ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

VITA MAKER: SISTEMA ASSISTIVO PARA DETECÇÃO DE QUEDAS, GEOLOCALIZAÇÃO E ACIONAMENTO EMERGENCIAL DE IDOSOS

VITA MAKER: ASSISTIVE SYSTEM FOR FALL DETECTION, GEOLOCATION AND EMERGENCY ALERTS FOR OLDER ADULTS

VITA MAKER: SISTEMA ASISTIVO PARA DETECCIÓN DE CAÍDAS, GEOLOCALIZACIÓN Y ALERTA DE EMERGENCIA PARA PERSONAS MAYORES

doi.org/10.53426/con.v5i0.008

Elaine Bernardino da Silva[1]; Mário Lavor Passos[2]; Gilmar Cordeiro Brasil Filho[3]; Hilberty Francisco de Souza Silva[4]; Maria Alice Souza Quadros Valença[5]; Fernando Antônio Quadros Valença[6]

[1] Professora da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, Recife-PE, elaine.bsilva05@professor.educacao.pe.gov.br; [2] Professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, Recife-PE; [3–4] Alunos da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, Recife-PE, attobots@gmail.com; [5] Aluna de Licenciatura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE,aliceufrpe26@gmail.com; [6] Professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco e orientador, Recife-PE, fernandoerempg2013@gmail.com.

Grupo de Trabalho: GT 8 – Tecnologia, Inteligência Artificial e Transformação Digital

RESUMO

O VITA MAKER integra tecnologia assistiva, sistemas embarcados e fabricação digital para desenvolver uma solução de baixo custo voltada à detecção de eventos compatíveis com quedas, geolocalização e acionamento emergencial de idosos. O objetivo é construir e validar progressivamente um dispositivo que articule sensor inercial, microcontrolador, GPS e comunicação móvel, ao mesmo tempo em que envolve estudantes em atividades de eletrônica, programação, modelagem e prototipagem. A metodologia foi organizada em formação tecnológica, definição da arquitetura do sistema, seleção e montagem de componentes, modelagem da carcaça, fabricação digital e testes progressivos. A arquitetura prevista utiliza Arduino Nano, MPU6050, GPS NEO-6M e GSM SIM800L. Na etapa já executada, estudantes participaram de atividades práticas de bancada, manipulação de componentes eletrônicos, programação, análise de peças impressas em 3D e modelagem de uma estrutura destinada a acomodar o dispositivo. O processo produziu resultados parciais de capacitação e prototipagem: a equipe avançou na compreensão da integração entre sensores e microcontroladores, na organização física dos módulos e no desenho da carcaça. As atividades permitiram identificar desafios de dimensões, encaixe, alimentação, posicionamento dos componentes e necessidade de testes controlados antes de qualquer uso real. Ainda não foram concluídos os cinquenta testes nem atingida ou comprovada a meta de desempenho prevista no projeto; por isso, não se apresentam taxas de detecção como resultado. Conclui-se que a etapa realizada consolidou a base técnica e educacional necessária para a continuidade da validação, mantendo como prioridade a segurança, a redução de falsos alertas e a documentação do sistema.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; Idosos; Detecção de quedas; Sistemas embarcados; Fabricação digital.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional amplia a necessidade de soluções que favoreçam segurança e autonomia. As quedas constituem um problema relevante para pessoas idosas e podem resultar em lesões, perda de mobilidade e maior dependência. A Organização Mundial da Saúde destaca a prevenção e o manejo de quedas como tema importante ao longo do curso de vida (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021), enquanto dados demográficos brasileiros evidenciam o crescimento da população idosa (IBGE, 2023).

Nesse contexto, o VITA MAKER foi estruturado como um projeto de tecnologia assistiva educacional que aproxima uma demanda social de práticas de robótica, programação e fabricação digital. O objeto do trabalho é o desenvolvimento de um sistema capaz de combinar leitura de movimento, localização e comunicação emergencial em uma estrutura portátil. A arquitetura proposta utiliza Arduino Nano, sensor inercial MPU6050, GPS NEO-6M e módulo GSM SIM800L, além de carcaça produzida por impressão 3D. Tseng, Huang e Kau (2025) desenvolveram arquitetura semelhante, integrando microcontrolador, sensor inercial, GPS e comunicação móvel em um dispositivo vestível capaz de transmitir a localização associada ao alerta de queda, o que aproxima a proposta do VITA MAKER de soluções já validadas na literatura recente. O objetivo é desenvolver e validar progressivamente esse sistema, avaliando sua integração técnica e preparando uma etapa posterior de testes controlados de detecção, tempo de resposta, localização e ergonomia. Simultaneamente, o projeto busca transformar o laboratório maker em espaço de investigação interdisciplinar e protagonismo estudantil.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido como desenvolvimento tecnológico incremental, organizado em formação da equipe, definição da arquitetura do sistema, montagem eletrônica, programação, modelagem e fabricação da carcaça e planejamento dos testes controlados. A Aprendizagem Baseada em Projetos e a Cultura Maker orientaram as atividades formativas desenvolvidas no laboratório.

O protocolo de validação prevê a realização de 50 testes controlados, distribuídos entre situações de atividade cotidiana e eventos simulados. Serão considerados movimentos como caminhar, sentar, levantar, agachar, tropeçar e realizar quedas simuladas com segurança e sob supervisão. Cada ensaio será registrado em uma ficha contendo dados, tipo de movimento, resposta do sensor, acionamento ou não do alerta, tempo de resposta, localização obtida e eventuais falhas de comunicação. Os resultados serão classificados como verdadeiro positivo, falso positivo, verdadeiro negativo ou falso negativo, permitindo calcular sensibilidade, especificidade e acurácia do sistema. Até o momento da elaboração deste trabalho, uma etapa completa dos 50 testes ainda não havia sido concluída. Portanto, não são apresentados resultados quantitativos definitivos nem taxas de detecção, uma vez que esses dados ainda não estavam disponíveis.

O sistema foi planejado com Arduino Nano como unidade de processamento, MPU6050 para leitura de aceleração e orientação, GPS NEO-6M para localização aproximada e GSM SIM800L para comunicação emergencial. A estrutura física é desenvolvida por modelagem 3D e fabricação em filamento. Na fase executada, as atividades concentraram-se na capacitação da equipe, experimentação com componentes, organização de circuitos e desenvolvimento visual da carcaça. O protocolo completo prevê cinquenta testes controlados, com movimentos como caminhar, sentar, levantar, tropeçar e quedas simuladas. Cada ensaio será classificado como verdadeiro positivo, falso positivo, verdadeiro negativo ou falso negativo, permitindo o cálculo de sensibilidade, especificidade

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

e acurácia; Silva, Casilari e García-Bermúdez (2024) verificaram queda de desempenho quando detectores treinados com dados laboratoriais são testados com quedas reais e monitoramento prolongado, o que reforça a importância dessa validação controlada antes de qualquer aplicação com usuários idosos. Como essa etapa de validação ainda não foi concluída, a análise apresentada neste trabalho restringe-se aos resultados parciais efetivamente observados na prototipagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução parcial do VITA MAKER produziu resultados principalmente no desenvolvimento tecnológico inicial e na formação da equipe. As atividades em laboratório envolveram computadores, ferramentas de eletrônica, componentes, impressão 3D e modelagem digital. Os estudantes participaram de montagem de circuitos, reconhecimento de módulos, organização de conexões e análise de peças fabricadas, aproximando conteúdos de Física, Matemática, Computação e Engenharia de uma aplicação concreta.

Na fabricação digital, foi desenvolvido e analisado um modelo tridimensional de carcaça para o dispositivo. Essa etapa tornou visíveis restrições que não aparecem apenas no esquema eletrônico, como volume interno, posição dos módulos, acesso a botões, passagem de fios e necessidade de proteção dos componentes. A prototipagem permitiu antecipar ajustes antes da versão destinada aos testes controlados. No trabalho de bancada, a equipe avançou na compreensão da integração entre microcontrolador, sensores e módulos de comunicação, identificando a alimentação elétrica e a estabilidade das conexões como aspectos críticos para a continuidade.

Esses resultados ainda não correspondem à validação final do sistema de detecção de quedas. O projeto original prevê pelo menos cinquenta testes controlados e uma meta técnica de desempenho, mas tais números não são apresentados como alcançados porque a documentação disponível não comprova a conclusão dessa fase. Essa distinção é importante para manter coerência entre execução e resultados. A etapa realizada demonstra, contudo, que a proposta já ultrapassou o nível de planejamento: há atividades de fabricação, modelagem e montagem em curso, com problemas técnicos reais sendo identificados e tratados. A continuidade deverá produzir dados quantitativos sobre sensibilidade, falsos positivos, tempo de resposta, localização, autonomia e ergonomia, permitindo comparação com as metas inicialmente estabelecidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O VITA MAKER apresenta resultados parciais concretos de capacitação, modelagem, fabricação digital e montagem eletrônica, estabelecendo a base para a validação do sistema assistivo. A experiência evidencia o potencial pedagógico de desenvolver tecnologia voltada a um problema social real dentro da escola, articulando diferentes áreas STEM e protagonismo discente. O limite atual é a ausência da série completa de testes controlados, razão pela qual não se afirma taxa de detecção ou eficácia do dispositivo. As próximas etapas deverão priorizar a conclusão da integração eletrônica, segurança do protótipo, testes repetidos, registro sistemático de falsos alertas e documentação técnica, antes de qualquer aplicação com usuários idosos.

AGRADECIMENTOS

O projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), cujo apoio contribuiu para a viabilização das atividades de pesquisa, prototipagem e desenvolvimento tecnológico.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

REFERÊNCIAS

FONSECA, Ronald Assis; RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; VICTOR, Emerson Francisco; SANTOS, Núbia Cristina Geraldo dos; OLIVEIRA, Amanda Xavier de; SILVA, Cleiciane Ferreira da. O uso do Mentimeter como metodologia ativa virtual no curso de Gestão Ambiental da Faculdade Única de Ipatinga. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 1–7, 2021. DOI: 10.51189/rema/1939.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022: população por idade e sexo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INVENSENSE. **MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification**. Sunnyvale: InvenSense, 2013.

RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; TESSAROLE, Cristina de Lacerda; FONSECA, Ronald Assis. A importância das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) no processo de ensino e aprendizagem do ensino fundamental: uma revisão. **Anais do EVIDOSOL/CILTec-Online**, v. 11, n. 1, 2023. Disponível em: https://ciltec.textolivre.pro.br/index.php/CILTecOnline/article/view/1131. Acesso em: 1 out. 2026.

SANTOS, Núbia Cristina Geraldo dos et al. Estufa escolar como laboratório vivo: estratégia para sensibilização e práticas sustentáveis. **Revista de Geopolítica**, v. 16, n. 4, e735, 2025. DOI: 10.56238/revgeov16n4-090.

SILVA, Carlos A.; CASILARI, Eduardo; GARCÍA-BERMÚDEZ, Rodolfo. Cross-dataset evaluation of wearable fall detection systems using data from real falls and long-term monitoring of daily life. **Measurement**, v. 235, art. 114992, 2024. DOI: 10.1016/j.measurement.2024.114992.

TSENG, Chin-Kun; HUANG, Shi-Jia; KAU, Lih-Jen. Wearable Fall Detection System with Real-Time Localization and Notification Capabilities. **Sensors**, v. 25, n. 12, art. 3632, 2025. DOI: 10.3390/s25123632.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Step safely: strategies for preventing and managing falls across the life-course**. Geneva: WHO, 2021.