

## INTRODUÇÃO

O projeto tem por objetivo implementar métodos de Prevenção e Combate a Incêndios (PCI) acessíveis e eficazes, fomentando uma cultura de prevenção e combate a incêndio. Adicionalmente, criar um sistema de detecção de incêndios baseado em inteligência artificial, para fortalecer as infraestruturas de segurança existentes. A implementação de métodos de Prevenção e Combate a Incêndios (PCI) é fundamental para inculcar a compreensão da interligação entre pequenos atos e consequências catastróficas. Além dos desafios de conscientização, a eficácia das medidas preventivas enfrenta a necessidade de integração de tecnologias avançadas. Nesse sentido, este trabalho propõe um sistema de detecção de incêndios baseado em inteligência artificial, alinhando-se com a proposta de inovação e prevenção.

Diante desse cenário, o projeto propõe uma abordagem holística para conscientização, prevenção e combate a incêndios, evidenciando o compromisso com a segurança e bem-estar das instituições públicas. A urgência e relevância intrínseca à realização de ações coordenadas no âmbito da segurança contra incêndios são claramente destacadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Pensando em uma forma de conscientizar os alunos de forma interativa, desenvolvemos um jogo de tabuleiro, chamado “CEFET em chamas!”, que foi utilizado após os treinamentos de prevenção e combate a incêndios com intuito de desenvolver a aptidão destes em como agir em possíveis situações de incêndios.

O jogo consiste em um caminho no qual os jogadores têm que percorrer, e para avançar, devem responder perguntas sobre prevenção de incêndios. Ademais, o jogo conta com outras dinâmicas para melhorar a jogabilidade, como: usar cartas de extintor para escapar das situações encontradas e responder a possíveis situações de incêndio de forma correta.

O CFTV inteligente é um sistema automático que tem por finalidade usar IA para identificar fogo a partir das imagens e passar a localização da câmera que captou a imagem. Este sistema é mais eficiente que os atuais, utilizando diversos tipos de tecnologias, como a rede neural CNN para classificar as imagens captadas pelas câmeras e verificar a existência ou não de fogo. Os testes foram realizados na ferramenta Google Colab. A principal medida que utilizamos para validação dos dados obtidos foi a acurácia, além de um teste real com imagens captadas por uma câmera com infravermelho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o propósito de sensibilizar os estudantes de maneira interativa, concebemos o jogo de tabuleiro intitulado "CEFET em chamas!". Este jogo serve como uma ferramenta didática adicional, aplicada após os treinamentos de prevenção e combate a incêndios (PCI), visando aprimorar a habilidade dos alunos em lidar com possíveis situações de emergência.

As perguntas contextualizadas dentro da instituição CEFET/RJ foram cuidadosamente desenvolvidas, como exemplificado por esta pergunta: "Você passou pelo pavilhão de mecânica e notou que havia um extintor fora da validade. O que você deve fazer? A) Deixar para lá B) Retirar o extintor por conta própria C) Avisar aos técnicos de segurança do trabalho do CEFET". As perguntas foram extraídas do treinamento teórico e prático, considerando apto para jogar apenas o aluno que passou por ambas as etapas.

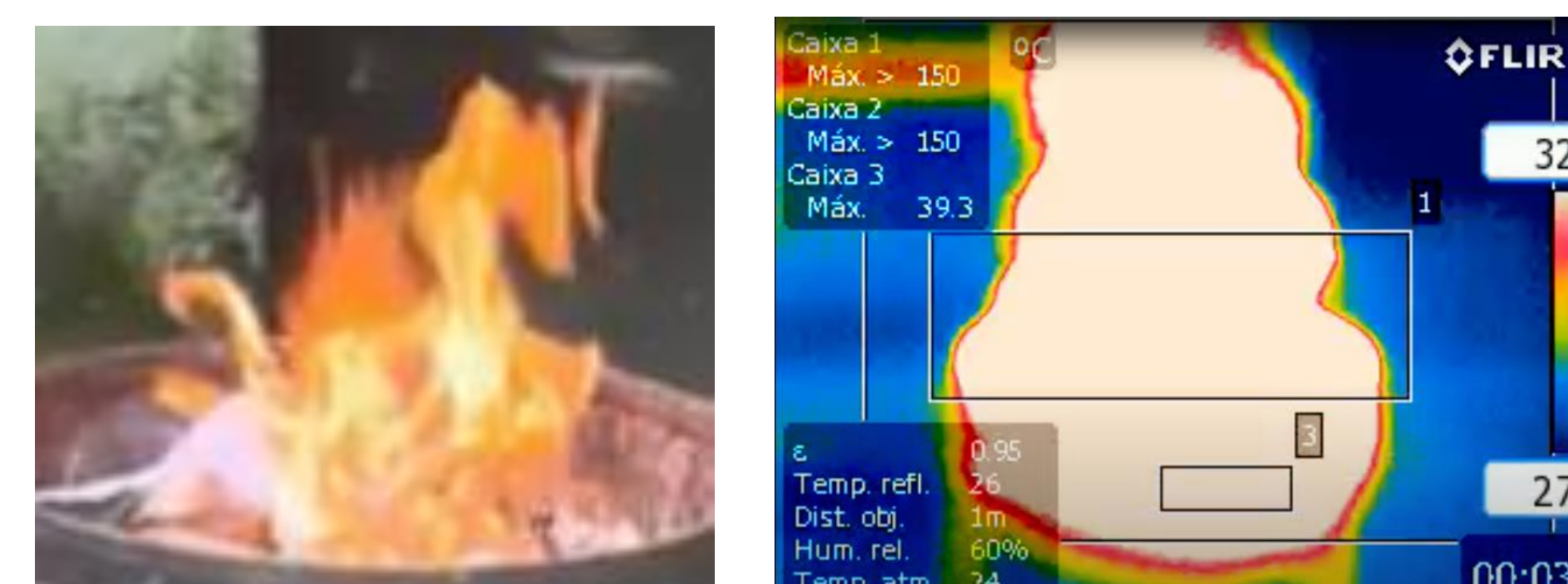
Destacamos a eficácia do treinamento ao longo dos anos, incorporando sugestões para aprimoramento. O jogo de tabuleiro, concebido como uma ferramenta de feedback, foi testado em 2023 com turmas do curso técnico de segurança do trabalho do CEFET-RJ Campus Maracanã, resultando em respostas satisfatórias dos alunos.

Durante a apresentação do projeto na SEPEX, oferecemos a oportunidade para todos os alunos testarem o jogo, constatando a importância do treinamento. Alunos treinados apresentaram desempenho superior, reforçando a eficácia do método.

Diante do resultado positivo, planejamos expandir a iniciativa, criando tabuleiros adicionais para permitir a participação simultânea de mais alunos. Esta abordagem interativa e dinâmica visa aprimorar o aprendizado, proporcionando uma experiência educacional mais envolvente.

A inteligência artificial, com essa tecnologia, os computadores podem ser treinados para cumprir tarefas específicas ao processarem grandes quantidades de dados e reconhecer padrões nesses dados. O modelo de inteligência artificial que foi treinado conseguiu uma acurácia de cerca de 95% dentro dos dados e 90% fora, o que é muito bom. O modelo possui mais de 500.000 parâmetros treináveis e mais de três camadas e técnicas de processamento de imagem

**Figura 1** – Imagens óptica e termográfica no banco de dados.



Fonte: elaborado pelos autores

**Figura 2** – Alunos com treinamento jogando “CEFET em Chamas!”



Fonte: elaborado pelos autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pessoas quando se deparam com um incêndio têm de agir rápido, pois em questão de minutos os sinistros podem ser fatais. O projeto almeja moldar uma nova geração de jovens conscientes e aptos a lidar com os riscos inerentes ao ambiente que os cerca.

Com o intuito de disseminar e promover a conscientização acerca da prevenção e combate a incêndios, o projeto continuará a aprimorar suas concepções.

Com uma acurácia de 95% no treinamento e validação dos dados, a rede se mostrou eficiente para classificação de incêndios. Nossa meta é aplicar a rede em um sistema CFTV de grande porte e alinhar a um sistema de alarmes que permita o aviso e a localização em tempo real da ocorrência do princípio de incêndio.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CEFET/RJ, a FECTI, pela oportunidade de podermos fazer um trabalho tão gratificante, desenvolvendo e ampliando nosso conhecimento em um assunto extremamente importante.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Decreto nº 42/2018, de 17 de dezembro de 2018*. Regulamenta o decreto-lei nº 247, de 21 de julho de 1975, dispondo sobre o código de segurança contra incêndio e pânico – COSCIP, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.

CHOLLET, F. *Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions*. ed. Google, 2017.

CICOLANI, J. *Beggining Robotics With Raspberry Pi and Arduino*. 2. ed., ed.: Apress, 2021.