora, mesa e ambiente afetam diretamente o dimensional e adesão das camadas depositadas. A influência desses parâmetros continuam em constante investigação (POPESCU *et al.*, 2018; SOLOMON; SEVVEL; GUNASEKARAN, 2020; ZHARYLKASSYN; PERVEEN; TALAMONA, 2021).

Por outro lado, parâmetros de fatiamento tem alto impacto na resistência mecânica das peças, com estudos recentes procurando entender a influência que esses diferentes parâmetros impactam na resistência mecânica da peça. Birosz *et al.*, (2022) investigou diferentes padrões e densidades de preenchimento, com os resultados indicando que os padrões *Honeycomb* e *Gyroid* resultam em maior resistência mecânica em comparação com o padrão *Grid* simples. Outro estudo realizado por Assis *et al.*, (2022) avaliou o efeito da temperatura de extrusão e padrões de preenchimento e indicou que o padrão concêntrico obteve maior resistência mecânica. Além disso, Magno (2020) utilizou diferentes quantidades de número de filetes de paredes e densidade de preenchimento para analisar o efeito nas propriedades mecânicas, com maiores valores de número de paredes elevando a resistência mecânica.

Tendo em vista que o padrão de preenchimento e número de filetes da parede impactam diretamente na resistência mecânica, este trabalho busca avaliar os efeitos nas propriedades mecânicas, utilizando como material o PETG, que é um material reciclável e possui a união das principais vantagens de outros materiais amplamente utilizados na impressão 3D, como o ABS e PLA, garantindo elevada resistência mecânica, química e térmica, além da fácil processabilidade, sendo um material com elevado potencial para a confecção de produtos e protótipos.

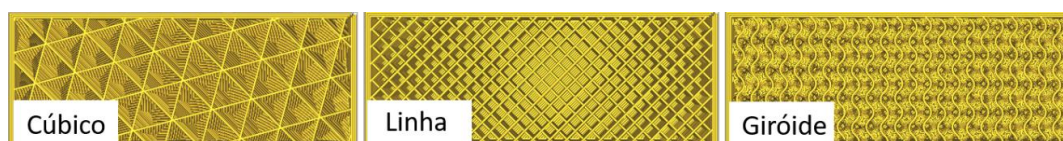
METODOLOGIA

Para a fabricação das amostras foi utilizado o filamento PETG com diâmetro de 1,75 mm e densidade de 1,27 g/cm³, da fabricante 3D Fila de pigmentação azul. De acordo com o fabricante, o material possui resistência a tração de 28 MPa, seguindo a norma ASTM D638.

O equipamento utilizado para a impressão dos corpos de prova foi uma impressora da fabricante Biqu modelo B1. Essa impressora possui uma área de trabalho de 235 x 235 x 270 mm, com temperatura máxima da extrusora e da mesa de 260° C e 100°C, respectivamente. Foi utilizado um bico padrão de 0,4 mm para o processamento.

O Software utilizado para fatiamento das peças e parametrização foi o Ultimaker Cura, versão 5.2.2. Foram realizadas as alterações de dois parâmetros, sendo eles o padrão de preenchimento e número de filetes da parede. Os padrões de preenchimento selecionados foram o tipo linha, giróide e cúbico, conforme apresenta a Figura 1. A quantidade de filetes da parede utilizados foram de 1, 3 e 5, sendo essa a quantidade de paredes impressas (perímetro). Foi aplicada uma matriz fatorial 3², resultando em 9 combinações, com 3 repetições cada, totalizando 27 amostras.

Figura 1- Padrões de preenchimento utilizados.



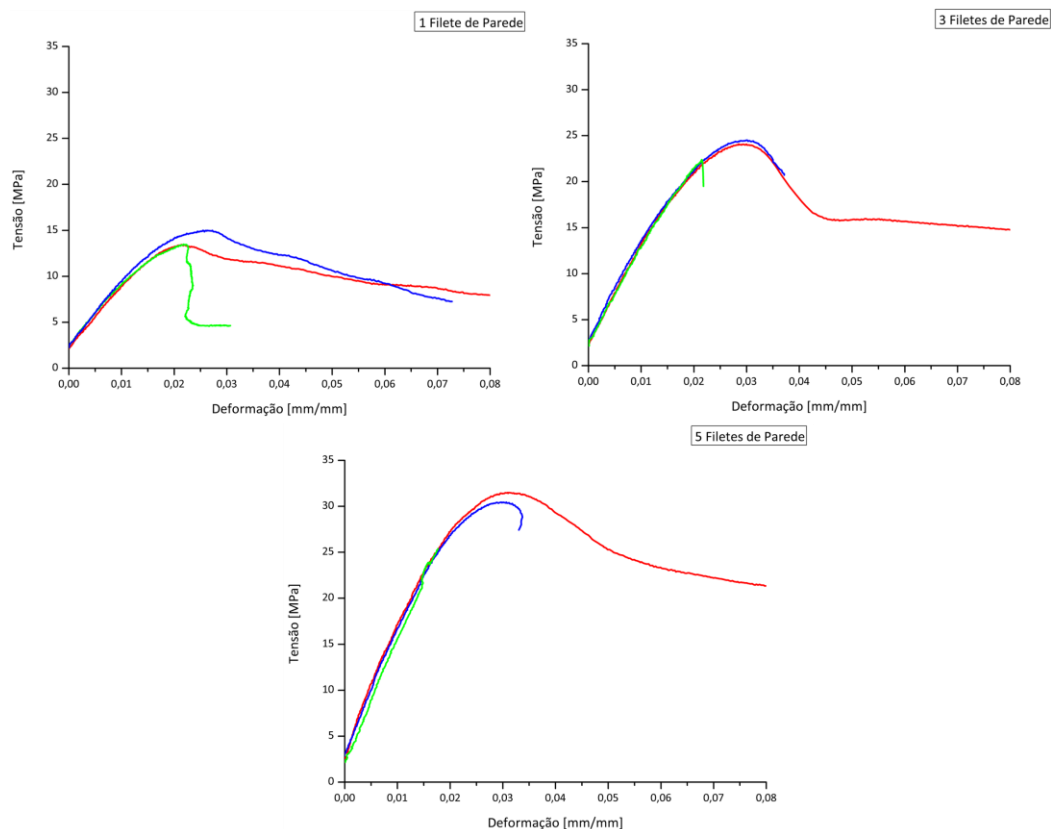
Os demais parâmetros foram mantidos constantes, utilizando velocidade de impressão de 40 mm/s, temperatura do bico e mesa de 235°C e 70°C respectivamente, preenchimento de 20% e altura de camada de 0,2 mm.

Os corpos de prova tiveram suas dimensões padronizadas de acordo com a norma ASTM D638. Para os ensaios, foi utilizado o equipamento universal da fabricante Instron, modelo 5999, com 400 kN de carga nominal. Esta máquina possui um extensômetro óptico que fornece maior confiabilidade e repetibilidade às medições obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do ensaio de tração são apresentados na Figura 2, mostrando as curvas para as combinações com melhor desempenho, sendo elas C1.3, C3.1, C5.3 para padrão cúbico (vermelho), G1.2, G3.2, G5.1 para padrão giróide (azul) e L1.2, L3.2 e L5.1 para padrão linha (verde). Desse modo, foi possível comparar a influência dos padrões de preenchimento e número de filetes da parede para as amostras fabricadas.

Figura 2- Diagrama de tensão versus deformação.

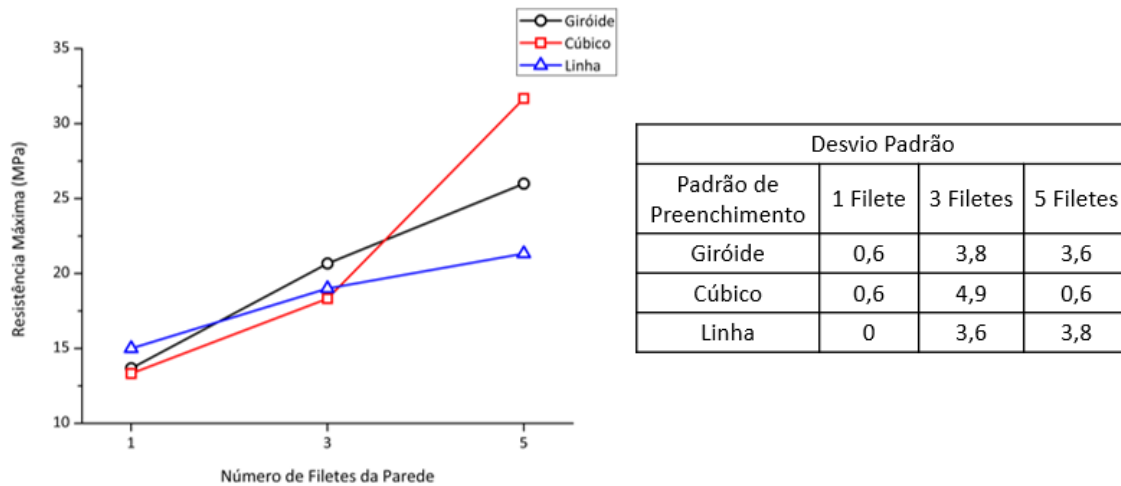


Com a análise do gráfico de tensão versus deformação, tornou-se possível verificar que apesar do PETG ser um material termoplástico, as amostras apresentaram desempenho semelhantes aos termofixos, com algumas combinações rompendo por fratura frágil. Essa característica por ser vista no estudo realizado por Magno (2020), utilizando PLA e variações na densidade de preenchimento e número de filetes da parede, que obteve resultados semelhantes, com as amostras apresentando fratura frágil, com essa mudança de comportamento podendo estar ligado com os espaços vazios formados pela impressão 3D. Na Figura 2 observa-se que para os corpos de prova com preenchimento giróide as tensões máximas obtidas foram de 13 MPa para 1 filete de parede, 25 MPa para 3 filetes de parede e 30 MPa para 5 filetes de parede, todas apresentando fratura frágil. O padrão linha apresentou comportamento semelhante ao giróide com a amostra com 1 filete de parede tendo como resistência máxima 15 MPa, seguido de 22 MPa para 3 filetes de parede e 24 MPa para 5 filetes.

As amostras com padrão cúbico, apresentaram rompimento dúctil, com tensões máximas de rompimento de 13 MPa para 1 filete de parede, 24 MPa para 3 filetes de parede e 32 MPa para 5 filetes de parede, essa última, apresentando a maior resistência obtida dentre todos os corpos de prova.

A Figura 3 apresenta a média e desvio padrão para cada combinação, sendo possível observar que para as amostras fabricadas com 1 e 3 filetes de parede, a resistência média das amostras apresentam ligeiras variações, porém, quando aplicados 5 filetes de parede, ocorreu uma maior variação nos resultados obtidos, com o padrão cúbico apresentando maior resistência, seguido do giróide e linha, respectivamente. O desvio padrão para as amostras com 1 filete de parede foi de 0,6, 0,6 e 0 para o padrão giróide, cúbico e linha, respectivamente. Houve um aumento no desvio padrão de acordo com o aumento de filetes de parede, com o padrão giróide apresentando 3,6 e o padrão linha 3,8, com exceção do parâmetro cúbico com 5 filetes de parede que resultou em 0,6.

Figura 3- Comparativo das médias obtidas no ensaio de tração para as diferentes combinações de parâmetros.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi analisado o efeito dos parâmetros de impressão nas propriedades mecânicas de peças fabricadas utilizando PETG. Os ensaios mecânicos realizados nas amostras de PETG indicaram que dependendo do número de filetes da parede o padrão de preenchimento não influencia de maneira significativa a resistência a tração. As características obtidas nos ensaios de tração foram de fraturas frágeis e dúcteis, variando entre as combinações, indicando uma necessidade de um estudo mais aprofundado a respeito desta variação. Com os resultados observou-se que o padrão cúbico apresentou resistência superior ao padrão giróide e linha, quando aplicados 5 filetes de parede. Com este trabalho foi possível obter maior conhecimento sobre o material em questão, com suas diferentes combinações de parâmetros.

REFERÊNCIAS

BIROSZ, M. T.; LEDENYÁK, D.; ANDÓ, M. Effect of FDM infill patterns on mechanical properties. **Polymer Testing**, v. 113, 1 set. 2022.

DE ASSIS, C. L. F. et al. **Influência da Temperatura de Extrusão na Resistência Mecânica de Peças de ABS/PC Fabricadas por Impressão 3D**. [s.l: s.n.].

LE, L. et al. Reducing print time while minimizing loss in mechanical properties in consumer FDM parts. **International Journal of Lightweight Materials and Manufacture**, v. 5, n. 2, p. 197–212, 1 jun. 2022.

MAGNO M. **Influência da Densidade de Preenchimento e do Número de Perímetros nas Propriedades Mecânicas de Peças Fabricadas em PLA a Partir de Impressão 3D**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://revistas.icesp.br/index.php/REBEFA>>.

POPESCU, D. et al. FDM process parameters influence over the mechanical properties of polymer specimens: A review. **Polymer Testing**, v. 69, p. 157–166, 1 ago. 2018.

SOLOMON, I. J.; SEVVEL, P.; GUNASEKARAN, J. **A review on the various processing parameters in FDM**. Materials Today: Proceedings. **Anais...Elsevier Ltd**, 2020.

ZHARYLKASSYN, B.; PERVEEN, A.; TALAMONA, D. **Effect of process parameters and materials on the dimensional accuracy of FDM parts**. Materials Today: Proceedings. **Anais...Elsevier Ltd**, 2021.

O PROBLEMA DA EVASÃO ESCOLAR NO CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DO SENAI-SC FLORIANÓPOLIS

Categoria do Trabalho – Pôster

Aline Rita Kothe Favetti¹; Volmir von Dentz²

*¹ Estudante do curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
em Rede Nacional (PROFEPT) – aline.kothe@sc.senai.br*

² Professor Titular do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – volmir@ifsc.edu.br

RESUMO

A evasão escolar é uma problemática no Sistema Educacional brasileiro, porém, poucas pesquisas analisam esse tema na Educação Profissional. O presente estudo tem como objetivo analisar os fatores de evasão dos estudantes do curso técnico subsequente em Desenvolvimento de Sistemas, do período noturno do SENAI/SC, unidade de Florianópolis, nos anos de 2022 e 2023, visando propor alternativas para diminuir os índices de evasão no referido curso. Para alcançar esse objetivo, realizar-se-á um estudo de caso, de natureza aplicada e com abordagem qualitativa do problema de pesquisa. Para a coleta de informações, utilizar-se-á de informações do banco de dados do sistema escolar e de entrevistas de desistência e trancamento de curso referida instituição, além disso, realizar-se-á aplicação de questionário com os estudantes regulares do curso em análise e entrevista com docentes e gestores da instituição. Os dados coletados serão categorizados, analisados e interpretados à luz da teoria revisada para o estudo. Como desdobramento da pesquisa, a partir dos resultados obtidos, será criado um produto educacional, na tipologia roteiro de estratégias, visando à redução da evasão e, conseqüente, a ampliação da permanência e da conclusão do curso pelo grupo pesquisado.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica. Evasão Escolar. Educação e Trabalho. Permanência e Êxito.

INTRODUÇÃO

Prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é uma modalidade educacional com a finalidade precípua de preparar “para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no mundo do trabalho e na vida em sociedade (BRASIL,1996), porém, esta finalidade deixa de ser cumprida quando há a evasão escolar.

Diante de tal problemática, se faz necessária a investigação de tal fenômeno, pois “a ausência de informações tem dificultado o enfrentamento e a minimização dos efeitos do problema. Chega-se à conclusão de que é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas sobre a evasão na área do ensino técnico” (ROSA; ALVES; FRANCISCO, 2019, p. 1).

Contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas que visem trazer respostas a este problema, a presente pesquisa em nível de mestrado, em andamento, busca responder ao seguinte problema “como maximizar a permanência e o êxito dos estudantes no curso técnico subsequente em Desenvolvimento de Sistemas do SENAI/SC, na unidade de Florianópolis?”

Para responder ao problema, tem-se como objetivo analisar as causas da evasão no curso técnico subsequente em Desenvolvimento de Sistemas, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-SC), unidade de Florianópolis, e propor ações de intervenção para diminuir os índices de evasão no referido curso.

A partir da revisão bibliográfica, para melhor compreender o fenômeno da evasão escolar em cursos técnicos, a abordagem realizada considera as bases conceituais da relação Educação e Trabalho, a partir de um olhar sociológico acerca da realidade educacional, do mundo do trabalho e da condição dos trabalhadores na sociedade contemporânea. Neste contexto colaboram com esse estudo autores como Saviani (2007), Antunes (2014), Ramos (2014), entre outros.

Conceitos basilares da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) são referências para a pesquisa, entre os quais a finalidade e papel de uma educação voltada para o trabalho e para formação integral dos sujeitos, aspectos legais de acesso e direito, e elementos epistemológicos relacionados ao conceito de tecnologia, a partir de autores

como Rosa, Alves e Francisco (2019), Allain, Wollinger e Moraes (2021), Barato (2013), entre outros. Por outro lado, a evasão escolar na EPT é abordada, considerando autores como Dore e Luscher (2011), Dore, Salles e Castro (2014), Figueiredo (2017), Sá Filho (2019), Rosa, Alves e Francisco (2019), Silva e Tortato (2022), entre outros, que contribuem para uma análise dos motivos internos e externos as instituições de ensino. Contudo, tais referências serão mobilizadas em função do estudo de caso do Curso Técnico do SENAI de Florianópolis, no qual realizar-se-á o levantamento de informações a campo, aplicando questionários e realizando entrevistas, a fim de comprovar a relação com motivos previamente levantados em estudos e hipóteses. A partir disso, estratégias serão pensadas para atacar o problema, por meio do desenvolvimento e da aplicação de um produto educacional, na tipologia roteiro com estratégias, almejando a redução da evasão e, conseqüentemente, a ampliação da permanência, êxito e conclusão do curso pelo grupo pesquisado.

METODOLOGIA

A pesquisa constitui-se como um estudo de caso a ser realizada na Escola do SENAI/SC em Florianópolis, com estudantes, docentes e gestores do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, de nível médio, ofertado na modalidade subsequente, no período noturno. Busca-se respostas para diversas inquietações relacionadas ao problema da evasão, entre as quais as seguintes questões: qual o perfil dos estudantes do curso pesquisado? Quais os motivos da evasão? Quais fatores favorecem a conclusão? Quais estratégias podem ser adotadas para ampliar a permanência e o êxito dos estudantes no curso? Para responder ao problema exposto e as inquietações que motivam esse estudo, a pesquisa será de natureza aplicada, utilizando-se de informações institucionais disponível em banco de dado interno, aplicação de questionário aos estudantes e entrevista a docentes e gestores envolvidos com o curso estudado. Assim, a abordagem dos objetivos caracteriza-se como descritivo-explicativa, através de uma abordagem qualitativa dos dados.

A partir dos resultados obtidos, pretende-se desenvolver um produto educacional na tipologia roteiro de estratégias, o qual será baseado em metodologia de pesquisa-ação. Para análise de eficácia, o roteiro será aplicado e testado, sendo validado mediante redução do índice de evasão, em comparação ao ano anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na condição de estudantes do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do período noturno, acredita-se que estes sejam estudantes trabalhadores, na busca de melhores condições de trabalho, além de melhores salários vinculados a sua ocupação. Nesta hipótese, o estudante trabalhador tem sua rotina diária dividida entre a necessidade de trabalhar e as possibilidades de estudar, sendo, portanto, um fator a ser analisado.

A relação entre trabalho e educação é complexa, pois se por um lado o trabalho melhor remunerado requer qualificação, por outro, o investimento de tempo e dinheiro em educação também requer que certas condições sejam favoráveis. No entanto, é importante observar que a educação não deve ser focada apenas na empregabilidade e na preparação de indivíduos para o mercado de trabalho, mas também no desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico para a promoção do crescimento pessoal e para a autonomia dos sujeitos. Nesse sentido, cabe ter como referência uma definição de ser humano que indique em que ele consiste, isto é, a característica fundamental a partir da qual se possa explicar o trabalho e a educação como atributos essenciais do ser humano (SAVIANI, 2007, p. 153).

Essa visão contrasta com a concepção instrumental do trabalho, que o vê apenas como uma atividade necessária para a produção de bens e serviços, ou “o apertar de parafusos”. O trabalho não é apenas uma atividade necessária para a sobrevivência, “é uma atividade por meio da qual os seres humanos mudam o mundo e, ao mesmo tempo, mudam a si mesmos” (BARATO, 2015, p. 18).

Partindo então, da hipótese do estudante ser trabalhador, conhecer o perfil deste estudante possibilita compreender a relação com a permanência e êxito, através da análise das condições adversas que possam levar muitos a ter que decidir entre o estudar ou

trabalhar. Afinal, entre o estudo ou a sobrevivência advinda da renda do trabalho a escolha será pelo trabalho e não pela continuidade dos estudos. Para além do perfil, é preciso ainda verificar se as condições institucionais ofertadas aos estudantes, as práticas de acolhimento, as abordagens e as metodologias utilizadas pelos docentes, entre outros fatores, favorecem a permanência dos estudantes, ou se estas contribuem para a evasão.

De acordo com Sá Filho (2019, p. 12), a “evasão escolar é a situação em que o estudante abandonou o curso, não realizando a renovação da matrícula ou formalizando o desligamento/desistência do curso”, ou seja, a evasão escolar é a saída de um aluno de um curso antes de sua conclusão, motivada por uma causa ou um conjunto de causas que levam à desistência dos estudantes, não importando se em fases iniciais, intermediárias ou finais do curso.

Assim, a investigação sobre a evasão dos estudantes a fim de identificar as causas, inclui analisar fatores internos ou externos às instituições de ensino profissionalizante, para pensar na criação dos meios e na institucionalização de métodos para garantir a permanência e o êxito dos educandos nos cursos da EPT, aumentando os índices de sucesso em vista da conclusão dos cursos por parte dos estudantes.

O curso de Desenvolvimento de Sistemas é objeto de estudo devido a relevância na unidade ofertante, pois, conforme dados internos da instituição, ele representa aproximadamente 97% das matrículas de Curso Técnico presencial realizadas no SENAI Florianópolis, em 2022. A evasão, somando as matrículas do integrado ao Ensino Médio e subsequente, é de aproximadamente 27%. Se analisados dados de forma separada, na oferta subsequente a evasão dobra em comparação ao mesmo curso ofertado de forma integrada ao ensino médio. Portanto, o que explica o fato de que a cada 10 estudantes ingressantes no curso técnico subsequente da instituição, pelo menos 3 deles interrompem sua jornada de formação em alguma fase do percurso?

Busca-se, portanto, compreender a evasão na Educação Profissional e Tecnológica que, segundo Dore, Salles e Castro (2014, p. 386), “é um fenômeno complexo, multifacetado e multicausal, atrelado a fatores pessoais, sociais e institucionais, que podem resultar na saída provisória do aluno da escola ou na sua saída definitiva do sistema de ensino”. Além disso, “as pesquisas que abordam a temática da

evasão e permanência na EPT são recentes e trazem em seu bojo causas que estão associadas a fatores internos e externos à realidade escolar” (MOREIRA, LAMBERT, CASTRO 2018, p. 48). Justifica-se, portanto, a necessidade de realizar investigação sobre os motivos que levam à evasão e, além disso, entender os fatores que garantem a permanência e a conclusão dos estudos no referido curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise preliminar dos dados internos da instituição, é possível identificar a necessidade de investigação do fenômeno evasão escolar no curso técnico, buscando compreender e levantar as principais causas da evasão. Parte-se, então, da hipótese que a pesquisa poderá contribuir para a diminuição da evasão escolar, dado que, considerando um diagnóstico preciso da realidade investigada, almeja-se aplicar um produto educacional em formato de roteiro de estratégias, definidas para mitigar o problema. Contudo, cabe considerar que sua utilidade e funcionalidade deverá ser testada e validada, como uma resposta para a minimização do problema da evasão escolar no curso técnico.

REFERÊNCIAS

ALLAIN, Olivier; WOLLINGER, Paulo; MORAES, Gustavo Henrique. "**Livro Didático 1 - Conceitos fundamentais da EP**". Livro didático digital. Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica. Centro de Referência em Formação e EaD. Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

ANTUNES, Ricardo. Desenhando a nova morfologia do trabalho no Brasil. São Paulo. **Revista Estudos Avançados**, 28 (81), 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v28n81/v28n81a04.pdf>

BARATO, Jarbas Novelino. **Fazer bem feito: valores em educação profissional e tecnológica**. -- Brasília: UNESCO, 2015. 192 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233600>. Acesso em: 16 abr. 2023.

BRASIL. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Diretrizes e bases da educação nacional**. Acesso em: 10 set 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm

DORE, R.; SALES, P. E. N.; CASTRO, T. L. **Evasão nos cursos técnicos de nível médio da Rede Federal de Educação Profissional de Minas Gerais**. In: DORE, R. (Org.). Evasão na educação: estudos, políticas e propostas de enfrentamento. Brasília: IFB, 2014. p. 379-413

DORE, Rosemary; LÜSCHER, Ana Zuleima. **Permanência e Evasão na Educação Técnico a de Nível Médio em Minas Gerais**. Cadernos de Pesquisa [online], n. 144, v. 41, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010015742011000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 30 de Out 2022.

FIGUEIREDO, Natália Gomes da Silva; SALLES, Denise Medeiros Ribeiro. **Educação Profissional e evasão escolar em contexto: motivos e reflexões**. Articles • Ensaio: aval. pol. públ. educ. 25 (95). Abr 2017 <https://doi.org/10.1590/S0104-40362017002500397>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/Bw8WKpzdP3w8qn5zL68C3sq/?lang=pt#> Acesso em 17 maio 2022.

MOREIRA, Larici Keli Rocha; LAMBERT, Aline dos Santos; CASTRO, Regina Celi Alvarenga de Moura. Educação Profissional e Tecnológica: Permanência e evasão em foco. **Revista Brasileira Educação e Saúde**. v. 8, n. 4, p. 48-53, out-dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.18378/rebes.v8i4.5988>

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional** [recurso eletrônico] / Marise Nogueira Ramos. – Dados eletrônicos (1 arquivo: 585 kilobytes). – Curitiba : Instituto Federal do Paraná, 2014. - (Coleção formação pedagógica; v. 5). file:///C:/Users/aline.kothe/Downloads/Livro%20-%20Marise%20Ramos%20-%20Hist%C3%B3ria%20e%20pol%C3%ADtica%20da%20EPT.pdf

ROSA, Alcemir Horácio; ALVES de Aquino, FRANCISCO José. **A evasão escolar na educação profissional técnica de nível médio: um olhar profundo sobre dois grandes vilões – a ausência de informações e a falta de identidade do ensino técnico**. Research, Society and Development, vol. 8, núm. 7, 2019. Universidade Federal de Itajubá, Brasil. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i7.1151>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560662198041> Acesso em 15 out 2022.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>

SÁ FILHO, Paulo de. **Evasão escolar em cursos de educação profissional e tecnológica a distância no SENAI Goiás**. Instituto Federal Goiano. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Morrinhos. 2019.

SILVA, Luana Biscaia da; TORTATO, Cintia de Souza Batista. **Abandono escolar na educação profissional e tecnológica e nível médio integrado no IFPR campus**

**Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria**

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC**

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UnISENAI

Paranaguá. In: Anais do VII Colóquio Internacional sobre Educação Profissional e Evasão Escolar e do V Workshop de Educação Profissional e Evasão Escolar. Anais...São José(SC) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC, 2022. Disponível em:

<<https://www.even3.com.br/anais/vcisepeeevwdpeee2022/547251-ABANDONO-ESCOLAR-NA-EDUCACAO-PROFISSIONAL-E-TECNOLOGICA-DE-NIVEL-MEDIO-INTEGRADO-NO-IFPR-CAMPUS-PARANAGUA>>. Acesso em: 03/03/2023 13:03

LEAN HEALTHCARE: IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN EM UM HOSPITAL DE JOINVILLE

Categoria do Trabalho – Estudo de Caso

Autores: Jéssica Boing da Silva, Lucas Erivaldo Corrêa, Paulo Vinicius de Vasconcellos

*Professores Orientadores: Bruna Zappelino Camillo, Anderson de Carvalho Fernandes,
Thaís de Jesus Schmitt Ballmann*

lucas.erivaldo@hotmail.com

RESUMO

A partir da metade do século XX, o setor industrial passou por diversas transformações no que diz respeito a otimização de processos, redução de desperdícios e agregação de valor aos produtos. Neste tema, destacam-se o Sistema Toyota de Produção, considerado a ideia precursora dessas transformações, e a metodologia Lean, desenvolvida por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), que consiste na eliminação de desperdícios e no aumento do valor percebido pelo cliente. O Lean, inicialmente aplicado no setor industrial (Lean Manufacturing), evoluiu ao longo dos anos e expandiu-se para outros setores. Desta expansão surgiu o Lean Healthcare, que tem por objetivo reduzir os desperdícios e aumentar a eficiência e a qualidade dos processos no setor da saúde. Nesse sentido, foi realizado um estudo, em parceria com um hospital em Joinville, para a implementação da metodologia Lean Healthcare, através da análise e identificação de oportunidades de melhoria em 4 setores do hospital (Centro de Diagnóstico por Imagem, Emergência, Farmácia e Nutrição). Em 6 meses de atuação no hospital, foram levantadas ao todo 29 melhorias, sendo destas 26 sugestões documentadas em formato A3. As demais 3 foram implementações reais in loco, das quais destaca-se a redução de aproximadamente 55% no desperdício de térmicos alimentares entregues para pacientes pelo setor da Nutrição.

Palavras-chave: Lean, Lean Healthcare, melhoria contínua.

INTRODUÇÃO

A partir do século XX do pós-guerra, visando a otimização de recursos industriais, o setor corporativo passou por diversas transformações no que diz respeito a otimização de processos: uma das primeiras iniciativas surgiu no Japão, a partir de 1950, chamado de TPS (*Toyota Production System*) ou Sistema de Toyota de Produção, metodologia que inaugurou uma nova visão no que diz respeito a reduzir o desperdício, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade dos produtos (GUPTA, 2013). Outras indústrias ao redor do mundo beneficiaram-se do TPS, para então desenvolver formas similares de melhoria contínua, como o *Lean*. A metodologia *Lean* foi desenvolvida pelos pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, e visa eliminar desperdícios e aumentar o valor percebido pelo cliente.

Com o tempo, variações desta metodologia surgiram, a exemplo do *Lean Healthcare*, pelo qual tem como objetivo reduzir os desperdícios e também aumentar a eficiência nos processos, melhorando a qualidade dos serviços de saúde e a satisfação dos pacientes. E foi através da utilização da metodologia, que os acadêmicos do UniSENAI realizaram em um período de 6 meses a análise, implementação e controle de melhorias em processos em um hospital da região de Joinville.

METODOLOGIA

Este tradicional hospital da cidade no ano de 2022 iniciou parcerias, com o objetivo de gerar ações inovadoras no setor da saúde, dentre elas o Programa *Lean Healthcare* (programa de melhoria contínua dentro do hospital da região de Joinville). Para a análise dos processos, os times subdivididos entre Nutrição, CDI, Emergência e Farmácia utilizaram o mapeamento de processos, encontrando os principais pontos de melhoria dentro de cada setor avaliado, listando-os em prioridades.

Definidas as prioridades, o time iniciou a criação de indicadores e identificou suas causas raízes, usando o método dos 5 (cinco) Porquês. Com todas as informações

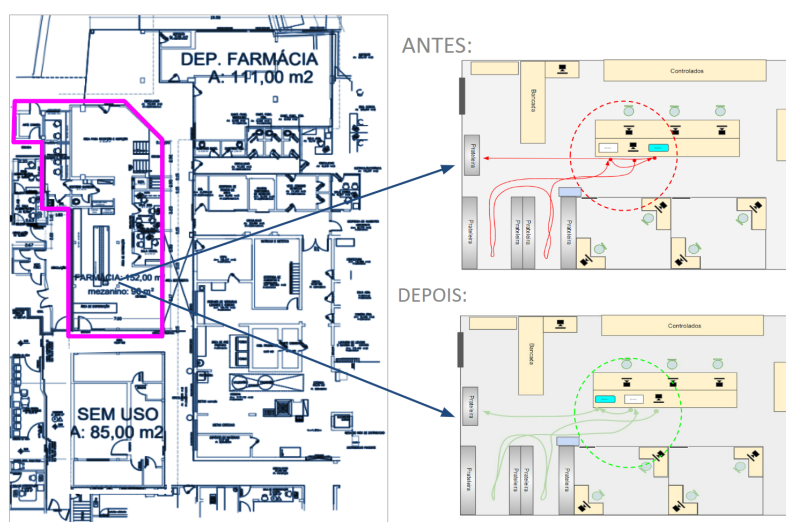
necessárias para agir, os grupos iniciaram as implementações nos processos, bem como a documentação de sugestões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado desta etapa, os grupos obtiveram êxito por meio de 29 (vinte e nove) sugestões de melhoria, sendo destas 3 (três) implementações reais e *in loco*, e as demais 26 (vinte e seis) sugestões documentadas em formato A3. Para as implementações *in loco*, destacam-se duas áreas dentro do hospital: os setores da Nutrição e Farmácia.

Durante as visitas aos locais em que os grupos participaram, observou-se um ponto de melhoria dentro de um fluxo de separação e embalagem de remédios que são entregues aos postos da Farmácia, distribuídos ao redor do hospital. Segundo os estudantes, o fluxo de preparação para embalagem de remédios seguia um processo não contínuo de etapas, favorecendo um maior *lead time*, e conseqüentemente gerando um gargalo de processo. A partir da compreensão das entradas e saídas deste, a equipe pôde executar a implementação de uma sequência que atendia de forma homogênea as etapas.

Figura 1 - Fluxo de embalagem dos remédios, antes e depois da melhoria

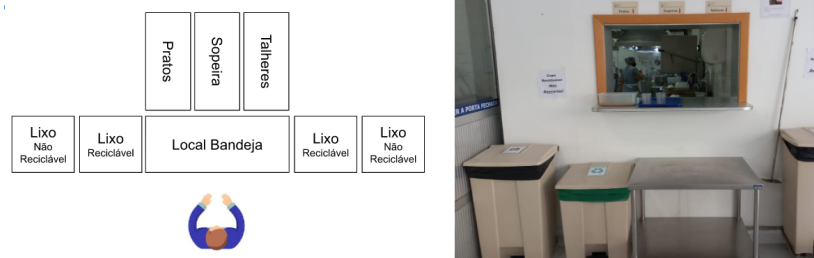


Fonte - Os autores

Para as ações dentro do setor da Nutrição, destacam-se a proposta de *layout* de dispensação de utensílios no refeitório utilizado pelos colaboradores da organização e a redução de desperdícios na entrega de térmicos alimentares aos pacientes internados.

Quanto ao layout de dispensação no refeitório, os alunos perceberam durante a visita que o tempo de dispensação dos alimentos não seguia um fluxo contínuo de processos, levando cerca de 25 (vinte e cinco) segundos para a realização da atividade pelo colaborador.

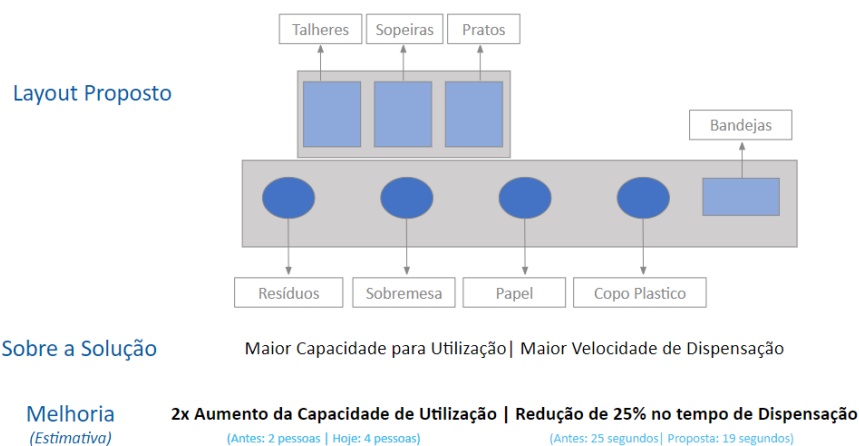
Figura 2 - Layout atual do fluxo de dispensação de utensílios no refeitório



Fonte - Os autores

A partir destes dados, o time propôs como melhoria a implementação de um novo layout de dispensação, onde existe a possibilidade de realizar sequencialmente o descarte dos objetos e ampliar o número de dispensações para 2 (duas) pessoas ao mesmo tempo, além de uma redução perceptível de 25% no tempo necessário para a dispensação (19 segundos).

Figura 3 - Proposta de novo layout para a dispensação dos utensílios no refeitório



Fonte - Os autores

Quanto às ações referentes à redução de desperdícios nos térmicos alimentares, realizou-se a medição de entregas para pacientes em 15 (quinze) dias, e percebeu-se um retorno com desperdício de 58% nos térmicos, motivado pela entrega desnecessária de alimentos reserva aos setores suportados por este tipo de refeição.

Figura 4 - Resultados da primeira medição de desperdício

Área	Dieta Reserva
Entregue	287
Retorno com Desperdício	166
%	58%

Período de Medição: 03-09 a 18/09

Fonte - Os autores

Como é necessário entregar alimentação aos pacientes que são internados mesmo depois do planejamento de produção da Nutrição, o time optou por alterar o fluxo de pedidos: o que antes era entregue como quantidade fixa de alimentos reserva para todos os setores (de acordo com a demanda atual), agora deveria ser feito por meio de pedidos

separadamente. Esta mudança de fluxo resultou em uma redução aproximada de 55% no número de desperdícios de térmicos, dentro dos setores de internação.

Figura 5 - Resultados após a tomada de decisão

Área	Dieta Reserva
Entrega	95
Retorno com Desperdício	24
%	25,26%

Período de Medição: 25-11 a 10/12

Fonte - Os autores

Para as demais sugestões de ações, foi feita a documentação via metodologia A3, centralizando as métricas utilizadas para cada dor, a amplitude dos problemas, bem como suas sugestões de melhorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, é importante a realização deste trabalho, dentro do hospital. Pois mostra na prática a necessidade de aproximar as empresas e a academia, visando a utilização de metodologias de melhoria contínua, muito aplicadas em indústrias para redução de desperdícios.

Sendo evidenciado nos resultados obtidos, o *Lean Healthcare* é uma importante ferramenta para o setor da saúde no Brasil como um todo: desde pequenas ações, até a implementação de novas metodologias na gestão de recursos, é factível realizar a conexão entre a técnica aplicada nos hospitais, e o conhecimento prático e metodológico dos estudantes de engenharia da produção.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRATUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

REFERÊNCIAS

GUPTA, Shaman; JAIN, Sanjiv Kumar. International Journal of Management Science and Engineering Management. A literature review of lean manufacturing, Ambala, India, 27 ago. 2013. DOI <https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17509653.2013.825074>. Acesso em: 10 maio 2023.

LEAN HEALTHCARE: IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN EM UM HOSPITAL DE JOINVILLE

Categoria do Trabalho – Estudo de Caso

Autores: Jéssica Boing da Silva, Lucas Erivaldo Corrêa, Paulo Vinicius de Vasconcellos

*Professores Orientadores: Bruna Zappelino Camillo, Anderson de Carvalho Fernandes,
Thaís de Jesus Schmitt Ballmann*

lucas.erivaldo@hotmail.com

RESUMO

A partir da metade do século XX, o setor industrial passou por diversas transformações no que diz respeito a otimização de processos, redução de desperdícios e agregação de valor aos produtos. Neste tema, destacam-se o Sistema Toyota de Produção, considerado a ideia precursora dessas transformações, e a metodologia Lean, desenvolvida por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), que consiste na eliminação de desperdícios e no aumento do valor percebido pelo cliente. O Lean, inicialmente aplicado no setor industrial (Lean Manufacturing), evoluiu ao longo dos anos e expandiu-se para outros setores. Desta expansão surgiu o Lean Healthcare, que tem por objetivo reduzir os desperdícios e aumentar a eficiência e a qualidade dos processos no setor da saúde. Nesse sentido, foi realizado um estudo, em parceria com um hospital em Joinville, para a implementação da metodologia Lean Healthcare, através da análise e identificação de oportunidades de melhoria em 4 setores do hospital (Centro de Diagnóstico por Imagem, Emergência, Farmácia e Nutrição). Em 6 meses de atuação no hospital, foram levantadas ao todo 29 melhorias, sendo destas 26 sugestões documentadas em formato A3. As demais 3 foram implementações reais in loco, das quais destaca-se a redução de aproximadamente 55% no desperdício de térmicos alimentares entregues para pacientes pelo setor da Nutrição.

Palavras-chave: Lean, Lean Healthcare, melhoria contínua.

INTRODUÇÃO

A partir do século XX do pós-guerra, visando a otimização de recursos industriais, o setor corporativo passou por diversas transformações no que diz respeito a otimização de processos: uma das primeiras iniciativas surgiu no Japão, a partir de 1950, chamado de TPS (*Toyota Production System*) ou Sistema de Toyota de Produção, metodologia que inaugurou uma nova visão no que diz respeito a reduzir o desperdício, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade dos produtos (GUPTA, 2013). Outras indústrias ao redor do mundo beneficiaram-se do TPS, para então desenvolver formas similares de melhoria contínua, como o *Lean*. A metodologia *Lean* foi desenvolvida pelos pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, e visa eliminar desperdícios e aumentar o valor percebido pelo cliente.

Com o tempo, variações desta metodologia surgiram, a exemplo do *Lean Healthcare*, pelo qual tem como objetivo reduzir os desperdícios e também aumentar a eficiência nos processos, melhorando a qualidade dos serviços de saúde e a satisfação dos pacientes. E foi através da utilização da metodologia, que os acadêmicos do UniSENAI realizaram em um período de 6 meses a análise, implementação e controle de melhorias em processos em um hospital da região de Joinville.

METODOLOGIA

Este tradicional hospital da cidade no ano de 2022 iniciou parcerias, com o objetivo de gerar ações inovadoras no setor da saúde, dentre elas o Programa *Lean Healthcare* (programa de melhoria contínua dentro do hospital da região de Joinville). Para a análise dos processos, os times subdivididos entre Nutrição, CDI, Emergência e Farmácia utilizaram o mapeamento de processos, encontrando os principais pontos de melhoria dentro de cada setor avaliado, listando-os em prioridades.

Definidas as prioridades, o time iniciou a criação de indicadores e identificou suas causas raízes, usando o método dos 5 (cinco) Porquês. Com todas as informações

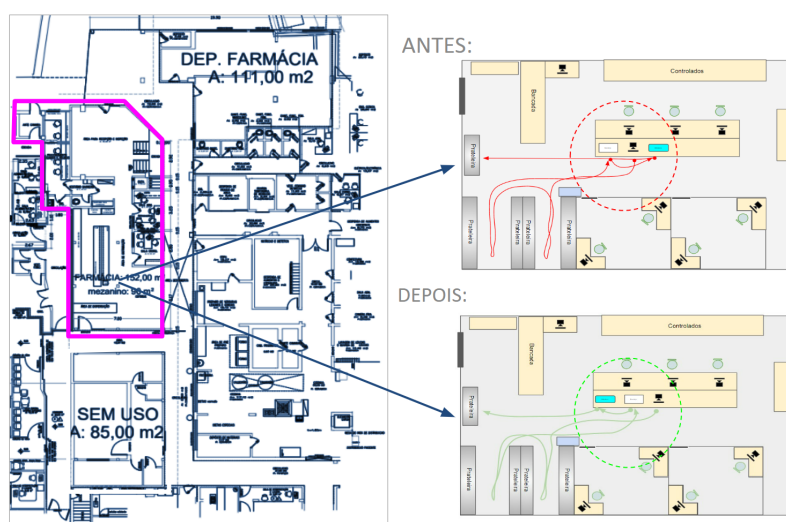
necessárias para agir, os grupos iniciaram as implementações nos processos, bem como a documentação de sugestões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado desta etapa, os grupos obtiveram êxito por meio de 29 (vinte e nove) sugestões de melhoria, sendo destas 3 (três) implementações reais e *in loco*, e as demais 26 (vinte e seis) sugestões documentadas em formato A3. Para as implementações *in loco*, destacam-se duas áreas dentro do hospital: os setores da Nutrição e Farmácia.

Durante as visitas aos locais em que os grupos participaram, observou-se um ponto de melhoria dentro de um fluxo de separação e embalagem de remédios que são entregues aos postos da Farmácia, distribuídos ao redor do hospital. Segundo os estudantes, o fluxo de preparação para embalagem de remédios seguia um processo não contínuo de etapas, favorecendo um maior *lead time*, e conseqüentemente gerando um gargalo de processo. A partir da compreensão das entradas e saídas deste, a equipe pôde executar a implementação de uma seqüência que atendia de forma homogênea as etapas.

Figura 1 - Fluxo de embalagem dos remédios, antes e depois da melhoria

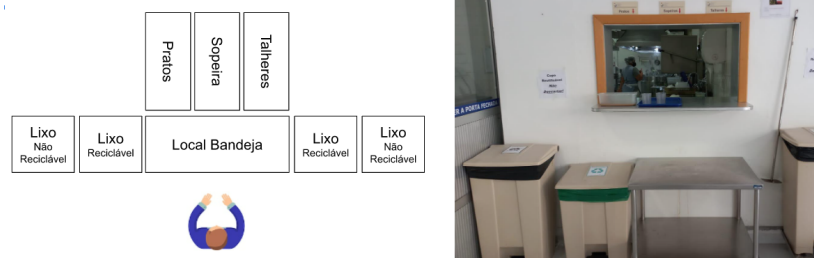


Fonte - Os autores

Para as ações dentro do setor da Nutrição, destacam-se a proposta de *layout* de dispensação de utensílios no refeitório utilizado pelos colaboradores da organização e a redução de desperdícios na entrega de térmicos alimentares aos pacientes internados.

Quanto ao layout de dispensação no refeitório, os alunos perceberam durante a visita que o tempo de dispensação dos alimentos não seguia um fluxo contínuo de processos, levando cerca de 25 (vinte e cinco) segundos para a realização da atividade pelo colaborador.

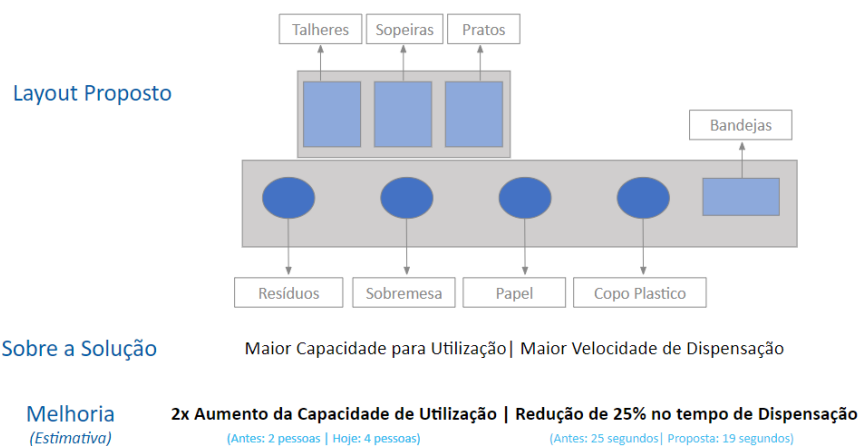
Figura 2 - Layout atual do fluxo de dispensação de utensílios no refeitório



Fonte - Os autores

A partir destes dados, o time propôs como melhoria a implementação de um novo layout de dispensação, onde existe a possibilidade de realizar sequencialmente o descarte dos objetos e ampliar o número de dispensações para 2 (duas) pessoas ao mesmo tempo, além de uma redução perceptível de 25% no tempo necessário para a dispensação (19 segundos).

Figura 3 - Proposta de novo layout para a dispensação dos utensílios no refeitório



Fonte - Os autores

Quanto às ações referentes à redução de desperdícios nos térmicos alimentares, realizou-se a medição de entregas para pacientes em 15 (quinze) dias, e percebeu-se um retorno com desperdício de 58% nos térmicos, motivado pela entrega desnecessária de alimentos reserva aos setores suportados por este tipo de refeição.

Figura 4 - Resultados da primeira medição de desperdício

Área	Dieta Reserva
Entregue	287
Retorno com Desperdício	166
%	58%

Período de Medição: 03-09 a 18/09

Fonte - Os autores

Como é necessário entregar alimentação aos pacientes que são internados mesmo depois do planejamento de produção da Nutrição, o time optou por alterar o fluxo de pedidos: o que antes era entregue como quantidade fixa de alimentos reserva para todos os setores (de acordo com a demanda atual), agora deveria ser feito por meio de pedidos

separadamente. Esta mudança de fluxo resultou em uma redução aproximada de 55% no número de desperdícios de térmicos, dentro dos setores de internação.

Figura 5 - Resultados após a tomada de decisão

Área	Dieta Reserva
Entrega	95
Retorno com Desperdício	24
%	25,26%

Período de Medição: 25-11 a 10/12

Fonte - Os autores

Para as demais sugestões de ações, foi feita a documentação via metodologia A3, centralizando as métricas utilizadas para cada dor, a amplitude dos problemas, bem como suas sugestões de melhorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, é importante a realização deste trabalho, dentro do hospital. Pois mostra na prática a necessidade de aproximar as empresas e a academia, visando a utilização de metodologias de melhoria contínua, muito aplicadas em indústrias para redução de desperdícios.

Sendo evidenciado nos resultados obtidos, o *Lean Healthcare* é uma importante ferramenta para o setor da saúde no Brasil como um todo: desde pequenas ações, até a implementação de novas metodologias na gestão de recursos, é factível realizar a conexão entre a técnica aplicada nos hospitais, e o conhecimento prático e metodológico dos estudantes de engenharia da produção.

Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC

GRATUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

REFERÊNCIAS

GUPTA, Shaman; JAIN, Sanjiv Kumar. International Journal of Management Science and Engineering Management. A literature review of lean manufacturing, Ambala, India, 27 ago. 2013. DOI <https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17509653.2013.825074>. Acesso em: 10 maio 2023.

DESIGN PARA TODOS: APROXIMANDO O DESIGN DA COMUNIDADE

Categoria do Trabalho – Pôster

*Cristiani Maximiliano; Tania Maria Costa; Aline Schneider; Sara Maria Almeida da
Silva; Egéria Hoeller Borges Schaefer.*

Centro Universitário SENAI Santa Catarina – UniSENAI – Santa Catarina;

cristiani.m@edu.sc.senai.br

RESUMO

O design tem como essência desenvolver projetos que atendam às necessidades e desejos do mercado. Aproximar conceitos e práticas do design adquiridos na academia junto à comunidade e contribuir para o fortalecimento da cultura do design é tema deste projeto de extensão, que tem como objetivo auxiliar marcas do segmento de moda têxtil a se destacarem no mercado, a partir de orientações específicas e estratégias para criação, desenvolvimento e comunicação de produtos de moda. Para isso foi selecionado uma marca parceira que atendeu aos critérios estabelecidos pelo projeto, ser de pequeno porte, apresentar fragilidades e oportunidade de melhorias. O resultado do projeto será a estruturação e apresentação de um Dossiê que explique de forma visual e instrutiva apontamentos que capacitem os integrantes da marca.

Palavras-chave: Design, Comunidade, Processo Criativo, Estratégias, Desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

O design tem como essência desenvolver projetos que atendam às necessidades e desejos do mercado. Nesse sentido, espera-se que o profissional ao desenvolver sua atividade, apresente um olhar holístico, pensando em vários aspectos acerca do artefato ou serviço a ser desenvolvido. Schneider (2010) entende o design como uma prática social e também uma reflexão sobre ela, no qual pode ser dividida em fundamentos materiais quando utiliza

técnicas e tecnologias disponíveis na respectiva sociedade e também ideológicos, quando reproduz e interpreta realidades sociais, modificando as relações que os homens estabelecem entre eles e o meio em que vivem. Diante das incertezas e mudanças constantes e rápidas, as instituições de diversos setores presentes em torno do individual, seja em escala local, regional, nacional e global, requerem de inovação, *redesign* e mudanças (WAHL, 2020). Nesse sentido aproximar conceitos e práticas do design adquiridos na academia junto à comunidade e contribuir para o fortalecimento da cultura do design é tema deste projeto de extensão, que tem como objetivo auxiliar marcas do segmento de moda têxtil a se destacarem no mercado, a partir de orientações específicas e estratégias para criação, desenvolvimento e comunicação de produtos de moda.

METODOLOGIA

Para atingir ao objetivo do projeto inicialmente foram selecionadas teorias e ferramentas do design que contribuiriam no assessoramento das demandas apontadas e mapeadas as marcas participantes do evento *Fashion Revolution* promovido pelo UNISENAI em 2022. Os critérios para seleção das marcas foram: Serem marcas autorais; Serem empresas de pequeno porte (MEI); Apresentarem fragilidades na criação, desenvolvimento e comunicação de seus produtos.

Dez empresas foram mapeadas para participarem do projeto, sendo neste momento, uma marca selecionada. Por questões de sigilo, o nome da empresa/marca da empresa não será divulgada. Após contato e aceite da marca, as acadêmicas e o corpo docente do curso de Design de Moda participantes do projeto, elaboraram um questionário contendo doze questões e este foi aplicado a partir de uma vídeo chamada com a representante da marca para melhor compreensão e elaboração do diagnóstico. Por meio do questionário (Figura 01), foi possível compreender melhor a marca e identificar suas dificuldades.

Figura 01: Questionário para elaboração de diagnóstico e dossiê

1 – Qual o nome da empresa / marca?	7 - Qual o processo de desenvolvimento dos produtos?
2 – Quando a empresa/marca foi fundada?	8 – A empresa/marca faz algum tipo de pesquisa de tendência de moda?
3 – Quais produtos a empresa/marca vende?	9 – A empresária já fez algum curso que contribua para o negócio?
4 - Para quem a empresa/marca vende?	10 – A empresa participa de redes de contatos na sua área (feiras, encontros)?
5 - Como as pessoas sabem o que a empresa/marca vende (redes sociais, feiras, eventos, outros)?	11 - Como vislumbram a marca daqui a 5 anos
6 – A empresa / marca faz algum tipo de anúncio?	12 - Principais dificuldades que enfrentam no negócio

Fonte: Das autoras (2023).

A vídeo chamada foi gravada, sendo possível acessá-la para que os dados apresentados fossem revisitados durante a montagem do dossiê. Dessa forma foi possível listar de maneira detalhada as oportunidades e melhorias apontadas pela marca e apresentar as soluções por meio das teorias e ferramentas do design previamente identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Best (2012) explica design como um processo que resolve problemas centrado em pessoas, nesse sentido pode estar presente no cotidiano dos indivíduos de forma tangível, por meio de pessoas, projetos, produtos e serviços. Ou de forma intangível por meio de processos e relações. Ainda acrescenta que disponibilizar no mercado qualquer produto, serviço ou experiência, requer apoio, contribuição, conhecimentos, competências e habilidade de muitas pessoas (BEST, 2012).

Dessa forma tem-se os resultados obtidos na ação do presente projeto após identificar os problemas da marca e buscar os assuntos cabíveis para cada solução iniciou a estruturação do Dossiê. A empresa participante foi fundada na cidade de Blumenau, mas durante a

execução deste projeto mudou-se para Indaial, ambas localizadas no Estado de Santa Catarina. A marca desenvolve produtos de moda (camisetas, casacos, shorts, *cropped*, entre outros) tendo como principal diferenciador estampas feitas à mão. Quanto ao questionário aplicado com a marca obteve-se como resultado o seguinte diagnóstico (Figura 02):

Figura 02: Resultados obtidos do questionário para elaboração de diagnóstico e dossiê

Público da marca: jovens, em grande maioria afrodescendentes.	
A divulgação do valor agregado da marca não está comunicada de forma evidente.	A empresa não utiliza ferramentas de anúncio online para divulgação de seus produtos
Desenvolvimento do produto é interno	Principais divulgações estão direcionadas em feiras, grupos de pequenos empreendedores e contatos com pessoas da área da moda.
Pesquisas de tendência em plataformas de entretenimento, sites de busca e novelas.	Não há planejamento estratégico
Destaque da marca: peças pintadas à mão que demandam maiores prazos e acabam onerando o produto.	Principais dificuldades: criação, desenvolvimento, modelagem, marketing e financeiro.

Fonte: Das autoras (2023).

Após análise, foram traçadas estratégias de melhorias visando auxiliar nos seguintes processos: Criatividade, Modelagem, Pintura à mão, Marketing e Financeiro. Essas estratégias foram compiladas em um Dossiê, que tem como objetivo facilitar o desenvolvimento dos produtos, melhorar a comunicação e divulgação da marca, ações de precificação, orientações que visam amplificar a essência e obter maior destaque no mercado. Após finalizado, o Dossiê (Figura 03) foi entregue em formato digital e apresentado pessoalmente para a marca.

Figura 03: Partes do Dossiê elaborado a partir do questionário e diagnóstico da marca



Fonte: Das autoras (2023).

Com a entrega do Dossiê, encerra-se este projeto do programa de extensão que visa dar autonomia para pequenas marcas se projetarem no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de extensão teve como intuito contribuir e dar suporte para que uma pequena marca de vestuário se projete no mercado. Por meio do envolvimento de acadêmicos e corpo docente, juntamente de um dos representantes da empresa foi possível identificar lacunas e oportunidade de melhorias. Identificadas, estruturou-se assuntos práticos e teóricos do design que pudessem contribuir na resolução dos apontamentos. A estruturação do Dossiê, documento entregue de forma digital para a marca, foi elaborado pelas acadêmicas, com base nas pesquisas dos conteúdos teóricos e práticos do design, também foram realizadas conversas informais com profissionais das áreas e professores. Essas trocas foram fundamentais para o enriquecimento do documento. Após finalizado entrou-se em

**Conexões na era
digital para o desenvolvimento
da indústria**

2023  **SIMPEX**
SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

**23, 24 e 25 de maio
Blumenau SC**

GRÁTUITO E HÍBRIDO

UniSENAI

contato com a marca para que a apresentação fosse realizada de forma presencial, devidamente agendada duas acadêmicas mais uma docente realizaram a ação. A empresa mostrou-se satisfeita com os resultados apresentados, mostrou-se disposta a implementar as melhorias sugeridas, além de avaliar seus pontos fortes e gargalos.

REFERÊNCIAS

BEST, Kathryn. **Fundamentos de Gestão de design**. Bookman Editora, 2012.

SCHNEIDER, B. **Design – uma introdução: O design no contexto social, cultural e econômico**. São Paulo: Blücher, 2010.

WAHL, Daniel Christian. **Design de culturas regenerativas**. Bambual Editora LTDA, 2020.