

CENTRO EDUCACIONAL DA LAGOA (CEL)

**SAFEBIT: DETECÇÃO E ALERTA DE QUEDAS DE IDOSOS COM MACHINE
LEARNING E MICRO:BIT**

Rio de Janeiro, RJ

2025



Alice Silveira de Souza
Thiago Silva de Souza (Orientador)

SAFEBIT: DETECÇÃO E ALERTA DE QUEDAS DE IDOSOS COM MACHINE LEARNING E MICRO:BIT

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Dr. Thiago Silva de Souza

Rio de Janeiro, RJ

2025



RESUMO

A motivação para a realização deste trabalho surgiu da preocupação com a segurança de idosos que vivem sozinhos, especialmente em situações em que uma queda pode ocorrer sem que haja alguém por perto para prestar socorro imediato. O objetivo do projeto é detectar quedas de idosos e emitir alertas automáticos para que familiares ou cuidadores sejam rapidamente informados. Este trabalho, portanto, apresenta o SafeBit, um sistema embarcado baseado na placa micro:bit que utiliza Machine Learning para identificar padrões de movimento e distinguir entre atividades normais e quedas, enviando sinais visuais e sonoros via rádio para outros dispositivos micro:bit. O sistema foi desenvolvido com a plataforma Create AI, onde foram coletadas e classificadas amostras de dados com os sensores do micro:bit, e o modelo resultante foi integrado ao ambiente MakeCode, responsável pela lógica de envio e recepção de alertas. A metodologia adotada incluiu: 1) coleta e rotulação de dados de movimentos normais e quedas simuladas; 2) treinamento e validação do modelo de inteligência artificial; 3) programação da comunicação entre dispositivos via rádio; 4) testes em ambiente real. Os testes foram realizados com uma idosa moradora de uma casa térrea, que utilizou o micro:bit preso a uma pochete, enquanto seu filho, residente em um sobrado logo acima, recebia os alertas emitidos em um segundo micro:bit sempre que uma queda era detectada. Os resultados mostraram que o sistema foi capaz de identificar quedas com boa precisão e emitir alertas quase em tempo real, por meio de ícones no visor LED e sinais sonoros. No entanto, uma limitação importante do sistema é o alcance do sinal de rádio da placa micro:bit, que é restrito a ambientes relativamente próximos e sem muitas barreiras físicas, o que pode comprometer a eficácia do alerta em casas com muitos cômodos, paredes espessas ou andares muito distantes. Ainda assim, os resultados sugerem que o SafeBit é uma solução acessível e eficaz, que pode contribuir para aumentar a autonomia e a segurança de pessoas idosas.

Palavras-chave: Idosos, Monitoramento de Quedas, Machine Learning



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA.....	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	11
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
REFERÊNCIAS	11



1 INTRODUÇÃO

A queda de idosos é um dos principais fatores de risco para lesões graves e perda de autonomia nessa faixa etária. Em muitos casos, essas quedas ocorrem quando o idoso está sozinho, o que pode retardar o socorro e agravar as consequências do acidente. Diante dessa realidade, torna-se essencial buscar soluções tecnológicas que contribuam para a segurança e o bem-estar das pessoas idosas, especialmente aquelas que vivem de forma independente.

O avanço das tecnologias embarcadas e da inteligência artificial tem possibilitado o desenvolvimento de dispositivos capazes de monitorar o corpo humano e identificar situações de risco. A placa micro:bit, por exemplo, oferece sensores integrados que permitem coletar dados de movimento e realizar análises inteligentes em tempo real. Aliada ao uso de Machine Learning, essa ferramenta pode ser utilizada para distinguir entre atividades cotidianas e quedas, abrindo caminho para aplicações inovadoras em saúde e cuidado assistivo.

O projeto **SafeBit** surge nesse contexto como uma solução acessível e educativa, voltada ao monitoramento de quedas de idosos. Utilizando o micro:bit e a plataforma Create AI, o sistema foi projetado para reconhecer padrões de movimento e emitir alertas automáticos sempre que uma queda é detectada. Além disso, a comunicação entre dispositivos via rádio permite que familiares ou cuidadores recebam o aviso imediatamente, mesmo estando em outro cômodo ou andar da residência.

Por ser de baixo custo e fácil implementação, o SafeBit se apresenta como uma alternativa viável a sistemas comerciais mais caros e complexos. O projeto também estimula o aprendizado prático de conceitos de eletrônica, programação e inteligência artificial, podendo ser explorado em ambientes educacionais. Assim, o SafeBit não apenas contribui para a segurança de idosos, mas também demonstra o potencial social e pedagógico das tecnologias Maker e de Machine Learning aplicadas à vida cotidiana.



2 JUSTIFICATIVA

A realização deste projeto se justifica pela necessidade crescente de soluções tecnológicas que promovam segurança e autonomia para a população idosa, especialmente em um contexto de envelhecimento global. As quedas representam uma das principais causas de hospitalização e mortalidade entre idosos, tornando essencial o desenvolvimento de sistemas capazes de detectar rapidamente esses eventos e acionar mecanismos de alerta. O uso de tecnologias embarcadas e de inteligência artificial, como o micro:bit aliado ao Machine Learning, oferece um caminho promissor para criar dispositivos acessíveis, de baixo custo e eficientes na prevenção de acidentes domésticos.

Além de seu impacto direto na área da saúde e bem-estar, o projeto contribui para o avanço da aplicação educacional da tecnologia, demonstrando o potencial de plataformas simples como o micro:bit na criação de soluções reais para problemas sociais. Ao explorar conceitos de sensoriamento, programação e aprendizado de máquina, o trabalho também reforça a importância da interdisciplinaridade entre ciência, tecnologia e cidadania, mostrando que a inovação pode estar ao alcance de todos e ser direcionada ao cuidado com o outro.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Criar um sistema com micro:bit e Machine Learning para detectar quedas de idosos e enviar alertas automáticos a cuidadores.

3.2 Objetivos específicos

- Coletar e treinar dados de movimentos e quedas.
- Programar a comunicação entre placas micro:bit para envio de alertas.
- Testar o sistema em ambiente real e avaliar sua precisão.

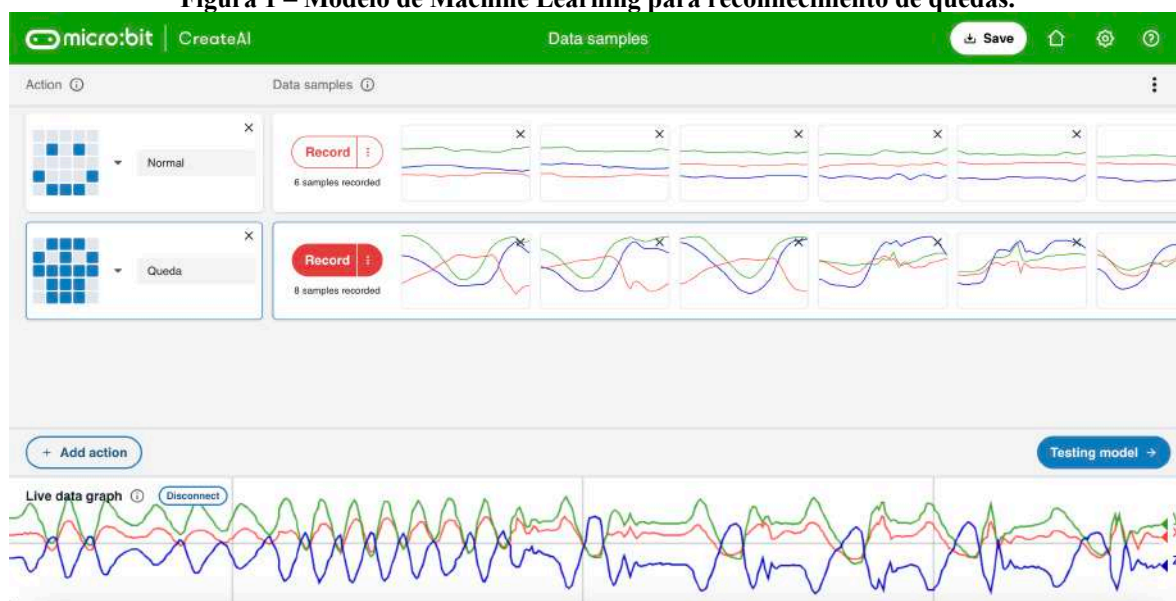


4 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste projeto foi estruturada em etapas que envolveram desde a coleta de dados até a validação prática do sistema. Inicialmente, foram realizadas pesquisas sobre quedas de idosos e as possibilidades de detecção por meio de sensores embarcados. Em seguida, definiu-se o uso da placa micro:bit como plataforma principal, devido à sua facilidade de programação, ao baixo custo e à presença de acelerômetro, componente essencial para captar variações de movimento e inclinação do corpo.

Na segunda etapa, foram coletadas amostras de dados representando diferentes tipos de movimentos. Utilizando a plataforma **Create AI**, os dados foram classificados em duas categorias: “movimentos normais” e “quedas”, como mostra a Figura 1. Essa coleta foi feita por meio de simulações, em que a autora do projeto executou gestos e quedas controladas para treinar o modelo de Machine Learning.

Figura 1 – Modelo de Machine Learning para reconhecimento de quedas.

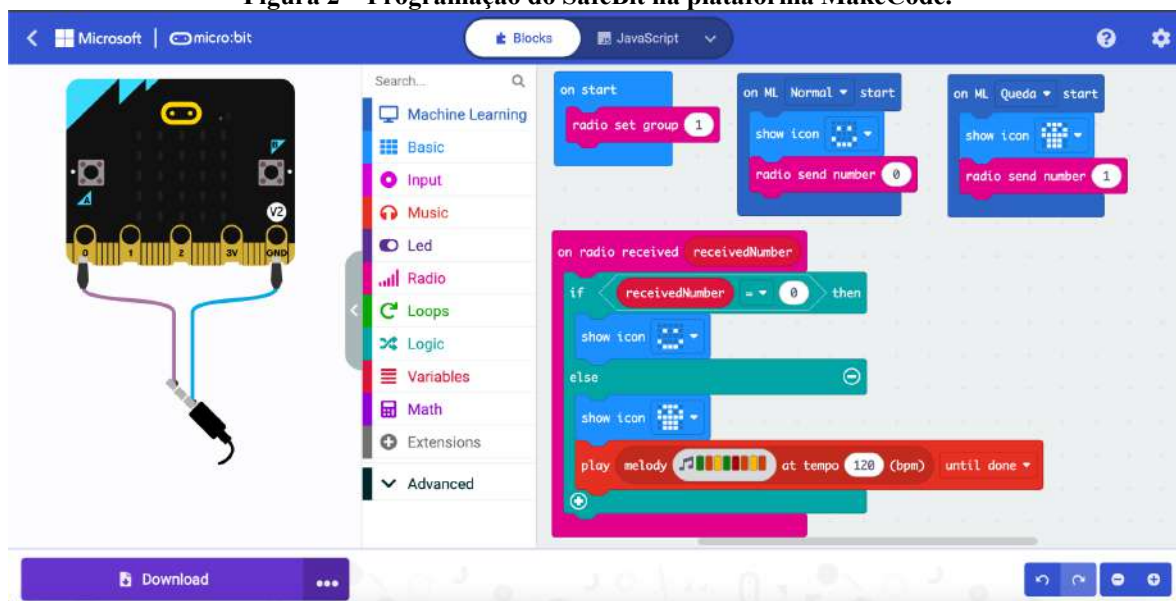


Fonte: Autoria própria.



Após a coleta, o modelo foi treinado, validado e exportado para integração com o ambiente **MakeCode**, responsável por executar a lógica de reconhecimento e alerta no micro:bit, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Programação do SafeBit na plataforma MakeCode.

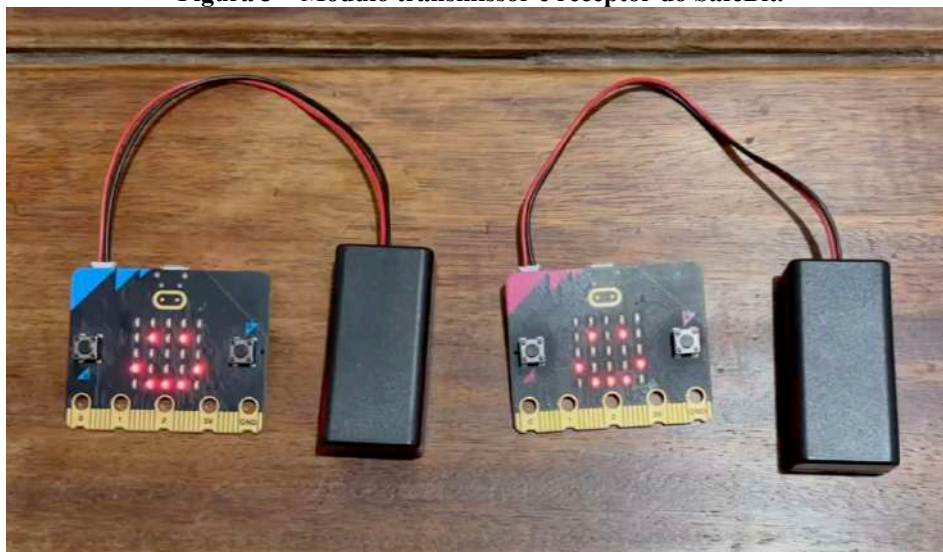


Fonte: Autoria própria.

A terceira etapa consistiu na programação da comunicação entre dois dispositivos micro:bit utilizando o recurso de rádio. O primeiro micro:bit, fixado junto ao corpo, foi configurado para detectar a queda e enviar um sinal de alerta. O segundo micro:bit, localizado em outro ambiente, recebia o sinal e emitia um aviso visual e sonoro, garantindo que o alerta fosse percebido rapidamente. Essa arquitetura simples e modular foi pensada para permitir a replicação do sistema em diferentes contextos domésticos. Ambas as placas estão representadas na Figura 3.



Figura 3 – Módulo transmissor e receptor do SafeBit.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, o **SafeBit** foi testado em um ambiente real, com a participação da avó da autora, uma idosa residente em uma casa térrea. O micro:bit foi preso a uma pochete que ela utilizou durante suas atividades cotidianas, enquanto outro dispositivo, mantido pelo filho em um sobrado logo acima, recebia os alertas sempre que o sistema identificava uma queda. Os testes demonstraram que o sistema foi capaz de detectar corretamente as quedas simuladas e emitir alertas quase em tempo real, validando a eficácia da solução proposta e evidenciando seu potencial para aplicação prática na segurança de idosos.



5 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos com o projeto SafeBit demonstraram que o sistema foi capaz de identificar quedas com boa precisão e emitir alertas quase em tempo real. Durante os testes realizados com a avó da autora, o micro:bit detectou corretamente os eventos de queda simulados, acionando sinais visuais no visor de LEDs e sonoros no dispositivo receptor. O tempo de resposta entre a detecção e o alerta foi considerado satisfatório para a finalidade proposta, garantindo que o cuidador ou familiar fosse avisado de forma rápida e eficaz.

Além disso, verificou-se que o modelo de Machine Learning treinado na plataforma Create AI apresentou desempenho consistente ao distinguir entre movimentos normais e quedas, com baixo índice de falsos positivos. O alcance do sinal de rádio da placa micro:bit, que chega a aproximadamente 70 metros em condições ideais, mostrou-se suficiente para ambientes próximos e residências de pequeno porte. No entanto, observou-se uma redução significativa da eficácia em locais com muitas barreiras físicas, como paredes espessas ou diferentes andares. Mesmo assim, os resultados confirmam que o SafeBit é uma solução viável, acessível e funcional para o monitoramento de quedas em idosos, cumprindo os objetivos estabelecidos no projeto.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do SafeBit permitiu comprovar que é possível criar soluções tecnológicas acessíveis e eficazes voltadas à segurança de idosos por meio do uso combinado de micro:bit e Machine Learning. O sistema conseguiu detectar quedas de forma precisa e emitir alertas imediatos, mostrando que ferramentas simples podem gerar impacto real na vida das pessoas. A integração entre sensores embarcados, aprendizado de máquina e comunicação via rádio demonstrou ser uma estratégia eficiente para situações que exigem resposta rápida.

Os testes realizados com a avó da autora evidenciaram que o projeto pode ser aplicado de maneira prática no cotidiano, contribuindo para aumentar a autonomia e a segurança de pessoas idosas que vivem sozinhas. Apesar das limitações de alcance do sinal de rádio, o sistema apresentou resultados satisfatórios dentro desse limite, principalmente em ambientes menores e de um único pavimento. Essa restrição, entretanto, abre espaço para aprimoramentos futuros, como o uso de módulos de comunicação com maior alcance ou integração com redes Wi-Fi e notificações em aplicativos móveis.

Conclui-se, portanto, que o SafeBit é uma alternativa viável e de baixo custo para o monitoramento de quedas, podendo ser ampliado e adaptado a diferentes contextos domésticos. Além de seu valor prático, o projeto também tem relevância educacional, pois estimula o aprendizado de conceitos de eletrônica, programação e inteligência artificial aplicados à resolução de problemas reais. Dessa forma, o SafeBit contribui tanto para a área da tecnologia assistiva quanto para a formação de uma nova geração de desenvolvedores conscientes do papel social da inovação.



REFERÊNCIAS

BBC. *BBC micro:bit*. Disponível em: <https://microbit.org/>. Acesso em: 14 out. 2025.

MICROSOFT. *MakeCode for micro:bit*. Disponível em: <https://makecode.microbit.org/>. Acesso em: 17 out. 2025.

MICRO:BIT EDUCATIONAL FOUNDATION. *Create AI*. Disponível em: <https://create.micobit.org/ai/>. Acesso em: 17 out. 2025.