

**CADERNO DE RESUMOS / ANAIS DO  
EVENTO**

**I SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO IFSP – CAMPUS BAURU**

**I SNCT**

**Ano 2025, nº 1, outubro, 2025**

**ISSN: [gerar posteriormente]**

**Instituição promotora:** Instituto Federal de São  
Paulo

**Diretor Geral do Campus**

**Profº Dr. Sebastião Francelino da Cruz**

**Bauru – SP  
2025**

# **I SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP – CAMPUS BAURU**

**ANAIS – 2025**  
Bauru – SP

---

## **COORDENAÇÃO GERAL**

- Professora Dra. Eva Cristina Francisco

---

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

- Anderson Duarte Betiol
- Angela Teresa Rochetti
- Elson Avallone
- Luciana Pereira de Moura Carneiro
- Luciana Sartori Murari
- Jerusa Soares da Rocha
- Rogerio Aparecido Campanari Xavier
- Sebastião Francelino da Cruz
- Tiago Augusto dos Santos Boza

## **APRESENTAÇÃO DO EVENTO**

A I Semana da Ciência e da Tecnologia (SNCT) do IFSP - Campus Bauru ocorreu nos dias 07 e 08 de outubro de 2025 e trata de uma iniciativa que integra a programação nacional da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Com foco na popularização da ciência, o evento teve como objetivo aproximar a comunidade acadêmica e externa do universo científico, por meio de palestras, oficinas, exposições, minicursos e atividades interativas.

A SNCT do IFSP Bauru buscou estimular o interesse pela pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico, promovendo a troca de saberes entre estudantes, professores, pesquisadores e a sociedade. A primeira edição reforçou o compromisso institucional com a difusão do conhecimento e o incentivo à formação crítica e cidadã. Estes anais reúnem os resumos simples e resumos expandidos submetidos, avaliados e aprovados. A responsabilidade pelo conteúdo dos textos é inteiramente de seus autores. Os resumos simples foram ampliados para resumos expandidos, portanto os

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus* Bauru**

títulos dos trabalhos são os mesmos e estarão separados em SEÇÃO I e  
SEÇÃO II

## **ÍNDICE DOS TRABALHOS**

**Comparativo entre redes neurais VGG16, VGG19 e ResNet50 na identificação de emoções em imagens**

Anderson Duarte Betiol

**Jogos e Brincadeiras para Educação Ambiental: Ações Recreativas no IFSP.**

Luciana Pereira de Moura Carneiro, Raquel Marrafon Nicolosi, Juliany Pazzetti de Souza

**Construção de um sistema mecânico para rastreamento solar de um coletor fotovoltaico.**

Elson Avallone, Anderson Duarte Betiol

**Interfaces da Linguística Forense: Linguagem, Direito E Empregabilidade na Ept**

Eva Cristina Francisco

**Gamificação e Acessibilidade no Ensino de Informática: Desenvolvimento de um Jogo de Adivinhações em JavaScript**

Guilherme A. Almeida, José E. L. Lazaro, Paulo D. Palmeira, Paulo R. N. Oliveira, Rogério A. C. Xavier

**Campus em Harmonia: Promovendo a Educação Musical e a Inclusão Social no IFSP Campus Bauru**

Jerusa. Rocha, Luciana. Murari

# **SEÇÃO I – RESUMOS SIMPLES**

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **Comparativo entre redes neurais VGG16, VGG19 e ResNet50 na identificação de emoções em imagens**

BETIOL, ANDERSON DUARTE<sup>1</sup>

**RESUMO:** As expressões faciais são universais e são consideradas como uma importante forma de comunicação não verbal. Neste trabalho, foram comparados os desempenhos de três arquiteturas de redes neurais profundas, VGG16, VGG19 e Resnet50, em relação ao reconhecimento de emoções faciais em imagens. A base de dados usada foi a FER-2013, que contém imagens de rostos expressando as emoções felicidade, tristeza, surpresa, raiva, medo, nojo e neutro (quando nenhuma emoção pode ser reconhecida). A comparação foi feita em relação às métricas acurácia, precisão, revogação e F1-Score. Também foi feita uma comparação usando somente as três com o maior número de imagens e comparou-se o desempenho. Por fim, as arquiteturas VGG16 e VGG19 apresentaram o melhor desempenho nas duas situações propostas.

**PALAVRAS-CHAVE:** FER-2013; Python; TensorFlow; CNN.

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **Jogos e Brincadeiras para Educação Ambiental: Ações Recreativas no IFSP.**

LUCIANA PEREIRA DE MOURA CARNEIRO<sup>1</sup>, RAQUEL MARRAFON NICOLosi<sup>2</sup>, JULIANY PAZZETTI DE SOUZA<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta as programações recreativas desenvolvidas pelos alunos do Curso Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Avaré, que criaram jogos e brincadeiras com o objetivo de trabalhar a Educação Ambiental com crianças. O principal objetivo foi promover a conscientização sobre questões ambientais por meio de atividades lúdicas, estimulando o aprendizado de forma interativa e divertida. Para isso, foram elaborados jogos de tabuleiro, dinâmicas ao ar livre e brincadeiras que abordam temas como o descarte correto de lixo, preservação dos recursos naturais e a importância da biodiversidade. Os resultados obtidos mostraram que as crianças participaram ativamente das atividades, demonstrando interesse e compreensão dos conceitos ambientais trabalhados. Conclui-se que as programações recreativas são ferramentas eficazes no processo de ensino-aprendizagem da Educação Ambiental, pois tornam o conteúdo acessível e atraente para o público infantojuvenil.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação ambiental; lazer; conscientização; jogos educativos; sustentabilidade; infância.



## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MECÂNICO PARA RASTREAMENTO SOLAR DE UM COLETOR FOTOVOLTAICO**

ELSON AVALLONE, ANDERSON DUARTE BETIOL

**RESUMO:** O estudo da energia solar fotovoltaica tem sido intenso nos últimos anos, pois os altos custos de combustíveis fósseis e a falta de chuvas constantes têm dominado o planeta. A matriz energética brasileira está focada principalmente em hidroelétricas e a energia solar fotovoltaica ainda é incipiente no país. Este estudo prevê a construção de um sistema de rastreamento solar de uma placa fotovoltaica de dimensões 240 x 350 x 17 mm, instalada em uma estrutura do tipo “A” conectada a um motor de passo Nema 17, provendo assim o rastreamento do movimento aparente do sol. O resultado dessa montagem fará parte de um projeto maior, que prevê a medição da eficiência elétrica através de um sistema eletrônico e computacional de monitoramento com sensores diversos. Com essa pesquisa, espera-se, em conjunto com o sistema eletrônico, comparar a eficiência elétrica teórica com a experimental, proporcionando uma avaliação sistemática dos resultados obtidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rastreamento solar; placa fotovoltaica.

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **INTERFACES DA LINGUÍSTICA FORENSE: LINGUAGEM, DIREITO E EMPREGABILIDADE NA EPT**

EVA CRISTINA FRANCISCO

**RESUMO:** Este estudo aborda a Linguística Forense como uma possibilidade de inserção profissional para graduados em Letras, destacando sua articulação com o Direito e seu potencial na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A partir de revisão bibliográfica e da análise de caso, discute-se a função do linguista como perito, evidenciando sua colaboração em processos criminais, sobretudo em questões de autoria textual e em situações de linguagem concernentes a direitos autorais. A pesquisa utilizou o método dedutivo, apoiado em análises comparativas de texto. Os resultados revelam que a Linguística Forense, além de contribuir para a justiça, pode ser incorporada aos itinerários formativos da EPT, ampliando oportunidades de trabalho, bem como promovendo uma formação técnica com caráter crítico e cidadão. Ressalta-se que essa atuação exige não apenas competência linguística, mas também compreensão das normas legais que orientam a perícia. Ao unir teoria e prática, o campo se configura como alternativa pedagógica e profissional significativa, alinhada ao objetivo da EPT de formar indivíduos autônomos, críticos e preparados para atuar na sociedade. Por isso, destaca-se a importância de uma formação consistente, pautada em critérios científicos, de modo a consolidar a Linguística Forense como componente formativo relevante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Linguística Forense; Letras; Direito; Educação Profissional e Tecnológica; Formação Crítica.

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **Gamificação e Acessibilidade no Ensino de Informática: Desenvolvimento de um Jogo de Adivinhações em JavaScript**

GUILHERME A. ALMEIDA<sup>1</sup>, JOSÉ E. L. LAZARO<sup>2</sup>, PAULO R. N. OLIVEIRA<sup>3</sup>, PAULO D. PALMEIRA,  
ROGÉRIO A. C. XAVIER<sup>4</sup>

**RESUMO:** O projeto tem como objetivo desenvolver um jogo de adivinhações, utilizando de duas interfaces web em JavaScript, que através da gamificação irá apoiar o aprendizado de conceitos de informática. Uma interface será construída com boas práticas de acessibilidade, desde o HTML semântico, contraste de cores, recursos de interatividade e alternativas textuais para imagens, a outra interface terá a mesma funcionalidade, porém sem a aplicação desses recursos. Se justificando pela importância da acessibilidade proporcionada pelo potencial de gamificação em transformar a aprendizagem mais motivadora e dinâmica para diferentes pessoas. Neste artigo, o foco está na fase de desenvolvimento de interfaces, construindo a base necessária para os estudos. Como trabalho posterior, será aplicada uma metodologia de avaliação que inclui testes dos usuários, para mensurar o impacto que a acessibilidade e a gamificação na usabilidade, assim como a satisfação e eficácia do sistema. Dessa forma os resultados forneceram dados para formular práticas de desenvolvimento de interfaces web acessíveis e gamificadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gamificação; Acessibilidade; Interfaces web; Aprendizado de informática; Motivação.

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **Campus em Harmonia: Educação Musical e Inclusão Social no IFSP Campus Bauru**

JERUSA. ROCHA<sup>1</sup>, LUCIANA. MURARI<sup>2</sup>

**RESUMO:** A música, reconhecida como linguagem universal, possui papel fundamental no desenvolvimento humano e na promoção da inclusão social. O projeto *Campus em Harmonia*, fruto da parceria entre o IFRR e o IFSP Campus Bauru, tem como objetivo ampliar a visibilidade institucional e democratizar o acesso à educação musical por meio de aulas de canto coral, introdução à partitura e flauta doce, envolvendo estudantes e a comunidade local. A proposta justifica-se pelo potencial da música em favorecer a expressão artística, o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, além de fortalecer vínculos culturais e comunitários. As atividades serão desenvolvidas em turmas de até 50 alunos por modalidade, nos períodos da manhã e da tarde, abrangendo um total de 220 participantes. O projeto prevê apresentações públicas semestrais e uma mostra final, possibilitando aos alunos vivenciarem a prática musical em grupo e a interação com a comunidade. Espera-se como resultado o fortalecimento da integração social, a valorização da diversidade cultural e a criação de um legado artístico no campus, contribuindo para a formação técnica e pessoal dos participantes. Dessa forma, a educação musical pode ser compreendida como um recurso integrador, capaz de ampliar oportunidades de participação social e enriquecer a vivência comunitária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação musical; Inclusão; Comunidade; Extensão.

## **SEÇÃO II – RESUMOS EXPANDIDOS**

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **COMPARATIVO ENTRE REDES NEURAIS VGG16, VGG19 E RESNET50 NA IDENTIFICAÇÃO DE EMOÇÕES EM IMAGENS**

ANDERSON DUARTE BETIOL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professor EBBT do IFSP, Campus Bauru, betiol.anderson@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.00.00-7 Ciência da Computação

**RESUMO:** As expressões faciais são universais e são consideradas como uma importante forma de comunicação não verbal. Neste trabalho, foram comparados os desempenhos de três arquiteturas de redes neurais profundas, VGG16, VGG19 e Resnet50, em relação ao reconhecimento de emoções faciais em imagens. A base de dados usada foi a FER-2013, que contém imagens de rostos expressando as emoções felicidade, tristeza, surpresa, raiva, medo, nojo e neutro (quando nenhuma emoção pode ser reconhecida). A comparação foi feita em relação às métricas acurácia, precisão, revogação e F1-Score. Também foi feita uma comparação usando somente as três com o maior número de imagens e comparou-se o desempenho. Por fim, as arquiteturas VGG16 e VGG19 apresentaram o melhor desempenho nas duas situações propostas

**PALAVRAS-CHAVE:** FER-2013; Python; TensorFlow; CNN).

### **COMPARISON BETWEEN VGG16, VGG19, AND RESNET50 NEURAL NETWORKS IN THE IDENTIFICATION OF EMOTIONS IN IMAGE**

**ABSTRACT:** Facial expressions are universal and are considered an important form of non-verbal communication. In this work, the performances of three deep neural network architectures, VGG16, VGG19 and Resnet50, were compared in relation to facial emotion recognition in images. The database used was FER-2013, which contains images of human faces expression emotion of happiness, sadness, surprise, anger, fear, disgust and neutral (when no emotion can be recognized). The comparison was made in relation to the metrics accuracy, precision, recall and F1-Score. A comparison was also made using only the three with the largest number of images and performance was compared. Finally, the VGG16 and VGG19 architectures presented the best performance in the two proposed situations.

**KEYWORDS:** FER-2013. Python. TensorFlow. CNN.

### **INTRODUÇÃO**

O ser humano sempre buscou entender a inteligência e o funcionamento do cérebro, o que impulsionou o campo da Inteligência Artificial (IA). A IA busca não só compreender, mas também construir máquinas capazes de executar tarefas de forma eficaz e segura através de cálculos (RUSSEL; NORVING, 2022).

Em 1950, Alan Turing propôs o "Teste de Turing", no qual uma máquina passa se um entrevistador humano não conseguir distingui-la de um ser humano em um diálogo. Para passar, a máquina precisaria de processamento de linguagem natural, representação de conhecimento, raciocínio automatizado e aprendizado de máquina. No entanto, a pesquisa moderna foca em resolver problemas práticos (como identificação de imagens) em vez de apenas passar no teste (RUSSEL; NORVING, 2022).

Para resolver esses problemas, utiliza-se o Aprendizado de Máquina, uma linha de pesquisa que

desenvolve métodos para sistemas adquirirem conhecimento automaticamente. Um desafio é a capacidade de generalização, ou seja, a capacidade do sistema classificar corretamente dados que não estavam no conjunto de treinamento (LIMA; SANTOS; PINHEIRO, 2014).

Uma das técnicas mais importantes é a das Redes Neurais Artificiais (RNA), que imitam o cérebro humano usando neurônios artificiais interconectados. Cada neurônio processa entradas (multiplicadas por pesos) para gerar uma saída, geralmente passando por uma função de decisão. Uma RNA é composta por camadas de entrada, saída e camadas internas (ou escondidas).

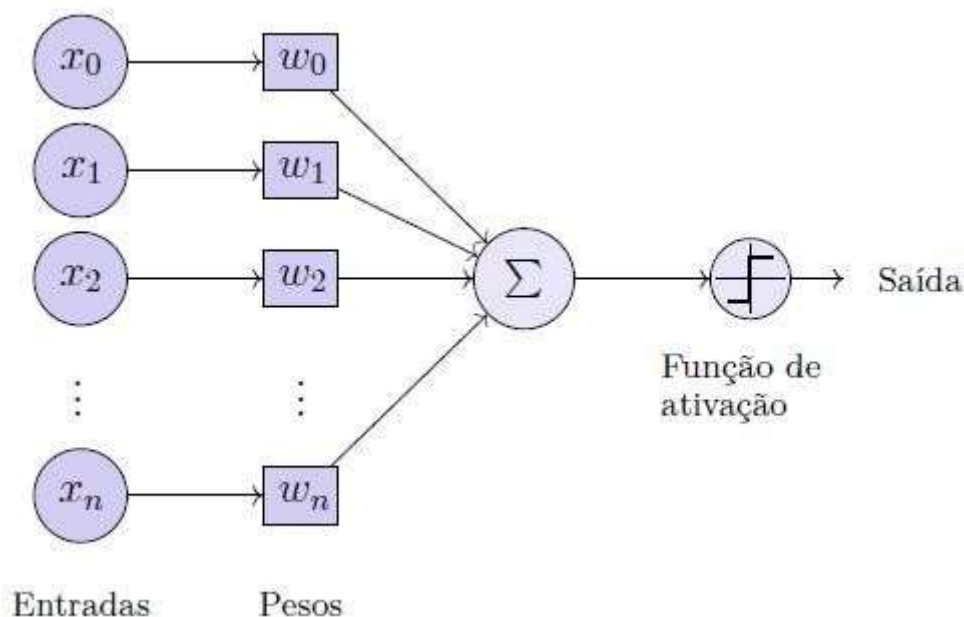
Para trabalhar com imagens e reduzir o alto custo computacional de redes completamente conectadas, são utilizadas as Redes Neurais Convolucionais (CNN). As CNNs aplicam um padrão de pesos replicado chamado kernel por meio de uma operação de convolução. Para mitigar o problema do desaparecimento do gradiente em redes muito profundas, podem ser utilizadas as Redes Neurais Residuais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A história das Redes Neurais Artificiais (RNA) começou com o primeiro modelo de neurônio artificial, o modelo MP, proposto por (McCulloch e Pitts, 1943). Anos mais tarde, em 1958, Rosenblatt introduziu o Perceptron, um sistema de camada única com capacidade de aprendizado (ROSENBLATT, 1958).

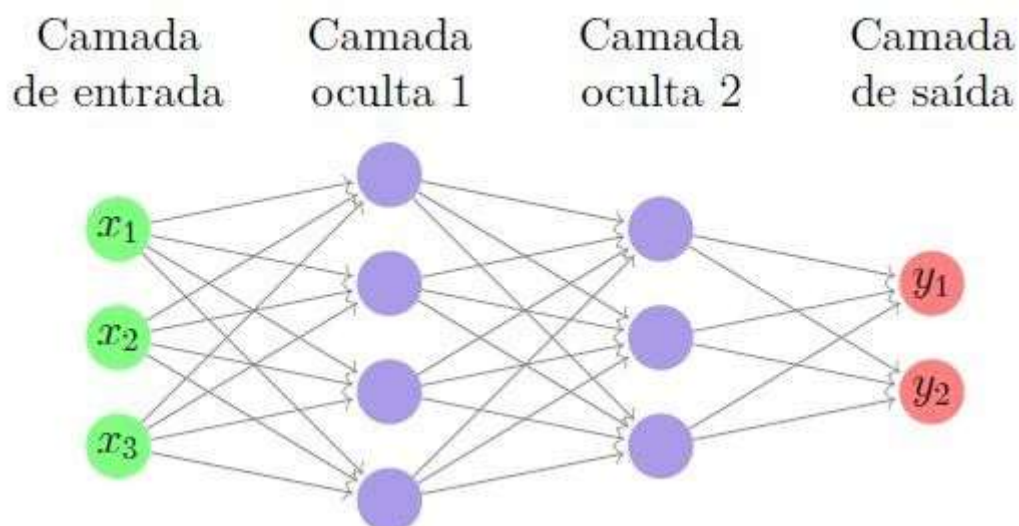
A estrutura básica do neurônio artificial consiste em entradas ( $x_0, x_1, \dots, x_n$ ) que são multiplicadas por seus pesos ( $w_0, w_1, \dots, w_n$ ). Os resultados dessas multiplicações são somados e o valor obtido é, em seguida, aplicado a uma função de ativação, como mostrado na Figura 1.

Figura 1: Ilustração de um neurônio artificial.



Quando vários desses neurônios são organizados em camadas, formam a arquitetura de uma RNA, composta por: Camada de Entrada (primeira camada, onde os dados são inseridos); Camada de Saída (última camada, que fornece o resultado ou a classificação desejada) e Camadas Ocultas (camadas intermediárias, cuja quantidade varia conforme a complexidade da rede), como mostrado na Figura 2.

Figura 2: Ilustração de uma rede Perceptron



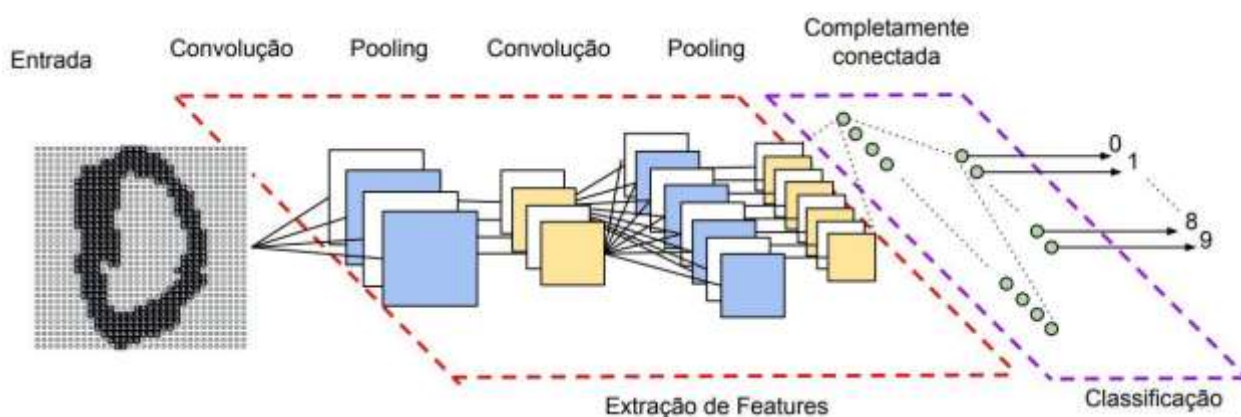
Em termos de conectividade, uma camada completamente conectada (*fully connected layer*) ocorre quando cada neurônio de uma camada está conectado a todos os neurônios da camada anterior.

Dentre os diversos tipos de redes neurais, destacam-se as Redes Neurais Convolucionais (CNNs) que são o modelo mais representativo no campo do Aprendizado Profundo (*Deep Learning*). Seu desenvolvimento foi crucial, pois as redes Perceptron simples não conseguiam resolver problemas não-linearmente separáveis, como o problema XOR.

Atualmente, as CNNs e a Visão Computacional permitem solucionar problemas complexos que eram intratáveis no passado, impulsionando avanços em áreas como: reconhecimento facial; Veículos autônomos; supermercados self-service; tratamentos médicos inteligentes (YADAV; KASHYAP; BHATI, 2023).

A arquitetura de uma CNN é fundamentalmente composta por três tipos de camadas principais, ilustradas tipicamente em um diagrama: Camadas Convolucionais; Camadas de Pooling (Agrupamento) e Camadas Totalmente Conectadas (*Fully Connected*), como ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Exemplo de arquitetura de uma rede neural convolucional



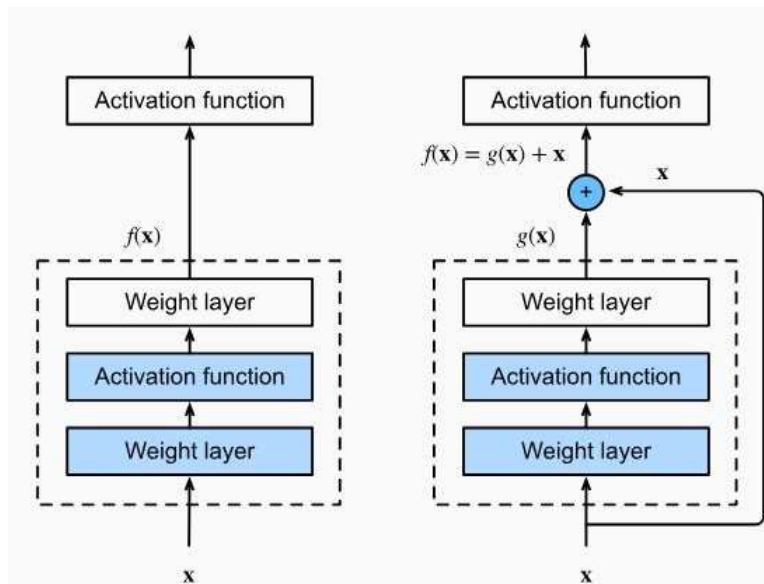
A criação das Redes Neurais Residuais surgiu como resposta a um problema recorrente em redes de aprendizado profundo: o desaparecimento ou explosão do gradiente, fenômeno que dificulta a convergência durante o treinamento da rede e tende a gerar erros mais significativos em arquiteturas com um número elevado de camadas (HE et al., 2016). Esse modelo de redes neurais foi inicialmente proposto em 2016 por quatro pesquisadores do Microsoft Research Center (KONG et al., 2021).

Para mitigar esse problema, foram introduzidas as chamadas conexões de atalho (*skip connections*). Essas conexões estabelecem um caminho direto entre a entrada e a saída de um bloco residual, permitindo que o fluxo de informação e de gradiente contorne uma ou mais camadas intermediárias. Com isso, o modelo consegue minimizar os efeitos do desaparecimento ou explosão do gradiente, favorecendo um treinamento mais estável (ZHANG et al., 2023).



Um exemplo de bloco residual com conexão de atalho é ilustrado na Figura 4. No bloco à esquerda, busca-se obter a saída  $f(x)$ , usada posteriormente na função de ativação, a partir da entrada  $x$  por meio do processo de treinamento da rede. Já no bloco à direita, a rede aprende o mapeamento residual  $g(x) = f(x) - x$ . Quando  $f(x) = x$ , tem-se  $g(x) = 0$ , o que significa que o bloco é efetivamente ignorado — ou seja, ocorre uma conexão de escape (*skip connection*), que permite o salto direto sobre o bloco sem processamento adicional.

Figura 4: No bloco regular (esquerda) e bloco residual (direita).



Buscando atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi feita inicialmente uma pesquisa bibliográfica sobre reconhecimento de emoções, visão computacional e inteligência artificial.

Em seguida, foi feito um levantamento sobre redes neurais convolucionais e redes neurais residuais, bem como tipos de arquiteturas que podem ser usadas em cada uma delas, com as principais características. Para um melhor entendimento, também foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre a história e a evolução das redes neurais.

Os algoritmos utilizados neste projeto foram todos desenvolvidos na linguagem Python, sendo que foram usadas as bibliotecas NumPy e TensorFlow. Este último possibilita trabalhar com CPU e GPU, além de permitir a distribuição de operações entre várias máquinas, otimizando o processo de aprendizagem.

Optou-se por usar a base de dados FER-2013, pelo grande número de imagens e por ser encontrada em vários artigos, facilitando a comparação de resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo utilizou a linguagem de programação Python e o framework TensorFlow para obter os resultados apresentados. A base de dados escolhida foi a FER-2013 (Facial Expression Recognition Challenge) (GOODFELLOW et al., 2013). Esta base é composta por 35.887 imagens de 48×48 pixels, divididas em sete categorias de emoções: raiva (4.953), nojo (547), medo (5.121), felicidade (8.989), tristeza (6.077), surpresa (4.002) e neutro (6.198). Uma porção dessa base foi dedicada ao treinamento e o restante ao teste das redes neurais.

Foram comparadas as arquiteturas VGG16, VGG19 e ResNet50. Enquanto as duas primeiras são exemplos de Redes Neurais Convolucionais (CNN), a ResNet50 é classificada como uma Rede Neural Residual, embora também seja um tipo de rede convolucional. O treinamento das três redes foi realizado por 25 épocas, utilizando-se 90% das imagens para o treino e 10% para a validação.

Utilizando a base FER-2013 e os pacotes Python, as redes VGG16, VGG19 e ResNet50 foram treinadas e comparadas através das métricas de precisão, recall e F1-Score. As redes VGG16 e VGG19 apresentaram resultados semelhantes e consistentemente melhores do que a ResNet50. Supõe-se que o desempenho inferior da ResNet50 possa ser atribuído ao seu maior número de camadas, o que demandaria um volume maior de imagens para que a arquitetura atingisse o desempenho esperado. Os resultados obtidos são considerados aceitáveis, visto que não diferiram significativamente dos apresentados em outros artigos da área. Adicionalmente, foram realizados testes utilizando apenas as três emoções com maior número de imagens, o que resultou em uma melhoria nas métricas para as três arquiteturas de rede.

## CONCLUSÕES

Foi realizado um levantamento de bases de dados de imagens voltadas à identificação de emoções humanas, optando-se pelo FER2013, por este conter mais de trinta mil imagens. Foram selecionadas as arquiteturas de redes neurais convolucionais VGG16, VGG19 e ResNet50, que foram comparadas a partir das métricas de acurácia, precisão, revogação e F1-Score.

Os resultados indicaram que as arquiteturas VGG16 e VGG19 apresentaram os melhores desempenhos, comportamento também observado em estudos relatados na literatura. Uma possível justificativa para o desempenho inferior da ResNet50 é o maior número de camadas dessa arquitetura, o que demanda um volume mais elevado de dados para que o processo de treinamento atinja resultados equivalentes ou superiores.

Durante a análise, observou-se que o conjunto de imagens utilizado para o treinamento não possuía uma distribuição uniforme entre as classes de emoções, havendo emoções com quantidade significativamente menor de amostras. Diante disso, selecionaram-se as três emoções com maior número de imagens, o que resultou em melhor desempenho das redes em comparação ao treinamento com todas as emoções.

Em síntese, conclui-se que as arquiteturas VGG16 e VGG19 apresentaram desempenho superior, tanto na análise abrangendo todas as emoções, quanto na avaliação restrita às três emoções predominantes.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-Campus Bauru pelo incentivo constante.

## REFERÊNCIAS

HE, K. et al. **Deep residual learning for image recognition**. In: **2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)**. [S.l.: s.n.], 2016

KONG, J. et al. **Improved attention mechanism and residual network for remote sensing image scene classification**. IEEE Access, v. 9, p. 134800–134808, 2021

LIMA, I.; SANTOS, F. A. O.; PINHEIRO, C. A. M. **Inteligência Artificial**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MCCULLOCH, W. S.; PITTS, W. **A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity**. Bull. Math. Biophys., n. 4, p. 115–133, Dec. 1943

ROSENBLATT, F. **The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain**. Psychol. Rev., n. 6, p. 386, 1958

RUSSEL, S. R.; NORVING, P. **Inteligência Artificial - Uma Abordagem Moderna**. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2022.

YADAV, P.; KASHYAP, I.; BHATI, B. S. **A systematic survey on deep neural networks for sentiment analysis**. In: **2023 10th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)**. [S.l.: s.n.], 2023. p. 1378–1383.

ZHANG, A. et al. **Dive into Deep Learning**. [S.l.]: Cambridge University Press, 2023. <<https://D2L.ai>>

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

# **Jogos e Brincadeiras para Educação Ambiental: Ações Recreativas no IFSP.**

LUCIANA PEREIRA DE MOURA CARNEIRO<sup>1</sup>, RAQUEL MARRAFON NICOLSI<sup>2</sup>, JULIANY PAZZETTI DE SOUZA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Orientadora: Docente da área de Hospitalidade e Lazer do Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus Avaré). [lucianapmoura@ifsp.edu.br](mailto:lucianapmoura@ifsp.edu.br).

<sup>2</sup> Orientadora: Docente da área de Hospitalidade e Lazer do Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus Avaré). [raquelmarrafon@ifsp.edu.br](mailto:raquelmarrafon@ifsp.edu.br)

<sup>3</sup> Discente do Curso Técnico em Lazer do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus Avaré). [julianypazzetty@gmail.com](mailto:julianypazzetty@gmail.com).

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 6.13.00.00-4 Turismo

**RESUMO:** O lazer é considerado um direito social fundamental, previsto na Constituição Federal (Art. 6º) e na Declaração Universal dos Direitos Humanos (Art. 24), sendo essencial para o desenvolvimento humano, a socialização e a formação cidadã. Com base nesse princípio, o presente trabalho apresenta as programações recreativas desenvolvidas pelos alunos do Curso Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Avaré, voltadas à promoção da Educação Ambiental junto ao público infantil. As atividades tiveram como principal objetivo estimular a conscientização sobre questões ambientais por meio de práticas lúdicas, incentivando a aprendizagem de maneira interativa e prazerosa. Para isso, foram elaborados jogos de tabuleiro, dinâmicas ao ar livre e brincadeiras que abordaram temáticas como o descarte correto de resíduos, a preservação dos recursos naturais e a valorização da biodiversidade. As ações evidenciaram o envolvimento ativo das crianças, que demonstraram interesse e compreensão dos conceitos trabalhados. O lazer é um grande aliado à ludicidade, constitui uma ferramenta pedagógica eficaz no processo de ensino-aprendizagem da Educação Ambiental, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência ecológica e para a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental; Lazer; Conscientização; Ludicidade; Sustentabilidade; Aprendizagem.

## **Games and Activities for Environmental Education: Recreational Activities at IFSP.**

**ABSTRACT:** Leisure is considered a fundamental social right, enshrined in the Federal Constitution (Art. 6) and the Universal Declaration of Human Rights (Art. 24), and is essential for human development, socialization, and citizenship education. Based on this principle, this paper presents the recreational programs developed by students of the Technical Course in Leisure Integrated with High School at the Federal Institute of São Paulo (IFSP) – Avaré Campus, aimed at promoting Environmental Education among children. The main

objective of the activities was to stimulate awareness of environmental issues through playful practices, encouraging learning in an interactive and enjoyable way. To this end, board games, outdoor activities, and games were developed that addressed topics such as the correct disposal of waste, the preservation of natural resources, and the appreciation of biodiversity. The activities highlighted the active involvement of the children, who showed interest and understanding of the concepts covered. It can be concluded that leisure, combined with playfulness, is an effective pedagogical tool in the teaching-learning process of Environmental Education, contributing to the development of ecological awareness and the formation of citizens committed to sustainability.

**KEYWORDS:** Environmental education; Leisure; Awareness; Playfulness; Sustainability; Learning.

## **INTRODUÇÃO**

O lazer é reconhecido como um direito social garantido pela Constituição Federal, sendo um componente essencial para o desenvolvimento humano, a saúde mental e a formação cidadã. No entanto, apesar de seu reconhecimento legal, sua prática ainda ocorre de maneira desigual no território nacional, marcada por barreiras econômicas, sociais e culturais que limitam o acesso de parte da população. Essa realidade é frequentemente discutida nas aulas do Curso Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Avaré, nas quais o lazer é compreendido não apenas como um momento de descanso ou entretenimento, mas também como um importante campo de atuação social e educativa. De acordo com Marcellino (2021), o acesso ao lazer não se dá de forma equitativa, refletindo as desigualdades estruturais presentes na sociedade brasileira. Nicolosi e Carneiro (2018) também destacam que o lazer deve ser entendido como um espaço de aprendizado, de convivência e de transformação social, contribuindo para o exercício da cidadania. Sob essa perspectiva, o curso busca formar profissionais capazes de planejar e desenvolver práticas que ampliem as oportunidades de acesso ao lazer de maneira democrática e inclusiva. Com base nesses princípios, as atividades apresentadas neste trabalho foram elaboradas no âmbito dos Projetos Integradores, que têm como proposta articular os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo da formação. As programações recreativas desenvolvidas pelos alunos tiveram como foco principal a Educação Ambiental, sendo aplicadas junto ao público infantil e adolescentes. Por meio de jogos, dinâmicas e brincadeiras, buscou-se promover a conscientização sobre temas ambientais de forma lúdica e interativa, evidenciando o potencial educativo do lazer como instrumento de transformação social e de sensibilização ecológica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As atividades descritas neste trabalho foram desenvolvidas pelos alunos do segundo e terceiro ano do Curso Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Avaré. As propostas foram elaboradas no âmbito das disciplinas Projeto Integrador e Práticas de Lazer e Recreação I e II, que têm como objetivo principal articular teoria e prática, estimulando a criação e execução de atividades recreativas com intencionalidade educativa.

Durante o processo de planejamento, cada turma foi responsável por conceber diferentes programações recreativas, considerando o público-alvo infantil e adolescentes com a temática da Educação Ambiental. As turmas do segundo ano priorizaram a criação de jogos de tabuleiro e brincadeiras estruturadas, com o intuito de abordar conteúdos relacionados ao descarte correto de resíduos, à reciclagem e à preservação dos recursos naturais. Já alguns alunos do terceiro ano desenvolveram atividades dinâmicas e interativas, como o tema de seu projeto integrador, destacando uma dinâmica ao ar livre “Princípios da Educação Ambiental”, apresentada como parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Essa dinâmica consistiu na divisão da turma em três equipes, com o objetivo comum de recolher a maior quantidade possível de resíduos da instituição em um período de 30 minutos. Cada equipe contou com um monitor responsável, e os grupos puderam circular pelos diferentes espaços do campus realizando a coleta. Ao término da atividade, as equipes se reuniram na entrada do ginásio, onde ocorreu o encerramento simbólico e uma reflexão coletiva sobre a importância do descarte correto e da preservação ambiental.

As atividades foram planejadas e aplicadas coletivamente, sob orientação dos docentes responsáveis, garantindo a coerência pedagógica, a segurança e a adequação à faixa etária dos participantes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A realização das atividades recreativas proporcionou resultados expressivos no que diz respeito ao aprendizado ambiental e à vivência prática dos conceitos discutidos em sala de aula. As ações lúdicas possibilitam momentos de interação, cooperação e reflexão, revelando-se eficientes na sensibilização do público infantil quanto à importância da preservação do meio ambiente. Durante os jogos e brincadeiras, observou-se grande envolvimento e entusiasmo das crianças, que demonstraram compreender de maneira espontânea temas como o descarte correto de resíduos, a reciclagem e a valorização da natureza.

A dinâmica ao ar livre, vinculada ao projeto integrador “*Princípios da Educação Ambiental*”, destacou-se por promover uma experiência concreta de aprendizado. A atividade, centrada na coleta de resíduos pelo espaço da instituição, despertou nas crianças o senso de responsabilidade e pertencimento, permitindo-lhes perceber de forma prática os impactos do lixo no ambiente escolar. O momento final de socialização, realizado após o recolhimento, favoreceu a troca de ideias e a construção coletiva de valores ecológicos, reforçando o caráter educativo do lazer.

Além dos benefícios observados junto às crianças, as ações representaram uma oportunidade formativa para os estudantes do curso técnico, que puderam aplicar na prática os conhecimentos teóricos sobre planejamento, mediação e recreação. Dessa forma, constatou-se que o lazer, aliado à Educação Ambiental, constitui uma estratégia eficaz para promover a consciência ecológica e a formação de cidadãos críticos, participativos e comprometidos com a sustentabilidade.

## **CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho permitiram constatar de forma clara e consistente que a utilização de atividades recreativas como ferramenta pedagógica contribui de maneira significativa e efetiva para o processo de ensino-aprendizagem da Educação Ambiental, evidenciando o potencial do lazer como recurso didático, educativo e social. Observou-se que a proposta atingiu plenamente o objetivo de promover a conscientização ambiental por meio de práticas lúdicas, tornando o aprendizado mais dinâmico, interativo, participativo e, acima de tudo, acessível às crianças, que se mostraram motivadas, engajadas e receptivas às ideias transmitidas. As ações desenvolvidas reafirmaram que a ludicidade não é apenas uma forma de entretenimento, mas um poderoso meio de sensibilização, capaz de estimular comportamentos sustentáveis, reflexões sobre a responsabilidade individual e coletiva, e atitudes concretas voltadas à preservação do meio ambiente, consolidando aprendizagens significativas que ultrapassam os limites do espaço escolar.

Adicionalmente, o desenvolvimento dessas atividades proporcionou aos estudantes do Curso Técnico em Lazer Integrado ao Ensino Médio a oportunidade de articular teoria e prática de forma intensa e produtiva, fortalecendo competências fundamentais relacionadas ao planejamento, à criatividade, à execução de projetos educativos e à atuação profissional no campo do lazer educativo. A análise comparativa entre os objetivos iniciais e os resultados efetivamente alcançados evidencia que o lazer, quando compreendido como direito social e espaço de formação cidadã, pode se transformar em uma estratégia de intervenção socioeducativa altamente eficaz, capaz de promover mudanças significativas no comportamento e na consciência social dos participantes.

Dessa forma, conclui-se que experiências como a aqui apresentadas devem ser continuamente incentivadas, replicadas e ampliadas, pois não apenas consolidam o aprendizado ambiental, mas também reforçam o exercício da cidadania, o engajamento social e a valorização do lazer como instrumento de transformação social, educativa e sustentável, contribuindo de maneira concreta para a formação de indivíduos críticos, conscientes e comprometidos com a sustentabilidade e com o bem-estar coletivo.

## **CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES**

J.P. atuou como aluna auxiliar no desenvolvimento e na escrita do projeto, contribuindo na elaboração das atividades e na sistematização dos resultados.

R.M. atuou como orientadora, oferecendo supervisão, orientação técnica e revisão crítica em todas as etapas do trabalho.



L.P., também orientadora, desempenhou funções equivalentes, colaborando na supervisão, no acompanhamento metodológico e na revisão final do texto.

Em suma todos os autores revisaram o conteúdo e aprovaram a versão final submetida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos profundamente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Avaré, pelo constante suporte e pela valiosa oportunidade de desenvolver este projeto.

Nosso reconhecimento se estende ao reitor do IFSP e à direção do Campus Avaré, por acreditarem no poder transformador do lazer como ferramenta de inclusão e desenvolvimento social, e por investirem de forma significativa nos laboratórios e equipamentos de lazer, que beneficiam não apenas o curso, mas também toda a comunidade.

Agradecemos, ainda, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Bauru, pela oportunidade de apresentar a proposta deste trabalho em um espaço tão enriquecedor de troca e aprendizado. Essa experiência ampliou os horizontes do projeto e fortaleceu o compromisso com a promoção do lazer como prática educativa e social.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: BNCC. Brasília: Ministério da Educação, [1988]. Disponível em: <https://www.bncc.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 21 set. 2025.

MARCELLINO, N. C. Lazer e Educação. Campinas, SP: Papirus, 1987.

MARCELLINO, Nelson Carvalho. Estudos do lazer: uma introdução. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos Humanos. Nova York: Organização das Nações Unidas, 1948. Disponível em: <https://www.un.org/pt/universal-declaration-human-rights/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

NICOLOSI RM, CARNEIRO LPM. Educação profissional em lazer no Instituto Federal de São Paulo (Campus Avaré). R. bras. Ci. e Mov 2018;26(4):133-143.

## **I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru***

### **CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MECÂNICO PARA RASTREAMENTO SOLAR DE UM COLETOR FOTOVOLTAICO**

ELSON AVALLONE<sup>1</sup>, ANDERSON DUARTE BETIOL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor no curso de Informática IFSP-Bauru, [elson.avallone@ifsp.edu.br](mailto:elson.avallone@ifsp.edu.br)

<sup>2</sup> Professor no curso de Informática IFSP-Bauru, [betiol.anderson@ifsp.edu.br](mailto:betiol.anderson@ifsp.edu.br)

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.04.01-0 Geração da Energia Elétrica

**RESUMO:** O estudo da energia solar fotovoltaica tem sido intenso nos últimos anos, pois os altos custos de combustíveis fósseis e a falta de chuvas constantes têm dominado o planeta. A matriz energética brasileira está focada principalmente em hidroelétricas e a energia solar fotovoltaica ainda é incipiente no país. Este estudo prevê a construção de um sistema de rastreamento solar de uma placa fotovoltaica de dimensões 240 x 350 x 17 mm, instalada em uma estrutura do tipo “A” conectada a um motor de passo Nema 17, provendo assim o rastreamento do movimento aparente do sol. O resultado dessa montagem fará parte de um projeto maior, que prevê a medição da eficiência elétrica através de um sistema eletrônico e computacional de monitoramento com sensores diversos. Com essa pesquisa, espera-se, em conjunto com o sistema eletrônico, comparar a eficiência elétrica teórica com a experimental, proporcionando uma avaliação sistemática dos resultados obtidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rastreamento solar; placa fotovoltaica.

### **CONSTRUCTION OF A MECHANICAL SYSTEM FOR SOLAR TRACKING OF A PHOTOVOLTAIC COLLECTOR**

**ABSTRACT:** In recent years, the study of photovoltaic solar energy has intensified due to high fossil fuel costs and inconsistent rainfall. Brazil's energy matrix mainly focuses on hydroelectric power, and photovoltaic solar energy is still in its infancy in the country. This study proposes constructing a solar tracking system for a 240 x 350 x 17 mm photovoltaic panel installed on an "A" type structure connected to a NEMA 17 stepper motor to track the sun's apparent movement. This assembly will be part of a larger project that predicts measuring electrical efficiency through an electronic and computational monitoring system with various sensors. In conjunction with the electronic system, this research aims to compare theoretical electrical efficiency with experimental efficiency, providing a systematic evaluation of the results obtained.

**KEYWORDS:** Solar tracking; PV collector.

### **INTRODUÇÃO**

A escassez de combustíveis fósseis tem sido uma preocupação mundial das últimas décadas do século XX e início do século XXI. Pesquisas na área de energias renováveis estão repercutindo nos meios acadêmicos e científicos globais, provocando discussões sobre os caminhos seguros que possam atender à população mundial em relação à demanda energética (BISOGNIN, 2020). Com o aumento constante do consumo dos combustíveis fósseis, o meio ambiente vem sofrendo agressões

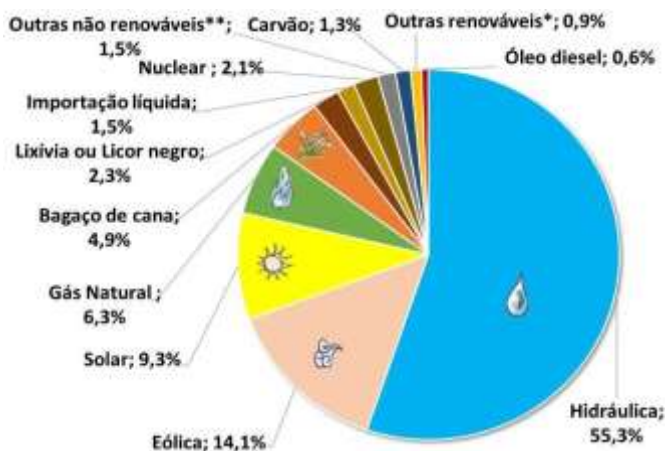
sistemáticas para manter o desenvolvimento econômico industrial. Nesse sentido, dentre todas as energias consideradas renováveis, destaca-se a energia solar fotovoltaica.

A história da energia fotovoltaica remonta à Europa do século XIX. Em 1839, o físico francês Alexander Edmund Becquerel observou o chamado efeito fotovoltaico expondo duas placas de latão embebidas em um líquido eletrólito produzindo eletricidade quando expostas à luz solar, concluindo que é possível aproveitar a energia oriunda dos raios solares. Na década de 1950, o Laboratório Bell construiu uma placa fotovoltaica mais eficiente do que as anteriores, possibilitando o aprimoramento da tecnologia (TREVELIN, 2014, p. 23).

De acordo com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2025), as principais fontes de energia elétrica no Brasil são a hidrelétrica, gás natural, petróleo, carvão, nuclear, biomassa, eólica, solar, geotérmica, marítima e biogás, chamadas de “matriz energética”, pois representam o que o país tem como fonte de sustentação em relação à produção e geração energética.

A Figura 1 (EPE 20+, 2024) apresenta o gráfico de distribuição da matriz elétrica brasileira.

FIGURA 1. Matriz elétrica brasileira (EPE 20+, 2024).



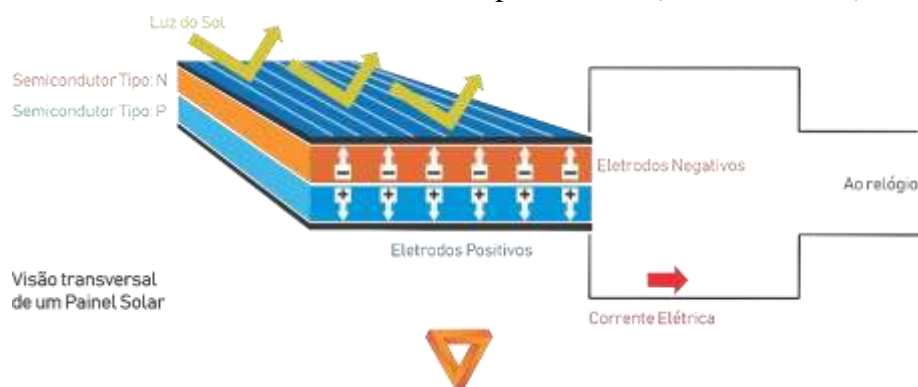
O Brasil adotou o sistema hidroelétrico, ou seja, por movimentação da água represada a montante (JUNIOR *et al.*, 2013, p.20), construindo usinas hidroelétricas em rios e convertendo a energia potencial e cinética da água em energia mecânica. O fluxo contínuo da água é o “combustível” para a conversão em eletricidade (CCEE, 2025). As vantagens desse tipo de fonte estão associadas à sua característica renovável e limpa, reduzindo poluentes nocivos ao meio ambiente, porém, o alto custo de implantação e transformação de ecossistemas pode representar desvantagens materiais e imateriais.

A energia solar fotovoltaica é renovável e sustentável e sua aplicação, além da vantagem econômica na conta de energia elétrica, fomenta a redução da construção de novas usinas hidrelétricas, sendo ela ainda silenciosa, resistente às intempéries, de pouca manutenção, com geração de energia mesmo em dias nublados, entre outras. Apesar das placas fotovoltaicas terem uma eficiência aproximada de 18%, a durabilidade é um fator importante, com tempo de vida estimado em 25 anos (JURINIC *et al.*, 2022) e mesmo após esse período, os coletores ainda continuam funcionando com eficiência reduzida.

Diferentemente de sistemas térmicos solares utilizados no aquecimento e circulação de fluidos, as placas fotovoltaicas funcionam por meio do efeito fotovoltaico. Quando um fóton incide sobre alguns materiais semicondutores forma-se um par elétron-lacuna, que são acelerados pelo campo elétrico do semicondutor, gerando uma corrente elétrica e convertendo energia solar em energia elétrica (ANEEL, 2008), como apresentado na Figura 2.



FIGURA 2. Funcionamento de um painel solar (VIKING, 2018).



O objetivo geral deste trabalho é construir um sistema tipo “A” com o sistema mecânico de rolamentos e um berço de motor de passo para rastreamento solar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente projeto pretende construir um sistema mecânico de rastreamento solar de uma placa fotovoltaica com a instalação de um motor de passo tipo Nema 17 (PBC LINEAR, 2020). O posicionamento do referido sistema mecânico segue a Norma brasileira NBR 15569 (2021), conforme também descrito pela literatura clássica de Kalogirou (2009).

Foi escolhida a placa fotovoltaica de 10 Watts da marca Sinsola (2021) de dimensões 240 x 350 x 17 mm, conforme Figura 3.

FIGURA 3. Placa fotovoltaica (SINSOLA, 2021).



As especificações da placa fotovoltaica (SINSOLA, 2021) estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1: Especificações técnicas da placa fotovoltaica de 10 W.

| Parâmetros                               | Especificações   |
|--|--|
| Potência do Painel                       | 10 Wp  |
| Tolerância                               | $\pm 3 \text{ W}$  |
| Tensão de Máxima Potência ( $V_{mp}$ )   | 19 V   |
| Corrente de Máxima Potência ( $I_{mp}$ ) | 0,53 A   |
| Tensão em Aberto ( $V_{oc}$ )            | 22,5 V   |
| Corrente de Curto Circuito ( $I_{sc}$ )  | 0,6 A  |
| Tensão Máxima do Sistema                 | 715 V  |
| Corrente Máxima do Fusível               | 10 V   |
| Eficiência teórica                       | 11,34 %  |
| Temperatura nominal de operação          | $45 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

A estrutura base será desenvolvida a partir das dimensões da placa e o material é o metalon quadrado de 20 mm x 20 mm, conforme apresentado na Figura 4. A inclinação de  $32^{\circ}$  apresentada na Figura 4 refere-se à latitude local acrescida do ângulo de  $10^{\circ}$ , conforme instalação de coletores solares térmicos (NBR 15569, 2021).

A diagram of a roof truss. A horizontal dashed line represents the ground level. A vertical dashed line represents a wall. A solid line representing the roof slope is inclined at an angle of  $30^\circ$  to the horizontal dashed line. A horizontal dimension of 300 is indicated along the ground level. A vertical dimension of 300 is indicated from the ground level to the roof slope. A dashed line representing the roof's extension is shown at the top right.

O desenho da Figura 4 foi redimensionado para uma visão tridimensional, conforme apresentado na Figura 5, onde o local de instalação da placa fotovoltaica está indicado.

Para a determinação da potência elétrica, será utilizada a equação clássica da eletricidade básica definida na obra de Ferraro; Soares; Ramalho Jr, (2021), apresentada na Equação (2).

A incidência solar sobre a placa fotovoltaica é determinada pelo radiômetro na unidade  $[W/m^2]$  e a área útil frontal é de  $A_f = 0,64575 m^2$ , medida diretamente no próprio coletor fotovoltaico. Como se tem a potência elétrica gerada pela placa e a potência elétrica consumida pelo motor de passo, a Equação (2) determina a eficiência instantânea e transiente  $\eta$ .

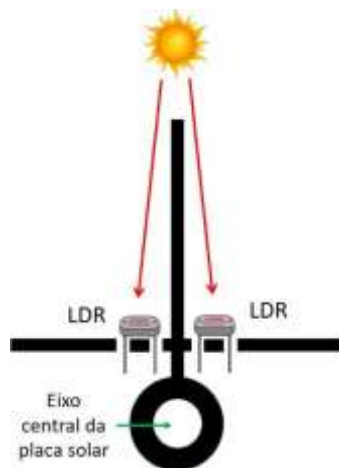
$$= \frac{(\epsilon_{\text{c,cl}} - \epsilon_{\text{c,mr}})}{[m^2]_{\text{cl}} - [m^2]_{\text{mr}}} \quad (2)$$

onde  $P_{elc\ clt}$  é a potência elétrica do coletor calculada em [Watts],  $P_{elc\ mr}$  é a potência elétrica do motor, também calculada em [Watts],  $G$  é a radiação solar na unidade  $[W/m^2]$  e  $A_{ul}$  é a área útil do painel fotovoltaico, ou seja, área que efetivamente converte a energia solar em energia elétrica na unidade  $[m^2]$ .

Como o painel fotovoltaico trabalha na faixa de  $45\ ^\circ C \pm 2\ ^\circ C$ , é necessário um monitoramento constante e transiente das temperaturas ambiente e superfície da placa, sendo que as alterações das referidas temperaturas influenciam consideravelmente na eficiência do coletor solar. Para avaliar essas propriedades, será utilizado o sensor DS18B20 Maxim (2012) digital, fixando-o na superfície da placa e o mesmo tipo de sensor na região ambiente, podendo assim comparar as variações transientes das temperaturas com eficiência. O mesmo modelo de sensor de temperatura é utilizado no funcionamento do sensor de radiação solar, conforme descrito na literatura acima.

O projeto prevê três métodos de avaliação da eficiência, sendo o primeiro mantendo o coletor solar estático e sem rastreamento. Para o segundo método será utilizado o mecanismo de rastreamento eletrônico utilizando o sistema de barreira de sensores luminosos do tipo LDR, descrito na Figura 6, onde os LDRs estão fixados em uma barreira vertical alinhada com o eixo da placa solar. Quando o sol estiver a pino, não haverá movimento no motor de passo e quando estiver desalinhado, o LDR que emitir maior sinal elétrico, fará com que o motor de passo se movimente no sentido oposto, buscando novamente a posição de maior intensidade solar.

FIGURA 6. Sistema de barreira de LDRs.



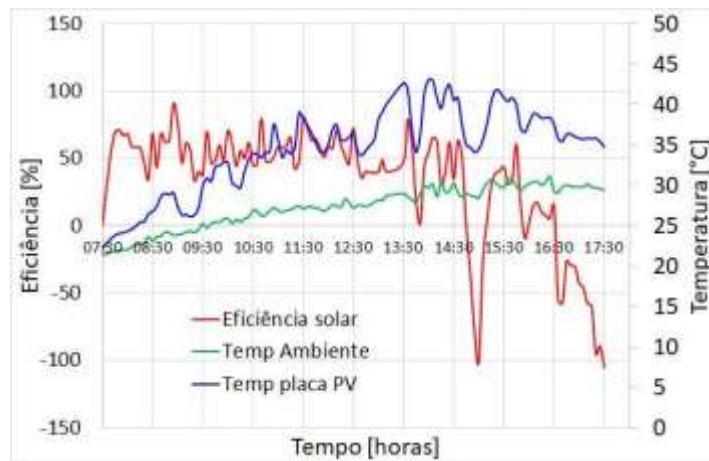
Para o terceiro método, será utilizada uma equação de rastreamento de acordo com a data e a latitude local, o que gerará o acompanhamento do movimento aparente do sol pela programação do sistema eletrônico. Os três métodos serão comparados entre si identificando a melhor eficiência e o menor consumo de energia elétrica do dispositivo de rastreamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho pretende apresentar os gráficos transientes de tensão elétrica [Volts], corrente elétrica [Ampere], potência elétrica [Watts], radiação solar  $[W/m^2]$  e temperaturas  $[^\circ C]$ , assim como a eficiência elétrica [%].

A eficiência elétrica do coletor fotovoltaico é inversamente proporcional às temperaturas da superfície da placa e ambiente, respectivamente. Com isso, pretende-se também avaliar a influência dessas temperaturas na eficiência do painel solar construindo um gráfico com dois eixos, sendo que o da ordenada esquerda referente à Eficiência [%], a ordenada direita à Temperatura em  $[^\circ C]$  e a abscissa apresentando o horário do experimento, conforme exemplo ilustrativo da Figura 7.

FIGURA 7. Gráfico comparativo da eficiência elétrica com as temperaturas ambiente e superfície do coletor PV.



Também pretende-se plotar os gráficos transientes da Tensão Elétrica gerada pelo coletor [Volts], Corrente Elétrica [Ampere] e Potência elétrica [Watts].

De posse de todos esses elementos, será possível avaliar se o sistema de rastreamento solar é suficientemente eficiente para uma implementação comercial, melhorando assim a utilização e aplicação dos coletores solares fotovoltaicos.

## CONCLUSÕES

O coletor solar fotovoltaico apresentado neste estudo apresentará a variação da eficiência elétrica transiente avaliando os efeitos das temperaturas e o sistema de rastreamento.

De acordo com os resultados apresentados, chegar-se-á à conclusão se o sistema de rastreamento gera melhoria na eficiência ou não.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

E. A. contribuiu com a parte térmica e equacionamento e A.D.B contribuiu com a parte fotovoltaica. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-*Campus* Bauru pelo incentivo constante.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. D. C.; PEREIRA, C. S. Estudo para posicionamento ótimo de painéis fotovoltaicos nas latitudes da Amazônia. Em: BRAGA, D. L. S. **ESTUDOS EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL: PRODUÇÕES MULTIDISCIPLINARES NO SÉCULO XXI**. 1. ed. [s.l.] Instituto Scientia, 2023. p. 98–107.

ANEEL. **Atlas De Energia Elétrica Do Brasil**. [s.l.] Aneel, 2008.

AVALLONE, E.; MIORALLI, P. C.; SCALON, V. L.; PADILHA, A. Thermal pyranometer using the arduino platform for data acquisition. Em: Contemporary Problems of Thermal Engineering, 2016a, Katowice - Polônia. [...]. Katowice - Polônia: Politechnika Slaska - ITC, 2016. v. 1, p. 303–311.

AVALLONE, E.; MIORALLI, P. C.; SCALON, V. L.; PADILHA, A. Thermal pyranometer using the Arduino platform for data acquisition. Em: 2016b, Katowice - Polônia. [...]. Katowice - Polônia: Politechnika Slaska - ITC, 2016. v. 1, p. 303–311.

AVALLONE, E.; MIORALLI, P. C.; SCALON, V. L.; PADILHA, A.; OLIVEIRA, S. del R. Thermal Pyranometer Using the Open Hardware Arduino Platform. **International Journal of Thermodynamics**, v. 21, n. 1, p. 1–5, 1 mar. 2018.

AVALLONE, E.; PANSANATO, C.; FARO, Á. N.; SILVA, D. I. A. da; SILVA, J. W. da; GONÇALVES, G. B.; ITO, M. C.; GARCIA, R. P.; MIORALLI, P. C. Radiômetro solar de baixo custo usando a plataforma

aberta Arduino. Em: HOLZMANN, H. A.; DALLAMUTA, J. **Coleção desafios das engenharias: Engenharia mecânica**. 1. ed. [s.l.] Atena Editora, 2021. p. 79–91.

BENCH, H. **Arduino LC Studio SD Card Tutorial**. Disponível em: <<http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduino-output-devices/arduino-lc-studio-sd-card-tutorial/>>. Acesso em: 1 dez. 2018.

BISOGNIN, P. C. **Otimização da Troca Térmica em Trocadores de Calor de Leito Fluidizado para Utilização em Sistemas de Geração de Energia Solar Concentrada**. 2020. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/215975/PENQ0870-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

CCEE. **Geração de energia elétrica**. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/dados-e-analises/dados-geracao>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

EPE 20+. **Matriz energética e elétrica**. Governo brasileiro. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

ESP 32. **Espressif Systems ESP32**Espressif Systems, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/sv131027/Downloads/ESP32-WROOM-32.pdf>>.

FERRARO, N. G.; SOARES, P. T.; RAMALHO JR, F. **Fundamentos Da Física**. 9. ed. [s.l.] Moderna, 2021. v. 3520 p.

FILIPEFLOP. **Medidor de corrente não invasivo com Arduino**. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/medidor-de-corrente-sct013-com-arduino/>>. Acesso em: 2 dez. 2018.

JUNIOR, Á. M.; MARI, A. G.; CABRAL, A. C.; FRIGO, E. P.; SANTOS, R. F. Vantagens e desvantagens da energia hidráulica. **Acta Iguazu**, v. 2, n. 4, 2013. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/8941>>.

JURINIC, F.; PALACIOS-FELIX, J. L.; CASSOL, F.; JURINIC, C. K. Estudo para melhoria na performance e eficiência de placas fotovoltaicas através de um sistema de resfriamento. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 51–64, 1 jun. 2022.

KALOGIROU, S. A. **Solar Energy Engineering**. United States of America: British Library Cataloguing-in-Publication, 2009. v. 1

MAXIM. **DS18B20 Dallas Semiconductor**Dallas Semiconductor, 2012. Disponível em: <[www.maximintegrated.com](http://www.maximintegrated.com)>.

MH ELECTRONIC. **Voltage sensor 0-25VOEM**, [s.d.]. Acesso em: 10 set. 2025.

NBR 15569. **Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto — Requisitos de projeto e instalação**Associação Brasileira de Normas Técnicas, 29 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/27001/nbr15569-sistema-de-aquecimento-solar-de-agua-em-circuito-direto-requisitos-de-projeto-e-instalacao>>.

NBR16690. **Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto**ABNT, 2019. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/11499/identificar/visitante>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

PBC LINEAR. **Stepper Motor NEMA 17**PBC Linear, 2020. Disponível em: <<https://pages.pbcllinear.com/rs/909-BFY-775/images/Data-Sheet-Stepper-Motor-Support.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEPEL - CRESEB, 2014. v. 1530 p.

SINSOLA. **Painel Solar Fotovoltaico 10W - Sinosola SA10-36P**. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/loja/painel-solar-fotovoltaico-10w-sinosola-sa10-36p.html>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

TREVELIN, F. C. **Estudo comparativo entre métodos de rastreamento solar aplicados a sistemas fotovoltaicos**. 2014. Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2014. Disponível em: <<https://bdta.abcd.usp.br/item/003169436>>.

VIKING, E. **O Funcionamento dos Painéis Solares: Transformando Luz Solar em Eletricidade**. Disponível em: <<https://viking-tech.com.br/como-funciona-o-painel-solar/>>. Acesso em: 29 ago. 2025.

YD, T. **Split core current transformer - Model : SCT-013-000 - Rated input current : 100A** Beijing YaoHuadechang Electronic Co.,Ltd, 2011. Disponível em: <<https://nicegear.nz/obj/pdf/SCT-013-datasheet.pdf>>.

# INTERFACES DA LINGUÍSTICA FORENSE: LINGUAGEM, DIREITO E EMPREGABILIDADE NA EPT

EVA CRISTINA FRANCISCO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doutora com Pós-doutorado em Estudos da Linguagem. Especialista e Perita Judicial na área da Linguística Forense. Docente do Instituto Federal de São Paulo

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Linguística (1.03.00.00-7)

**RESUMO:** Este estudo aborda a Linguística Forense como uma possibilidade de inserção profissional para graduados em Letras, destacando sua articulação com o Direito e seu potencial na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A partir de revisão bibliográfica e análise de caso, discute-se o papel do linguista como perito, evidenciando sua colaboração em processos criminais, principalmente em questões de autoria textual e direitos autorais. A pesquisa utilizou o método dedutivo, apoiado em análises comparativas de texto. Os resultados revelam que a Linguística Forense, além de contribuir para a justiça, pode ser incorporada aos itinerários formativos da EPT, ampliando oportunidades de trabalho e promovendo uma formação técnica com caráter crítico e cidadão. Essa atuação exige competência linguística e compreensão das normas legais que orientam a perícia. O campo se configura como alternativa pedagógica e profissional significativa, alinhada ao objetivo da EPT de formar indivíduos autônomos e críticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Linguística Forense; Letras; Direito; Educação Profissional e Tecnológica; Formação Crítica

## INTERFACES OF FORENSIC LINGUISTICS: LANGUAGE, LAW, AND EMPLOYABILITY IN EPT

**ABSTRACT:** This study addresses Forensic Linguistics as a professional insertion possibility for Letters graduates, highlighting its connection with Law and its potential in Professional and Technological Education (EPT)<sup>12</sup>. Based on a literature review and case analysis, the role of the linguist as an expert is discussed, evidencing their collaboration in criminal proceedings, especially in matters of textual authorship and copyright<sup>13</sup><sup>13</sup>. The research used the deductive method, supported by comparative text analyses<sup>14</sup>. The results reveal that Forensic Linguistics, besides contributing to justice, can be incorporated into EPT's training itineraries, expanding job opportunities and promoting technical training with a critical and citizen character<sup>15</sup><sup>15</sup>. This practice requires linguistic competence and an understanding of the legal norms guiding the expertise<sup>16</sup>. The field is configured as a significant pedagogical and professional alternative, aligned with the EPT objective of training autonomous and critical individuals<sup>17</sup>

**KEYWORDS:** Forensic Linguistics; Letras; Direito; Educação Profissional e Tecnológica; Formação Crítica

## INTRODUÇÃO

A Linguística Forense (LF) surge como um campo emergente e interdisciplinar, estabelecendo uma interface promissora entre a Linguagem e o Direito. Tal articulação apresenta uma nova área de atuação para os profissionais graduados em Letras, que podem exercer a função de peritos linguistas. A importância de se discutir essa temática reside na capacidade da LF de abrir novas possibilidades de formação e empregabilidade dentro da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), além de contribuir ativamente para a justiça, a ética e a cidadania linguística.

O objetivo central deste estudo é investigar a Linguística Forense como um campo de atuação profissional para graduados em Letras. Busca-se discutir suas interfaces com o Direito e com a EPT, analisando a viabilidade de sua incorporação nos itinerários formativos. Por fim, o trabalho visa destacar o papel do linguista como um agente de justiça e de transformação social, reforçando a necessidade de uma formação consistente, pautada em critérios científicos. Diante dos limites de espaço deste trabalho, trazemos as discussões com base nas referências apresentadas, sem trazer as citações.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para a discussão da Linguística Forense e sua interface com a EPT baseou-se fundamentalmente em uma **revisão bibliográfica** especializada e na **análise de caso**, que, por sua vez, foi pautada em uma análise comparativa de textos. O método de abordagem principal utilizado na pesquisa foi o **dedutivo**.

As fontes de pesquisa envolveram obras especializadas, documentos legais e casos reais. O objetivo primordial desta metodologia é compreender de que maneira a linguagem, em suas diversas manifestações, pode revelar indícios de autoria e identidade, sendo fundamental para a solução de litígios no âmbito jurídico.

A função do linguista como perito se manifesta na elaboração do **Laudo Pericial**. Na análise de caso apresentada, que versa sobre uma **Violação de Direito Autoral** (assunto de um Laudo Pericial conduzido pela autora), a metodologia técnica inclui:

1. **Considerações sobre plágio**
2. **Análise semântica**
3. **Análise semiótica**
4. **Análise sintático-estrutural**

A aplicação dessas análises se ajusta à natureza do caso a ser examinado. Em um contexto mais amplo de investigação de dados, é possível a utilização de modelos matemáticos ou estatísticos. Por exemplo, no estudo de parâmetros que buscam índices de similaridade ou autoria, pode-se empregar uma fórmula básica, adaptada do modelo, para quantificar um determinado índice (\$I\$) em função de variáveis como a frequência de um traço (\$F\$) e a área de ocorrência (\$A\$):

$$I = \frac{F}{A} \quad (1)$$

em que:

\$I\$ - índice de análise;

\$F\$ - frequência do traço de análise no corpus ou força do indício;

\$A\$ - área de análise (extensão do texto, número de palavras, etc.).

A correta aplicação e interpretação destas técnicas exigem a articulação entre a competência linguística do perito e a estrita observância das normas legais vigentes



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Linguística Forense e a EPT

A incorporação da Linguística Forense nos itinerários formativos da EPT é vista como uma alternativa pedagógica e profissional significativa. Essa integração traz contribuições relevantes, pois:

- **Favorece a Formação Crítica e Cidadã:** A LF contribui para o desenvolvimento de uma formação técnica com caráter crítico e cidadão, alinhada ao objetivo da EPT de formar indivíduos autônomos e críticos.
- **Integra Teoria e Prática:** O campo une de forma eficaz a teoria e a prática no contexto educacional e jurídico, reforçando o trabalho como princípio educativo.
- **Desenvolvimento de Competências:** A área é essencial para o desenvolvimento de competências analíticas e éticas, exigindo formação científica e ética consistente.
- **Empregabilidade:** Cria novos itinerários formativos e amplia a empregabilidade.

### 2. O Linguista como Perito em Casos Reais

A análise de caso (como o Laudo Pericial para violação de direito autoral) ilustra o papel crucial do linguista como perito. O linguista perito atua na análise de evidências textuais, aplicando técnicas como a comparação estilística, semântica, semiológica e sintático-estrutural para determinar a identidade do autor ou o grau de similaridade entre textos. A formação sólida na área de Linguagens, aliada a uma compreensão aprofundada das normas legais que orientam a perícia, é indispensável para que o laudo emitido tenha validade e consistência científica, contribuindo diretamente para a busca pela justiça.

A Figura 1, adaptada do Laudo Pericial, ilustra a estrutura da análise técnica.

**FIGURA 1.** Relação dos tópicos de análise técnica presentes no Laudo Pericial elaborado para o caso.

| Seção | Título (Página)              |
|-------|------------------------------|
| 4.1   | Considerações sobre plágio   |
| 4.2   | Análise semântica            |
| 4.3   | Análise Semiótica            |
| 4.4   | Análise sintático-estrutural |
| 5.    | RESPOSTA AOS QUESITOS        |

A Linguística Forense integra ciência, tecnologia e linguagem, fornecendo subsídios técnicos essenciais para o sistema jurídico e, ao mesmo tempo, oferece um campo de atuação prática que reforça o potencial educativo para a formação integral e cidadã.

## CONCLUSÕES

A Linguística Forense consolida-se como uma interface promissora entre o campo de Letras e o Direito. Os resultados da pesquisa demonstram que, ao unir teoria e prática, o campo se estabelece como uma alternativa pedagógica e profissional significativa para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

A atuação do linguista perito contribui efetivamente para o sistema de justiça, exigindo uma formação científica e ética consistente, que prepare o profissional com competência linguística e o conhecimento das normas legais aplicáveis. A incorporação da Linguística Forense aos itinerários formativos da EPT representa um avanço no desenvolvimento de competências críticas e analíticas, e amplia as oportunidades de trabalho.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Eva Cristina Francisco contribuiu com a concepção do projeto, a revisão bibliográfica, a metodologia e a condução do estudo de caso na área de Linguística Forense.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos: IFSP – Campus Bauru | SNCT 2025.

## REFERÊNCIAS

CANÇADO, M. **Manual de semântica**: noções básicas e exercícios. 2.ed. revisada. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2008.

CHIERCHIA, G. **Semântica**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

KROKOSZ, M. Outras Palavras: Análise dos conceitos de autoria e plágio na produção textual científica no contexto pós-moderno. **Tese** (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo. 160p. 2014.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

RAMOS, Marise. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

SANTAELLA, L. **Semiótica Aplicada**. São Paulo: Cengage, 2018.

SAVIANI, Demerval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152–180, jan./abr. 2007.

SOUSA-SILVA, R. Detecção de plágio intencional: uma abordagem da linguística forense. In: COLARES, V. **Linguagem e direito: caminhos para linguística forense** - uma homenagem a Malcolm Coulthard . São Paulo: Cortez Editora, (p. 49-74), 2017.

SILVA, R. S. Análise e detecção de plágio em contextos forenses. In: **Perspectivas em Linguística Forense**. ALMEIDA; COTHARD; SOUSA-SILVA. Campinas, São Paulo: Unicamp / Publicações IEL, 2020. p. 125 - 147.

## I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru*

### Gamificação e Acessibilidade no Ensino de Informática: Desenvolvimento de um Jogo de Adivinhações em JavaScript

GUILHERME A. ALMEIDA<sup>1</sup>, JOSÉ E. L. LAZARO<sup>2</sup>, PAULO D. PALMEIRA<sup>3</sup>, PAULO R. N. OLIVEIRA<sup>4</sup> ROGÉRIO A. C. XAVIER<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Estudante do curso Técnico em Informática, IFSP, Campus Bauru, guilherme.albuquerque@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup> Estudante do curso Técnico em Informática, IFSP, Campus Bauru, joselazarolucas2007@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante do curso Técnico em Informática, IFSP, Campus Bauru, paulodanielpalmeira@gmail.com

<sup>4</sup> Estudante do curso Técnico em Informática, IFSP, Campus Bauru, pauloliveira016@gmail.com

<sup>5</sup> Mestre em ciência da computação, UFSCar, São Carlos, rogerioacx@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

**RESUMO:** O projeto tem como objetivo desenvolver um jogo de adivinhações, utilizando duas interfaces web em *JavaScript*, que, através da gamificação, irá apoiar o aprendizado de conceitos de informática. Uma interface será construída com boas práticas de acessibilidade e usabilidade, desde o HTML semântico, contraste de cores, recursos de interatividade e alternativas textuais para imagens; a outra interface terá a mesma funcionalidade, porém sem a aplicação desses recursos. Justifica-se pela importância da acessibilidade e usabilidade, proporcionadas pelo potencial da gamificação em transformar a aprendizagem em algo mais motivador e dinâmico para diferentes pessoas. Neste artigo, o foco está na fase de desenvolvimento de interfaces, construindo a base necessária para os estudos. Como trabalho posterior, será aplicada uma metodologia de avaliação que inclui testes com usuários, para mensurar o impacto que a acessibilidade e a usabilidade possuem na gamificação. Dessa forma, espera-se que os resultados das propostas das interfaces possam contribuir para o design de soluções gamificadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gamificação; Acessibilidade; Interfaces web; Aprendizado de informática; Motivação.

**ABSTRACT:** The project aims to develop a guessing game using two web interfaces in *JavaScript*, which, through gamification, will support the learning of computer science concepts. One interface will be built following good accessibility and usability practices, including semantic HTML, color contrast, interactivity features, and textual alternatives for images; the other interface will have the same functionality but without applying these resources. The project is justified by the importance of accessibility and usability, enhanced by the potential of gamification to make learning more motivating and dynamic for different people. In this article, the focus is on the interface development phase, establishing the necessary foundation for future studies. As a subsequent stage, an evaluation methodology will be applied, including user testing, to measure the impact that accessibility and usability have on gamification. Thus, it is expected that the results from the proposed interfaces can contribute to the design of gamified solutions.

**KEYWORDS:** Gamification; Accessibility; Web interfaces; Computer science learning; Motivation.

### INTRODUÇÃO

Obter conhecimentos de programação sem orientação ou algum tipo de recurso de orientação pode ser desafiador, especialmente para aqueles que estão iniciando, por haver muitos conceitos técnicos envolvidos.

A gamificação, que antes era restrita aos jogos digitais, vem sendo implementada ponderadamente nos ambientes empresariais e educacionais, podendo ser visto utilizado em aplicativos como o *Waze*, *Nike Running*

e *Duolingo*, com a intenção de aumentar o engajamento e a motivação dos usuários. Esse método tem se mostrado muito eficaz, sendo implementado também aos cursos presenciais e a distância, desde o ensino básico até o ensino superior, como forma inovadora de potencializar os processos de ensino e aprendizagem (Bottentuit Junior, 2020).

No meio educacional, a gamificação tem a intenção de tornar o aprendizado mais dinâmico e agradável, mesclando elementos fundamentais de jogos ao currículo. Essa implementação pode acabar aumentando a motivação dos alunos, a participação nas atividades e a retenção de informações, tornando o processo de aprendizagem em uma experiência interativa e recompensadora (Wulan et al., 2024).

A implementação da gamificação no ensino de informática traz benefícios expressivos, pois integra-se o aspecto lúdico à prática de resolução de problemas e a lógica de programação. Ao modificar atividades tradicionais em desafios interativos, o aluno passa a ter um papel presente no processo de aprendizagem, sendo ele constantemente estimulado por recompensas, feedbacks e metas de progressão. Esse método favorece a compreensão de conceitos aprimorados, tornando o aprendizado mais relevante e envolvente.

Segundo os pesquisadores da área de Interação Humano-Computador e Spyridonis e Daylamani-Zad (2019), a gamificação aumenta o engajamento e a motivação, sendo fundamental que haja acessibilidade nas interfaces digitais, podendo garantir que todos os usuários, independentemente de suas habilidades, consigam se beneficiar dessa abordagem. Segundo os autores, garantir acessibilidade de um projeto desde a sua concepção é fundamental para tornar os produtos digitais inclusivos, garantindo que pessoas com diferentes habilidades e necessidades possam utilizá-los de maneira eficaz, aumentando a usabilidade e promovendo a participação de todos os usuários.

O principal objetivo desse projeto é desenvolver duas interfaces em *JavaScript*, baseado em um jogo de adivinhações, sendo um deles utilizando boas práticas de usabilidade e acessibilidade e a outra sem esses recursos. Essas interfaces serviram de base para estudos serem realizados no futuro sobre o impacto causado pela acessibilidade e usabilidade na gamificação e no aprendizado de informática.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo será conduzido por meio do desenvolvimento de duas interfaces web utilizando *JavaScript*, sendo cada parte estruturada para permitir uma futura aplicação de testes de avaliação. As interfaces foram planejadas considerando a organização dos conteúdos, o fluxo das atividades e os elementos interativos, garantindo consistência entre as versões acessível, com boa usabilidade, e a versão não acessível, cuja usabilidade é comprometida. Para a criação das interfaces, foram realizadas pesquisas na literatura com o objetivo de identificar boas e más práticas de acessibilidade e usabilidade no desenvolvimento web.

A escolha do *JavaScript* como linguagem principal se deve ao fato de possuir facilidade de integração e ampla aplicação no desenvolvimento web. Isso contribuiu para tornar o projeto acessível em diversos dispositivos e navegadores, permitindo uma comparação entre as interfaces com e sem práticas de acessibilidade, fortalecendo o caráter experimental e educacional do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação prática entre as interfaces permite visualizar, de forma mais objetiva, os impactos que os elementos de design inclusivo exercem sobre a experiência do usuário. Por meio da observação direta das diferenças visuais, funcionais e interativas, é possível compreender como os detalhes, que aparentam ser sutis, como por exemplo o uso de contrastes, tipografias e feedback, influenciam a usabilidade e o engajamento no ambiente gamificado.

O desenvolvimento alcançado nas duas interfaces do jogo de adivinhação resultou na elaboração de protótipos que são praticamente idênticos em termos de funcionalidade, variando apenas na aplicação de diretrizes de acessibilidade e usabilidade. Cada uma das interfaces passou por quatro etapas principais de interação: login, escolha do tema das charadas, resolução dos enigmas e exibição da pontuação final. A seguir, estão detalhadas as telas associadas a cada etapa, destacando suas características visuais e operacionais.

Na Figura 1(a), referente à interface com boa usabilidade e acessibilidade, observa-se um design limpo e organizado, com contraste adequado entre o fundo escuro e os elementos de texto e interação. O título “Login do Jogo” é apresentado com ícone ilustrativo e tipografia legível, facilitando a identificação da função da tela.

Os campos de entrada contêm tamanho apropriado, bordas bem definidas e espaçamentos que contribuem para a leitura e a navegação. O botão “Continuar” destaca-se pela tonalidade verde vibrante, indicando a ação principal e proporcionando bom feedback visual ao usuário. Além disso, o conjunto visual

respeita os princípios de hierarquia da informação e foco de atenção, sendo compatível com leitura por tecnologias assistivas.

FIGURA 1. (a) Tela de login com boa usabilidade e acessibilidade. (b) Tela de login com usabilidade e acessibilidade comprometida.

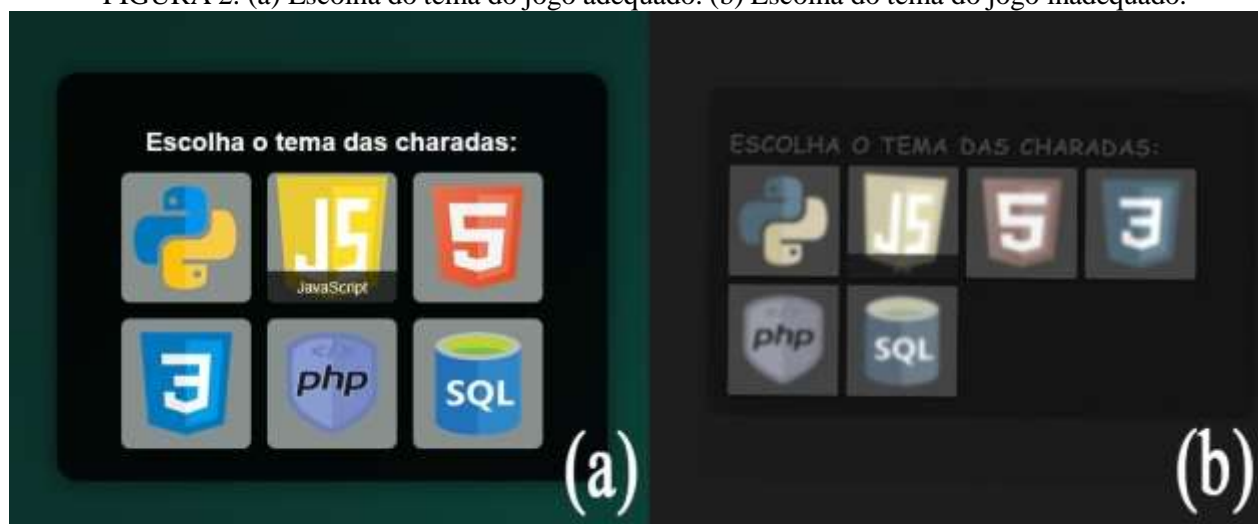


Já na Figura 1(b), correspondente à interface com usabilidade e acessibilidade comprometidas, observa-se a falta de contraste adequado, tornando os textos e os campos de entrada de difícil leitura, especialmente para usuários que têm problemas de visão. A tipografia é menos nítida, e os elementos interativos não se destacam do fundo escuro, o que pode causar confusão na identificação das áreas clicáveis. O botão “Continuar”, por sua vez, não apresenta cor de destaque nem feedback visual, o que poderá reduzir a clareza da ação esperada.

A comparação entre as duas telas evidencia o impacto direto da aplicação de boas práticas de design e acessibilidade. Embora a versão (a) transmita clareza, conforto visual e facilidade de uso, a versão (b) impõe barreiras perceptivas e funcionais, comprometendo a experiência do usuário e a inclusão digital.

A Figura 2, a seguir, apresenta a tela de escolha da linguagem de programação desejada, com o objetivo de aprender e desenvolvê-la.

FIGURA 2. (a) Escolha do tema do jogo adequado. (b) Escolha do tema do jogo inadequado.

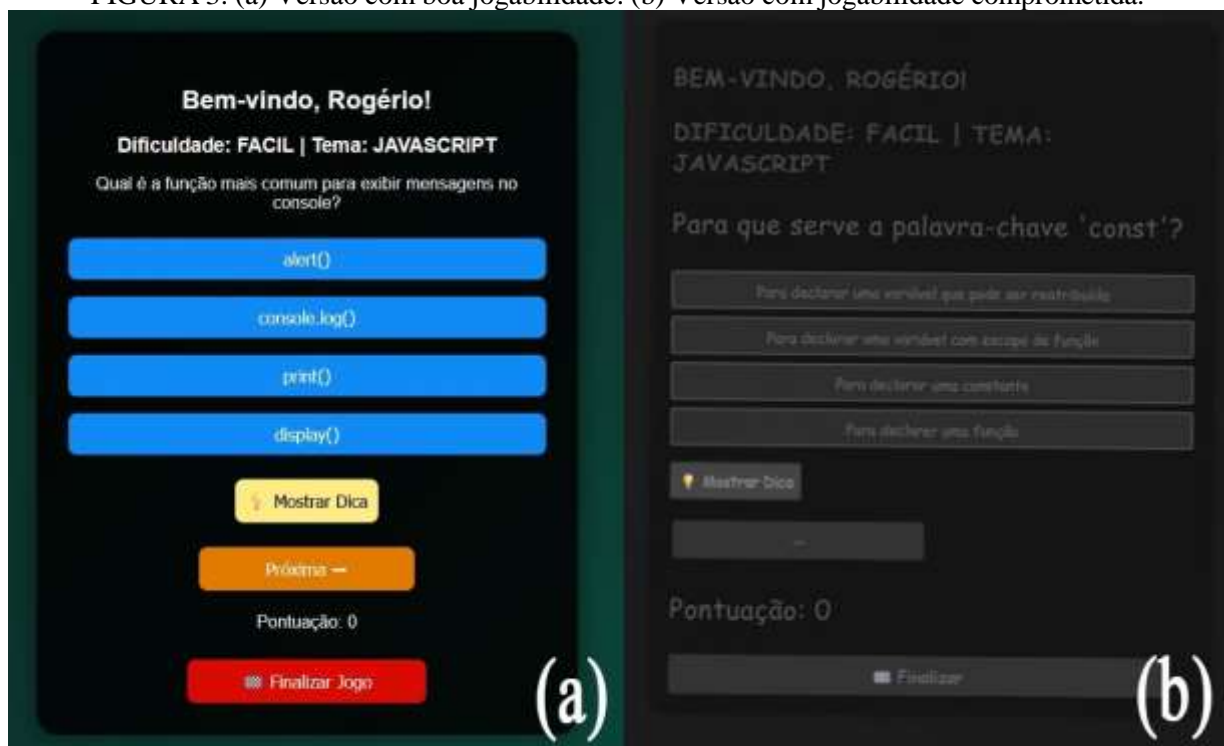


A versão (a) tem iluminação adequada e alto contraste, favorecendo a legibilidade dos elementos visuais e proporcionando uma navegação intuitiva. Já a versão (b) é marcada por uma sobreposição escura que compromete a visibilidade dos ícones, utiliza imagens de baixa qualidade e textos com baixo contraste, resultando em limitações significativas para os usuários que possuam deficiência visual ou cognitiva, além de aumentar o esforço necessário para a interação. Essa análise mostra a importância de considerar critérios de acessibilidade desde as etapas iniciais do desenvolvimento, garantindo que interfaces digitais sejam inclusivas e eficazes para todos os perfis de usuários.

Na sequência, a Figura 3 apresenta as telas (a) e (b), que apresentam a jogabilidade do jogo de adivinhação. Inicialmente, o jogador é recebido com uma mensagem personalizada que inclui seu nome, a dificuldade do jogo e o tema, no caso, a linguagem escolhida na tela anterior. Em seguida, o foco se volta para a pergunta propriamente dita, acompanhada de quatro alternativas de resposta. Para auxiliar o jogador, um botão “Mostrar Dica” está disponível, fornecendo uma pista de qual é a alternativa correta. Uma vez respondida a questão, o fluxo é mantido pelo botão “Próxima Pergunta”. Em todos os momentos, a pontuação do jogador é exibida, oferecendo feedback imediato. Por fim, um botão “Encerrar o Jogo” permite finalizar a partida a qualquer momento. Embora a estrutura seja idêntica, a implementação do design revela a diferença crítica entre uma boa e uma má experiência de usuário.

Observando a imagem, destaca-se o uso adequado das cores para a criação dos botões “Mostrar Dica”, “Próxima” e “Finalizar Jogo”. Isso tem como objetivo identificar, durante a avaliação futura com os usuários, possíveis impedimentos de cliques errados na interface da versão (b), visto que o uso da cor vermelha, utilizada na versão (a), implica que a ação pode ser irreversível ao ser acionada, impedindo que o jogador continue o jogo. Outro ponto importante a se observar em ambas as versões diz respeito ao uso dos textos nos botões. Enquanto na versão (a) fica clara a ação “Próxima” ou o texto informativo “Finalizar Jogo”, a versão (b) possui apenas uma seta indicativa e um botão com a palavra “Finalizar”, o que pode desorientar o usuário e levá-lo a executar uma ação não esperada.

FIGURA 3. (a) Versão com boa jogabilidade. (b) Versão com jogabilidade comprometida.



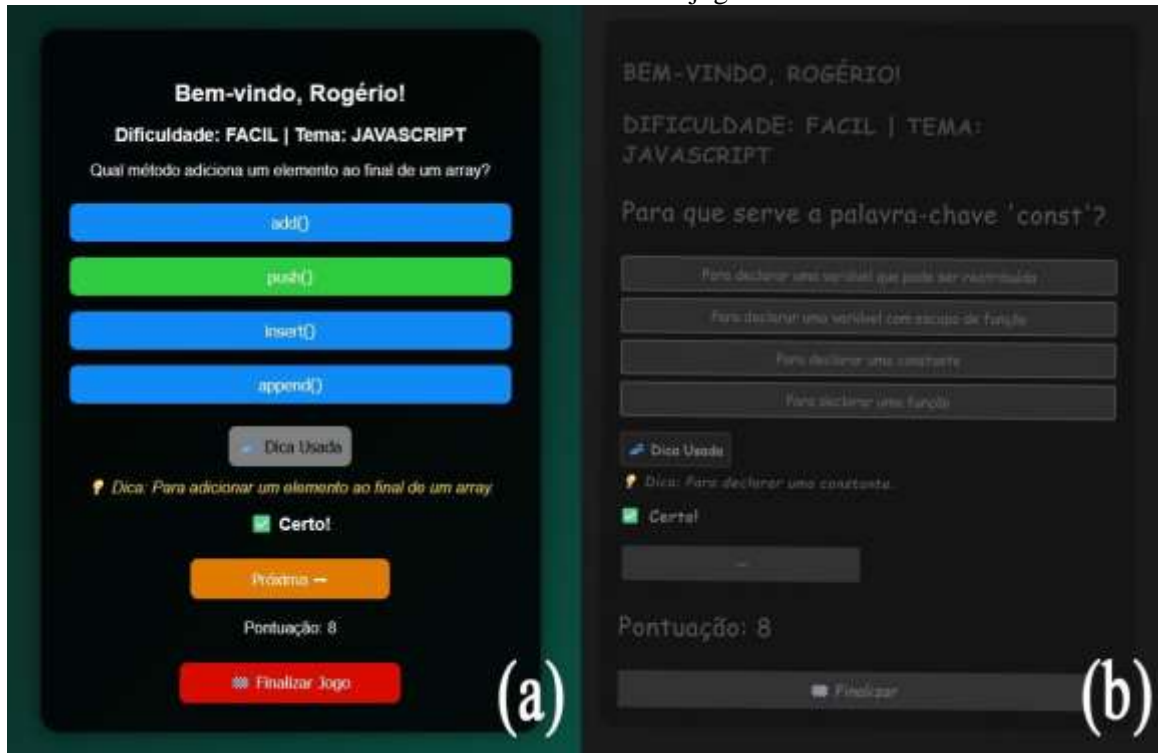
A Figura 4 apresenta as telas com os feedbacks das alternativas escolhidas pelo usuário. A análise das interfaces apresenta uma diferença significativa na aplicação do princípio de visibilidade do status do sistema, crucial para a usabilidade e a satisfação do jogador. Enquanto a versão (a) adere à convenção universal de cores ao fornecer feedback visual imediato, colorindo a alternativa escolhida de verde, se correta, e de vermelho, se incorreta, a versão (b) negligencia esse mecanismo. Nela, a ausência de um sinal visual direto é substituída apenas por uma mensagem textual simples de “certo” ou “errado” posicionada abaixo da área da dica. A dependência exclusiva de texto, e sua localização tardia na hierarquia da tela, pode impor uma carga cognitiva desnecessária ao usuário e retardar a confirmação da ação. Espera-se que o feedback visual da versão (a), por ser instantâneo e intuitivo, guie o usuário de forma mais eficaz, reforçando a aprendizagem e reduzindo a incerteza, sendo um diferencial fundamental para a experiência do jogo.

A Figura 5 apresenta a tela de pontuação final, etapa em que o jogador visualiza o desempenho obtido ao término da partida.

Na A Figura 5(a), correspondente à interface com boa usabilidade e acessibilidade, apresenta uma hierarquia visual bem definida, o que facilita a leitura e a interpretação dos resultados. O título “Resultado Final!” está em destaque, com alto contraste e um ícone ilustrativo que reforça o sentido de vitória. O uso de cores vibrantes e o espaçamento adequado entre os elementos contribuem para uma organização mais clara

das informações, permitindo que o usuário identifique facilmente dados como nome, tema escolhido, dificuldade, pontuação, número de perguntas e desempenho. Além disso, o botão “Jogar Novamente” possui tamanho adequado, cor de destaque e rótulo textual descritivo, facilitando o reconhecimento da ação e garantindo acessibilidade a diferentes perfis de usuários, incluindo aqueles que utilizam leitores de tela ou navegação por teclado.

FIGURA 4. (a) Interface apresentando feedbacks das ações dos usuários; (b) Interface com feedback insuficiente na tela de jogo.



Em contraste, a Figura 5(b) mostra a versão da interface com usabilidade e acessibilidade comprometidas, em que o baixo contraste entre texto e fundo dificulta significativamente a leitura das informações. O título e os rótulos aparecem em tonalidades muito próximas do plano de fundo, prejudicando a visibilidade e o foco de atenção. O botão “Reiniciar” é pouco destacado e não apresenta contraste suficiente, tornando sua identificação visual mais difícil. A ausência de diferenciação hierárquica entre os elementos e a falta de feedback visual ou textual reduzem a eficiência da interação, podendo gerar confusão e frustração no usuário.

FIGURA 5. (a) Tela de pontuação final adequada; (b) Tela de pontuação final inadequada.





A comparação entre as duas versões evidencia que a aplicação de princípios de design acessível, como contraste adequado, espaçamento, hierarquia informacional e botões claramente identificáveis, pode impactar diretamente na compreensão, navegação e satisfação do usuário.

A implementação de recursos de acessibilidade em ambientes gamificados não amplia apenas o alcance da tecnologia, mas reforça também o comprometimento social com a educação digital inclusiva. Ao analisar as necessidades de diferentes perfis de usuários, o projeto desenvolvido contribui para a redução de barreiras de acesso ao conhecimento, promovendo equidade e engajamento de todos os aprendizes, independentemente de suas limitações.

## CONCLUSÕES

A construção das duas interfaces do jogo de adivinhações apresentou, de maneira prática, a importância da acessibilidade e da usabilidade no processo de gamificação de soluções web. A criação de versões contrastantes, sendo a primeira que segue as boas práticas de design inclusivo e a segunda que não atende a esses fundamentos, possibilita a identificação de como aspectos visuais, estruturais e interativos influenciam diretamente a experiência do usuário.

Com relação à acessibilidade, a interface acessível apresentou melhor legibilidade, organização e uma navegação mais intuitiva, por meio da utilização de elementos que favorecem o engajamento e a compreensão dos conteúdos propostos. Por meio de uma comparação direta, fica evidenciado que a falta de contraste, o tamanho da fonte e feedbacks adequados poderão comprometer de maneira significativa a interação e resultar em frustrações, especialmente em usuários com deficiências visuais.

Esses resultados contribuem para a importância do uso da acessibilidade no processo de design de interfaces web como algo essencial, e não como um complemento. A inclusão desses princípios desde a concepção do projeto não apenas amplia o público-alvo, como também eleva a percepção da qualidade geral do produto.

Em adição, o desenvolvimento das interfaces com base na gamificação como estratégia educacional possui grande potencial de análise futura, na qual se pretende observar a motivação, o foco e o aprendizado ativo. Elementos como feedbacks imediatos, pontuação e desafios progressivos poderão contribuir para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

Por fim, este trabalho estabelece uma base para estudos futuros voltados à avaliação do impacto da acessibilidade e da usabilidade na aprendizagem gamificada. O próximo desafio é realizar a aplicação de testes com os usuários, o que permitirá calcular experimentalmente as diferenças nas experiências e no desempenho entre os dois tipos de soluções de design. Espera-se que esses resultados possam contribuir para o avanço de práticas de design mais eficazes e inclusivas, fortalecendo a integração entre as áreas de tecnologia, educação e usabilidade, promovendo um aprendizado motivador para todos.

## REFERÊNCIAS

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Gamificação na Educação: revisão sistemática de estudos empíricos disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. *Temática*, João Pessoa, v. XVI, n. 03, mar. 2020. ISSN 1807-8931. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/index>. Acesso em: 24 de set. 2025.

SPYRIDONIS, Fotios; DAYLAMANI-ZAD, Damon. A serious game for raising designer awareness of web accessibility guidelines. In: *Lecture Notes in Computer Science*. Cham: Springer, 2019. p. 3–12. DOI: 10.1007/978-3-030-29381-9\_1. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/335445841>. Acesso em: 24 de set. 2025.

WULAN, D. R.; NAINGGOLAN, D. M.; HIDAYAT, Y.; ROHMAN, T.; FIYUL, A. Y. Exploring the Benefits and Challenges of Gamification in Enhancing Student Learning Outcomes. *Global International Journal of Innovative Research*, v. 2, n. 7, 2024. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/383602414\\_Exploring\\_the\\_Benefits\\_and\\_Challenges\\_of\\_Gamification\\_in\\_Enhancing\\_Student\\_Learning\\_Outcomes](https://www.researchgate.net/publication/383602414_Exploring_the_Benefits_and_Challenges_of_Gamification_in_Enhancing_Student_Learning_Outcomes). Acesso em: 24 de set. 2025.



## I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP *Campus Bauru*

### Campus em Harmonia: Educação Musical e Inclusão Social no IFSP Campus Bauru

JERUSA. ROCHA<sup>1</sup>, LUCIANA. MURARI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestre em PROFEPT, IFSP, Campus Bauru, jerusa.soares@ifrr.edu.br

<sup>2</sup>

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04- Ciências Humanas

**RESUMO:** A música, reconhecida como linguagem universal, possui papel fundamental no desenvolvimento humano e na promoção da inclusão social. O projeto *Campus em Harmonia*, fruto da parceria entre o IFRR e o IFSP Campus Bauru, tem como objetivo ampliar a visibilidade institucional e democratizar o acesso à educação musical por meio de aulas de canto coral, introdução à partitura e flauta doce, envolvendo estudantes e a comunidade local. A proposta justifica-se pelo potencial da música em favorecer a expressão artística, o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, além de fortalecer vínculos culturais e comunitários. As atividades serão desenvolvidas em turmas de até 50 alunos por modalidade, nos períodos da manhã e da tarde, abrangendo um total de 220 participantes. O projeto prevê apresentações públicas semestrais e uma mostra final, possibilitando aos alunos vivenciarem a prática musical em grupo e a interação com a comunidade. Espera-se como resultado o fortalecimento da integração social, a valorização da diversidade cultural e a criação de um legado artístico no campus, contribuindo para a formação técnica e pessoal dos participantes. Dessa forma, a educação musical pode ser compreendida como um recurso integrador, capaz de ampliar oportunidades de participação social e enriquecer a vivência comunitária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação musical; Inclusão; Comunidade; Extensão.

---

**ABSTRACT:** Music, recognized as a universal language, plays a fundamental role in human development and the promotion of social inclusion. The *Campus in Harmony* project, resulting from the partnership between IFRR and IFSP Campus Bauru, aims to increase institutional visibility and democratize access to musical education through choir singing, introduction to sheet music, and recorder classes, involving both students and the local community. The proposal is justified by music's potential to foster artistic expression, cognitive and socio-emotional development, as well as to strengthen cultural and community bonds. Activities will be carried out in classes of up to 50 students per modality, during morning and afternoon sessions, reaching a total of 220 participants. The project foresees semiannual public performances and a final showcase, allowing students to experience group musical practice and interaction with the community. Expected outcomes include strengthened social integration, appreciation of cultural diversity, and the creation of an artistic legacy on campus, contributing to participants' technical and personal development. In this way, musical education can be understood as an integrative resource, capable of expanding opportunities for social participation and enriching community experience.

**KEYWORDS:** Musical education; Inclusion; Community; Outreach.

## INTRODUÇÃO

A música é reconhecida como linguagem universal e desempenha papel relevante no desenvolvimento humano, na promoção da inclusão social e na construção de identidade cultural (Seabra, 2003). Estudos apontam que a prática musical coletiva contribui para o desenvolvimento cognitivo, socioemocional e para a integração comunitária (Vasconcellos, 2010; Bittencourt, 2015). Entretanto, o acesso à educação musical ainda é desigual em muitas instituições públicas, limitando oportunidades de participação social e vivência artística. Nesse contexto, o projeto *Campus em Harmonia* busca democratizar o acesso à educação musical por meio de aulas de canto coral, introdução à partitura e flauta doce, envolvendo estudantes e a comunidade local. Parte-se da hipótese de que a participação em atividades musicais coletivas promove integração social, valorização da diversidade cultural e desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais. O objetivo geral do projeto é ampliar a visibilidade institucional e criar oportunidades de educação musical inclusiva, contribuindo para a formação integral dos participantes. Entre os objetivos específicos estão: (i) proporcionar experiências práticas de música em grupo; (ii) fomentar a apreciação cultural e artística; e (iii) realizar apresentações públicas que favoreçam a interação com a comunidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto *Campus em Harmonia* está sendo desenvolvido no IFSP Campus Bauru, envolvendo estudantes e a comunidade local. As atividades ocorrerão em turmas de até 50 participantes por modalidade (canto coral, introdução à partitura e flauta doce), nos períodos da manhã e da tarde, totalizando aproximadamente 220 participantes.

### **Materiais:**

- Espaço físico: salas de aula adaptadas para prática musical e auditório para apresentações.
- Instrumentos musicais: flautas doces e equipamentos de áudio (caixas de som, microfones).
- Material pedagógico: partituras simplificadas, cadernos de exercícios e recursos multimídia.

### **Métodos:**

1. **Organização das turmas:** participantes serão distribuídos por faixa etária e nível de experiência musical, garantindo dinâmica adequada para aprendizado progressivo.
2. **Aulas semanais:** cada turma terá encontros regulares de 60 a 90 minutos, conduzidos por professores capacitados.
3. **Prática musical coletiva:** exercícios de técnica vocal e instrumental, leitura de partituras e ensaios de repertório coral e instrumental.
4. **Avaliação contínua:** observação do desempenho técnico, participação e interação em grupo, com feedback individual e coletivo.
5. **Apresentações públicas:** ocorrerão semestralmente e em mostra final, permitindo aos participantes experienciar a prática musical em grupo e promover integração com a comunidade.

O método proposto tem caráter **prático e participativo**, visando desenvolver habilidades musicais, socioemocionais e de interação comunitária, reforçando o impacto social da educação musical.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que o projeto *Campus em Harmonia* promova resultados significativos em diferentes dimensões. Em termos musicais, os participantes deverão desenvolver habilidades técnicas em canto coral, leitura de partituras e prática instrumental, ampliando a compreensão teórica e prática da música (Seabra, 2003). A prática coletiva tende a favorecer a coordenação, a percepção auditiva e a capacidade de improvisação, consolidando a aprendizagem por meio da experiência direta.

No aspecto social, prevê-se fortalecimento da integração entre estudantes e comunidade local, criando espaços de convivência, colaboração e valorização da diversidade cultural (Vasconcellos, 2010). A realização de apresentações públicas e mostras finais deve promover visibilidade das atividades e engajamento comunitário, além de estimular o senso de pertencimento e autoestima nos participantes.

Do ponto de vista educacional, a participação em atividades musicais estruturadas contribui para o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, incluindo atenção, memória, disciplina e habilidades de trabalho em grupo (Bittencourt, 2015). Observa-se também o potencial de gerar reflexões sobre inclusão social e democratização do acesso à cultura, alinhando-se aos objetivos institucionais de extensão e valorização da arte.

Assim, os resultados esperados indicam que a educação musical pode funcionar como recurso integrador, promovendo aprendizado significativo, coesão social e legado artístico, evidenciando a importância de projetos que conectem universidade, alunos e comunidade.

## CONCLUSÕES

O projeto *Campus em Harmonia* apresenta potencial significativo para atingir os objetivos estabelecidos, ao promover o acesso à educação musical e incentivar a integração social por meio de atividades coletivas. Espera-se que a participação em canto coral, introdução à partitura e prática instrumental contribua para o desenvolvimento técnico, cognitivo e socioemocional dos participantes, ao mesmo tempo em que fortalece vínculos culturais e comunitários. A realização de apresentações públicas e mostras finais deve favorecer a visibilidade institucional e a interação entre estudantes e comunidade, alinhando-se aos objetivos de inclusão e democratização do acesso à música. Assim, projeta-se que o desenvolvimento do projeto gere impactos positivos tanto na formação musical quanto na vivência social dos envolvidos, consolidando a educação musical como um recurso integrador e de promoção da cultura.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFSP Campus Bauru e ao IFRR pela parceria institucional e pelo apoio logístico na realização do projeto *Campus em Harmonia*. Agradecemos também aos professores, estudantes e membros da comunidade que participaram das atividades, contribuindo para o sucesso das ações.

## REFERÊNCIAS

- ILARI, B. (2016). *Pedagogias brasileiras em educação musical*. São Paulo: Pioneira..
- FERNANDES, J. N. (2007). *A pesquisa em educação musical no Brasil: teses e dissertações*. Salvador: P&A.
- COTRIM, G. V. (2001). *Trabalho dirigido de educação musical*. São Paulo: Ática.
- LOURO, A. L., & Souza, J. (2024). *Educação musical: cotidiano e práticas*. São Paulo: Cortez..
- MATEIRO, T., & Ilari, B. (2016). *Pedagogias brasileiras em educação musical*. São Paulo: Pioneira.
- BITTENCOURT, F. (2015). *Educação musical: teoria e prática no contexto escolar*. Rio de Janeiro: DP&A.
- SEABRA, M. (2003). *Música e desenvolvimento humano*. São Paulo: Summus.
- VASCONCELLOS, L. (2010). *Educação musical e inclusão social*. Belo Horizonte: UFMG.