

SISTEMA TECH TRAINER: MONITORAMENTO DA EXECUÇÃO DE EXERCÍCIOS EM ACADEMIAS COM VISÃO COMPUTACIONAL PARA FEEDBACK EM TEMPO REAL

SYSTEM TECH TRAINER: MONITORING EXERCISE EXECUTION IN GYMS WITH COMPUTER VISION FOR REAL-TIME FEEDBACK

Guilherme dos Santos Luz¹, i

Marcus Vinicius Candido de Oliveira², ii

Bento Gabriel Ferreira Marcondes³, iii

Marcello Pereira Benevides⁴, iv

RESUMO

A execução inadequada de exercícios em academias pode causar lesões e reduzir a eficácia dos treinos. Este estudo propõe o desenvolvimento da Tech Trainer, um sistema baseado em visão computacional e inteligência artificial para analisar movimentos e fornecer feedback em tempo real durante a prática de exercícios. A plataforma utiliza algoritmos de processamento de imagem para detectar posturas incorretas, alertando os usuários por meio de um espelho interativo. Os resultados esperados indicam que a solução pode melhorar a segurança e a qualidade dos treinos, reduzindo a dependência de supervisão constante. Constata-se que a integração dessas tecnologias apresenta um potencial significativo para transformar o acompanhamento de atividades físicas em academias.

Palavras-chave: Visão computacional, Exercícios físicos, Inteligência Artificial, Feedback em tempo real, Análise de movimento, Desenvolvimento de Sistemas.

1Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Escola e Faculdade SENAI de Tecnologia Felix Guisard. E-mail: sguilhermeluz@gmail.com

2Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Escola e Faculdade SENAI de Tecnologia Felix Guisard. E-mail: mvcoliveira1612@gmail.com

3Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na Escola e Faculdade SENAI de Tecnologia Felix Guisard. E-mail: bentoferreiramarcondes@gmail.com

4Docente Esp. Segurança da Informação na Escola e Faculdade SENAI de Tecnologia Felix Guisard. E-mail: marcello.benevides@sp.senai.br

ABSTRACT

The inadequate execution of exercises in gyms can cause injuries and reduce the effectiveness of workouts. This study proposes the development of Tech Trainer, a system based on computer vision and artificial intelligence to analyze movements and provide real-time feedback during exercise practice. The platform uses image processing algorithms to detect incorrect postures, alerting users through an interactive mirror. The expected results indicate that the solution can improve workout safety and quality, reducing reliance on constant supervision. It is evident that the integration of these technologies has significant potential to transform the monitoring of physical activities in gyms.

Keywords: Computer Vision, Physical Exercises, Artificial Intelligence, Real-time Feedback, Motion Analysis, System Development.

1 INTRODUÇÃO

O setor de academias enfrenta desafios como a execução incorreta de exercícios e falta de personalização nos treinos, fatores que podem causar lesões e limitar resultados. Segundo Souza, Moreira e Campos (2015), 44,4% dos praticantes de musculação já sofreram lesões, especialmente em ombros e joelhos, e 60% precisaram alterar seus treinos. A ausência de feedback imediato e acompanhamento personalizado evidencia a necessidade de soluções tecnológicas que aumentem a segurança e eficácia.

A Tech Trainer surge como proposta inovadora, utilizando visão computacional e espelho interativo para monitorar e corrigir movimentos em tempo real. O objetivo é analisar a execução de exercícios, identificar erros posturais, oferecer solução acessível para academias de diferentes portes e integrar gestão personalizada de treinos, otimizando o trabalho dos instrutores e melhorando a retenção de alunos.

O projeto se justifica pela demanda crescente por tecnologias que aprimorem a experiência fitness e pela lacuna em sistemas que combinem monitoramento automático e gestão de treinos. Ao unir feedback imediato e personalização, a Tech Trainer visa reduzir lesões, elevar a qualidade dos treinos e oferecer benefícios para usuários e academias, alinhando saúde, eficiência profissional e tecnologia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Embora já existam projetos que aplicam visão computacional para análise postural em diferentes contextos, poucos focam no ambiente de academias. Segundo Klann et al. (2024), algoritmos de processamento de imagem permitem interpretar dados visuais e gerar insights como reconhecimento de objetos e avaliação de relações espaciais, possibilitando interfaces intuitivas para acompanhamento de exercícios. Contudo, o uso dessas tecnologias no setor fitness ainda é incipiente, especialmente em soluções que unam feedback instantâneo e gerenciamento de usuários. Este estudo propõe suprir essa carência com uma solução integrada para as academias.

3 METODOLOGIA

A metodologia segue abordagem qualitativa e exploratória, adequada para investigar problemas pouco estudados, conforme Martelli et al. (2020), combinando entrevistas, revisão bibliográfica e prototipação para consolidar dados. O estudo foi realizado em duas etapas: entrevistas com frequentadores e instrutores para identificar necessidades, seguidas do desenvolvimento de um protótipo funcional com Python (OpenCV e MediaPipe), React e Laravel. O protótipo incluirá a integração de um Raspberry Pi, um monitor touchscreen e um espelho, com webcam para captura de movimentos e análise postural em tempo real. Testes preliminares de usabilidade permitirão ajustes antes da validação final, avaliando viabilidade técnica, eficácia e experiência do usuário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na literatura e nas entrevistas iniciais, espera-se que a Tech Trainer demonstre capacidade para detectar erros comuns, como posturas inadequadas em exercícios complexos. O feedback imediato pode reduzir a necessidade de supervisão constante, liberando os treinadores para orientações mais específicas. Entretanto, desafios como a adaptação dos usuários à tecnologia e variações de iluminação no ambiente devem ser considerados. A discussão abordará estratégias para mitigar essas limitações, como ajustes nos algoritmos e no design da interface, sempre alinhados às demandas reais dos usuários.

5 CONCLUSÃO

Este projeto apresenta uma solução inovadora para um problema relevante no contexto das academias, integrando visão computacional, interatividade e gestão de

treinos. Os resultados preliminares, embora baseados em expectativas, indicam que a Tech Trainer tem potencial para reduzir lesões e melhorar a experiência do usuário. Como próximos passos, após o desenvolvimento do protótipo, serão realizados testes em larga escala para validar sua eficácia e impacto no cotidiano das academias.

REFERÊNCIAS

KLANN, Douglas; FERNANDES, Anita Maria da Rocha; DA SILVA, Eduardo Alves; PARREIRA, Wemerson Delcio. **Explorando algoritmos de visão computacional em tecnologias assistivas: uma revisão sistemática da literatura**. Journal of Health Informatics, Brasil, v. 16, n. Especial, 2024. DOI: 10.59681/2175-4411.v16.iEspecial.2024.1326. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/1326>. Acesso em: 6 ago. 2025.

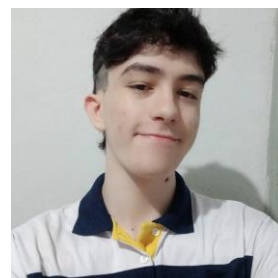
MARTELLI, A.; FILHO, A. J. de O.; GUILHERME, C. D.; DOURADO, F. F. M.; SAMUDIO, E. M. M. **Análise de Metodologias para Execução de Pesquisas Tecnológicas / Analysis of Methodologies for Carrying out Technological Research**. Brazilian Applied Science Review, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 468–477, 2020. DOI: 10.34115/basrv4n2-006. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/7974>. Acesso em: 6 ago. 2025.

SOUZA, Guilherme Lissa; MOREIRA, Natalia Boneti; CAMPOS, Wagner. **Ocorrência e Características de Lesões entre Praticantes de Musculação**. Saúde e Pesquisa, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 469–477, 2015. DOI: 10.17765/1983-1870.2015v8n3p469-477. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/4476>. Acesso em: 6 ago. 2025.

SOBRE OS AUTORES:

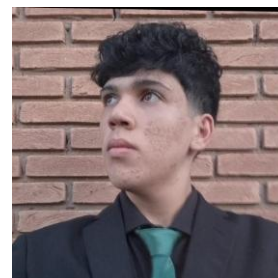
i GUILHERME DOS SANTOS LUZ

Cursando tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas na instituição SENAI, formado como técnico em desenvolvimento de sistemas na mesma instituição, entusiasta de visão computacional e programação web.



ii MARCUS VINICIUS CANDIDO DE OLIVEIRA

Cursando tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas na instituição SENAI, formado como técnico em desenvolvimento de sistemas na mesma instituição, entusiasta de desenvolvimento web, gestão de projetos e game design.



iii BENTO GABRIEL FERREIRA MARCONDES

Cursando tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas na instituição SENAI, formado como técnico em desenvolvimento de sistemas na mesma instituição, interessado por design e desenvolvimento front-end.



iv MARCELLO PEREIRA BENEVIDES

Docente com mais de 20 anos de experiência na área de engenharia de telecomunicações com atuação destacada em segurança da informação e automação industrial. Mestrando em Engenharia e pós graduado nas áreas de Segurança da Informação e Automação Industrial.

