

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA MONITORAMENTO
DE PACIENTES COM ALIMENTAÇÃO ENTERAL**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL MONITOREO DE
PACIENTES CON ALIMENTACIÓN ENTERAL**

**DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR MONITORING PATIENTS
UNDER ENTERAL FEEDING**

Presentation: Oral Communication

Vinícius Silva¹; Victor Ricarte²; Leonardo Teixeira³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2596-0857.IXCOINTERPDVGT.0198>

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo móvel integrado a um sistema de alarme previamente projetado, com a finalidade de notificar, de forma remota e em tempo real, o término da alimentação enteral. A proposta visa permitir que cuidadores ou profissionais de saúde tomem providências imediatas, reduzindo significativamente os riscos de complicações associadas à interrupção inadequada da terapia, como aspiração pulmonar, distensão abdominal e desconforto gástrico. O estudo fundamentou-se em conceitos interdisciplinares, incluindo Internet das Coisas (IoT) para comunicação sem fio, utilização de microcontroladores em sistemas embarcados para processamento local, e desenvolvimento ágil de aplicativos por meio da plataforma MIT App Inventor. O protótipo em nível de hardware foi construído com microcontrolador ESP32, sensor LDR, diodos emissores de luz (LEDs), protoboard, fios jumpers e uma estrutura personalizada impressa em 3D, projetada para garantir uma melhor organização do protótipo. O aplicativo móvel correspondente foi desenvolvido para estabelecer comunicação bidirecional via Wi-Fi com o hardware, permitindo não apenas receber alertas, mas também visualizar o status do paciente em uma interface amigável. Testes controlados foram conduzidos em ambiente de laboratório, utilizando amostras de dieta enteral real para simular condições de uso. Os resultados demonstraram que o sistema foi capaz de detectar de maneira confiável o esvaziamento do equipo e acionar notificações do tipo *push* no aplicativo em menos de 10 segundos após o evento. Essa capacidade promoveu ganhos tangíveis em confiabilidade operacional, segurança do paciente e redução de falhas humanas. Ao final, concluiu-se que a solução apresenta elevado potencial de aplicação tanto em ambientes hospitalares, onde pode integrar fluxos de trabalho existentes, quanto em cenários de cuidado domiciliar, oferecendo uma alternativa de baixo custo e alta eficácia para o monitoramento contínuo.

Palavras-Chave: Alimentação Enteral, Aplicativo Móvel, Sistema de Alarme, Microcontrolador, Internet das Coisas.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil integrada con un sistema de alarma previamente diseñado, con la finalidad de notificar, de forma remota y en tiempo real, el fin de la alimentación enteral. La propuesta pretende permitir a los cuidadores o profesionales de la salud tomar

1 Curso Técnico Integrado em Informática, EAJ/UFRN, vinicius.santos.135@ufrn.edu.br

2 Curso Técnico Integrado em Informática, EAJ/UFRN, victor.ricarte.017@ufrn.edu.br

3 Doutor, EAJ/UFRN, leonardo.teixeira@ufrn.br

ações imediatas, reduzindo significativamente os riscos de complicações associadas a la interrupção inapropriada de la terapia, como aspiración pulmonar, distensión abdominal y malestar gástrico. El estudio se basó en conceptos interdisciplinarios, incluyendo la Internet de las cosas (IoT) para la comunicación inalámbrica, el uso de microcontroladores en sistemas integrados para el procesamiento local y el desarrollo ágil de aplicaciones a través de la plataforma MIT App Inventor. El prototipo a nivel de hardware se construyó con un microcontrolador ESP32, un sensor LDR, diodos emisores de luz (LED), una placa de pruebas, cables puente y una estructura impresa en 3D personalizada diseñada para garantizar una mejor organización del prototipo. Se desarrolló la aplicación móvil correspondiente para establecer comunicación bidireccional vía WiFi con el hardware, permitiendo no solo recibir alertas, sino también visualizar el estado del paciente en una interfaz amigable. Se realizaron pruebas controladas en un entorno de laboratorio, utilizando muestras reales de nutrición enteral para simular las condiciones de uso. Los resultados demostraron que el sistema detectó con fiabilidad el vaciado del equipo y activó notificaciones push en la aplicación en menos de 10 segundos tras el evento. Esta capacidad ha generado mejoras tangibles en la fiabilidad operativa, la seguridad del paciente y la reducción del error humano. Finalmente, se concluyó que la solución tiene un gran potencial de aplicación tanto en entornos hospitalarios, donde puede integrarse con los flujos de trabajo existentes, como en entornos de atención domiciliaria, ofreciendo una alternativa económica y altamente eficaz para la monitorización continua.

Palabras clave: Alimentación Enteral, Aplicación Móvil, Sistema de Alarma, Microcontrolador, Internet de las Cosas.

ABSTRACT

This project aims to develop a mobile application integrated with a previously designed alarm system to remotely and in real time notify the end of enteral feeding. The proposal aims to enable caregivers or healthcare professionals to take immediate action, significantly reducing the risk of complications associated with inappropriate interruption of therapy, such as pulmonary aspiration, abdominal distension, and gastric discomfort. The study was based on interdisciplinary concepts, including the Internet of Things (IoT) for wireless communication, the use of microcontrollers in embedded systems for local processing, and agile application development through the MIT App Inventor platform. The hardware-level prototype was built with an ESP32 microcontroller, LDR sensor, light-emitting diodes (LEDs), breadboard, jumper wires, and a custom 3D-printed structure designed to ensure better organization of the prototype. The corresponding mobile application was developed to establish two-way communication via Wi-Fi with the hardware, allowing not only to receive alerts but also to view the patient's status in a user-friendly interface. Controlled tests were conducted in a laboratory environment, using real enteral nutrition samples to simulate in-use conditions. The results demonstrated that the system was able to reliably detect equipment emptying and trigger push notifications in the app within less than 10 seconds of the event. This capability has led to tangible gains in operational reliability, patient safety, and reduced human error. Ultimately, it was concluded that the solution has high potential for application both in hospital environments, where it can integrate existing workflows, and in home care scenarios, offering a low-cost, highly effective alternative for continuous monitoring.

Keywords: Enteral Feeding, Mobile Application, Alarm System, Microcontroller, Internet of Things.

INTRODUÇÃO

A nutrição enteral é uma forma de alimentação para pacientes que não devem ou conseguem se alimentar por via oral (boca). A ingestão dos alimentos pode ser feita por meio de uma sonda (passagem naso/orogástrica) posicionada ou implantada no estômago e no intestino delgado. Nesse caso, os alimentos estão na forma líquida ou em pó e têm o mesmo valor nutricional que você obteria pelo consumo de alimentos, e também são digeridos da mesma maneira, contendo tudo que você necessita diariamente, incluindo carboidratos, proteínas, gordura, vitaminas, minerais e água (INSTITUTO A.C. CAMARGO CANCER



CENTER, 2020).

Para a aplicação desse tipo de tratamento, conforme o Instituto A.C. Camargo (2020), se faz necessário um cuidador responsável por garantir a segurança de pacientes que apresentam condições clínicas que comprometem o discernimento, como o Coma, Acidente Vascular Cerebral - AVC - com sequelas, Doenças neurológicas (neurodegenerativas ou cognitivas), Traumatismo craniano grave, Neoplasias cerebrais ou terminais e etc. Neste cenário, falhas humanas no seu monitoramento ainda representam riscos importantes à segurança do paciente. Um dos principais problemas ocorre quando o profissional responsável esquece de fechar o registro do equipo enteral após o fim da dieta, este tipo de falha no monitoramento representam 18% dos incidentes reportados em serviços de saúde brasileiros (BRASIL, 2020), o que pode resultar em situações graves, tais como aspiração pulmonar, distensão abdominal, desconforto gástrico, infecções e até embolia gasosa, nos casos mais críticos .

Com o avanço da tecnologia e Internet das Coisas (IoT), emerge a possibilidade de aplicar sistemas automatizados e conectados, afim de melhorar o cuidado e minimizar possíveis falhas humanas. Carvalho *et al.* (2023) apresentaram um sistema de alarme para alimentação enteral utilizando ESP32 e sensor LDR, demonstrando a viabilidade de monitoramento automatizado do procedimento. Nessa perspectiva, este trabalho se propôs a desenvolver um aplicativo de alarme integrado ao microcontrolador ESP32, com o intuito de monitorar remotamente a dieta enteral e notificar cuidadores em tempo real, além de apresentar aos profissionais de saúde o status do momento dos níveis dos equipos dos pacientes. O projeto surge como uma evolução da solução anterior, com o objetivo de reduzir os riscos associados ao procedimento, melhorando a qualidade de vida dos pacientes e proporcionando maior segurança e conforto durante o processo de alimentação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta parte do trabalho está voltada à exposição de conteúdos teóricos previamente estudados e de conceitos fundamentais que sustentam essa proposta, divididos nos seguintes eixos temáticos:

- Nutrição Enteral;
- Riscos Associados à Nutrição Enteral;
- Internet das Coisas (IoT);
- ESP32 e suas Aplicações em Projetos IoT;
- Desenvolvimento de Aplicativos com o MIT App Inventor.



Nutrição Enteral

A nutrição enteral é um método de alimentação indicado para pacientes que apresentam dificuldades ou impossibilidade de ingestão pela via oral. Nesses casos, a nutrição é administrada por meio de sondas posicionadas no trato gastrointestinal, geralmente no estômago ou intestino delgado. Esse processo garante a oferta adequada de nutrientes essenciais à manutenção da vida, como proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais e água (INSTITUTO A.C. CAMARGO CANCER CENTER, 2020).

A nutrição enteral consiste na administração de nutrientes diretamente no trato gastrointestinal (BRASPEN, 2023), sendo indicada quando a via oral é insuficiente ou impróprio, preservando a função intestinal (BRASIL, 2020). Sua aplicação exige monitoramento rigoroso devido a riscos como aspiração pulmonar e interrupção acidental do fluxo - problema que o sistema proposto busca mitigar através de alertas automatizados.

Riscos Associados à Nutrição Enteral

Apesar de ser um recurso eficaz, a administração da dieta enteral exige cuidados rigorosos. A indicação desse tipo de nutrição está diretamente relacionada ao funcionamento adequado do trato gastrointestinal, e a ausência de vigilância pode ocasionar sérias complicações.

Corroborando essa premissa, estudo de Corrêa *et al.* (2020), que empregou simulação clínica para investigar os riscos associados à terapia nutricional enteral, categorizou tais riscos em quatro eixos principais: relacionados à sonda; relacionados à dieta; relacionados à contaminação; e relacionados à rotina de cuidados.

Dentre os riscos associados à rotina, destaca-se o esquecimento de fechamento do equipo após o término da dieta, o que pode resultar em eventos adversos como: distensão abdominal, refluxo, desconforto gástrico, entre outros sintomas adversos ao paciente (INSTITUTO A.C. CAMARGO CANCER CENTER, 2020).

Estudos como o de Mahmood *et al.* (2017) demonstram que o uso de aplicativos móveis para apoiar a administração de dieta enteral pode melhorar a adesão às diretrizes clínicas e reduzir atrasos no início da alimentação, otimizando o cuidado ao paciente.

Internet das Coisas (IoT)

A Internet das Coisas (IoT) surge como uma solução tecnológica promissora para aprimorar o monitoramento e controle de dispositivos no cuidado à saúde. A Internet das Coisas (IoT) é concebida como um ecossistema de objetos físicos interconectados via internet, capazes

de trocar informações entre si e com sistemas computacionais, viabilizando serviços inovadores e automação inteligente em tempo real (SEN *et al.*, 2018). Conforme Sharma e Patel (2017), os dispositivos no contexto da IoT são entendidos como “objetos que dispõem de um endereço IP e podem detectar e transmitir dados em rede sem intervenção humana”. Essa definição reforça a capacidade de comunicação em tempo real entre objetos de um sistema automatizado.

Kevin Ashton, pesquisador britânico e um dos precursores do conceito de Internet das Coisas, afirmou em seu artigo publicado no *RFID Journal* que “se tivéssemos computadores que soubessem de tudo o que há para saber sobre coisas, usando dados que foram colhidos, sem qualquer interação humana, seríamos capazes de monitorar e mensurar tudo, reduzindo o desperdício, as perdas e o custo” (ASHTON, 2009).

A utilização de aplicativos móveis para monitoramento remoto, como o CHAMP App descrito por Bakula *et al.* (2025), reforça o potencial das tecnologias digitais no apoio à nutrição enteral, oferecendo comunicação contínua entre cuidadores e equipe clínica e aumentando a segurança do paciente.

ESP32 e suas Aplicações em Projetos IoT

O ESP32 é um microcontrolador de alto desempenho, desenvolvido para aplicações em sistemas embarcados. Conforme a documentação técnica da Espressif (2021), sua arquitetura dual-core e capacidade de operar em frequências de até 240 MHz o destacam como uma das plataformas mais versáteis para prototipagem IoT.

Além de integrar funcionalidades essenciais como Wi-Fi, Bluetooth, baixo consumo de energia e múltiplas entradas e saídas digitais e analógicas, o ESP32 possui uma arquitetura interna robusta, com processador Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6 e memórias Flash (4MB), RAM (520KB) e ROM (448KB) (PALCZUK *et al.*, 2019). Segundo Anuradha *et al.* (2023), esse conjunto de recursos, que une alta conectividade, eficiência energética e capacidade de processamento, é o que torna a plataforma ideal para projetos de automação médica, onde conexão estável e processamento em tempo real são críticos.

No contexto deste projeto, o ESP32 foi escolhido por oferecer uma plataforma versátil e acessível, capaz de realizar tarefas de monitoramento e comunicação em tempo real, contribuindo para a eficiência e segurança do sistema de alarme proposto.

Desenvolvimento de Aplicativos com o MIT App Inventor

O MIT App Inventor é uma plataforma de desenvolvimento visual e intuitiva, criada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que permite a construção de aplicativos

funcionais para dispositivos móveis Android e iOS. Seu objetivo é democratizar o desenvolvimento de software, possibilitando que qualquer pessoa, mesmo sem experiência previa, possa criar soluções tecnológicas.

Sua arquitetura, que divide o ambiente em uma área para design de interface (Designer) e outra para programação por blocos lógicos (Blocks Editor) (DA CONCEIÇÃO *et al.*, 2021), foi fundamental para agilizar o ciclo de desenvolvimento neste projeto.

No presente projeto, o uso do MIT App Inventor facilitou o desenvolvimento do aplicativo de monitoramento, proporcionando uma interface simples e acessível tanto para cuidadores quanto para profissionais de saúde. A integração entre microcontroladores ESP32 e o MIT App Inventor tem se mostrado eficiente em aplicações de automação acessível, como relatado por Anuradha *et al.* (2023), permitindo o controle remoto de dispositivos por comandos de voz e conectividade IoT.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem experimental, voltada para a criação de um sistema de alarme utilizando a plataforma MIT App Inventor, com testes realizados por meio do microcontrolador ESP32. O foco esteve na avaliação da lógica e do funcionamento do sistema, a partir de simulações práticas com o uso de suco e de amostras reais da dieta enteral.

Pode-se classificar esta pesquisa como um projeto de desenvolvimento tecnológico, fundamentado em testes experimentais contínuos para validação do protótipo, análise da eficiência do aplicativo desenvolvido e avaliação da integração entre software e hardware.

A pesquisa foi realizada em ambiente de laboratório, sem a participação direta de pacientes ou cuidadores reais. Foram utilizadas simulações para representar o funcionamento do equipo de dieta enteral e verificar a eficácia do sistema de alarme proposto.

Os recursos empregados incluem: ESP32, *protoboard*, *jumper*s, resistores, sensor LDR, LEDs, um notebook (como fonte de alimentação e ferramenta de codificação), além de uma bolsa com suco e com a dieta enteral, utilizadas para simular o esvaziamento do equipo. Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizada a plataforma MIT App Inventor, responsável pela interface visual e integração via Wi-Fi com o microcontrolador. Durante o desenvolvimento do sistema, foi montado um protótipo utilizando o ESP32, LEDs indicadores e sensor LDR, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Protótipo montado com ESP32, LEDs e sensor LDR em suporte impresso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A metodologia foi estruturada em etapas: inicialmente, realizou-se o estudo do problema e a análise de projetos anteriores relacionados. Em seguida, foram selecionados os componentes eletrônicos e definida a plataforma de criação do aplicativo. Procedeu-se à experimentação com o MIT App Inventor, para entender os recursos necessários ao funcionamento do sistema, e à programação do ESP32 com conexão Wi-Fi. Após a integração entre aplicativo e microcontrolador, foram realizados diversos testes com o esvaziamento simulado do equipo, monitorando a ativação do sistema de alarme. A Figura 2 demonstra a simulação completa do sistema, com a bolsa esvaziada conectada ao equipo, o ESP32 posicionado para monitoramento e o aplicativo ativado em um dispositivo móvel. Esse ambiente permitiu a realização dos testes simulados com suco e dieta enteral real.

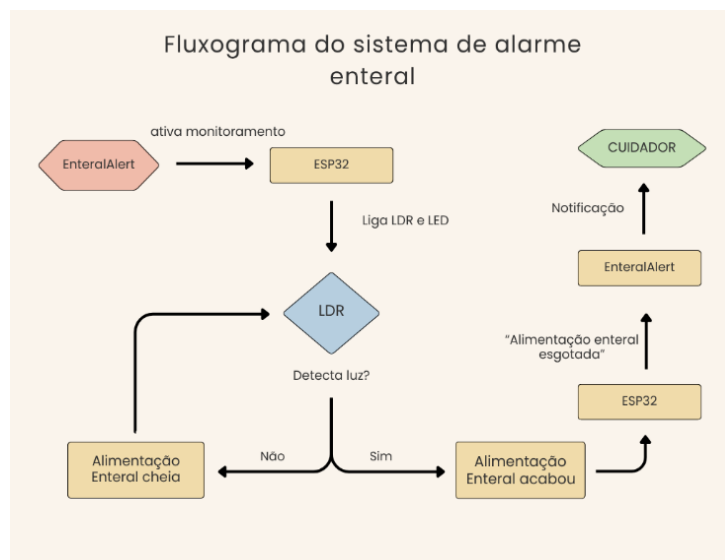
Figura 2 – Sistema completo em simulação com bolsa de dieta enteral, app e ESP32.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O funcionamento do sistema baseia-se em uma lógica sequencial programada no microcontrolador ESP32. O processo se inicia com a ativação do monitoramento pelo aplicativo denominado Enteral Alert. Em seguida, o ESP32 aciona o sensor LDR, que realiza leituras contínuas da passagem de luz por trás do equipo. Quando o sensor detecta alterações no feixe luminoso, indicando que o fluxo da dieta foi interrompido (ou seja, o equipo foi esvaziado), um sinal de alarme é gerado. O ESP32 interpreta esse sinal e, por meio de comunicação Wi-Fi, envia a informação ao aplicativo, que aciona uma notificação no celular do cuidador. Caso nenhuma anormalidade seja detectada, o ciclo de monitoramento reinicia automaticamente. Esse funcionamento é representado no fluxograma da Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma representando a lógica de funcionamento do sistema de alarme enteral.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como apresentado ao longo deste trabalho, o projeto de pesquisa teve como objetivo desenvolver um aplicativo capaz de monitorar remotamente pacientes que necessitam de alimentação enteral, atualizando e aprimorando uma versão anterior do sistema.

Através das simulações realizadas em ambiente de laboratório, foi possível atingir o objetivo proposto. O sistema foi capaz de detectar, por meio do sensor LDR, a passagem da luz do LED através da bolsa vazia, e enviar essa informação ao microcontrolador ESP32, que, por sua vez, comunicou o aplicativo Enteral Alert. O app, então, notificou o cuidador de que a dieta estava se aproximando do fim, conforme ilustrado na Figura 4.

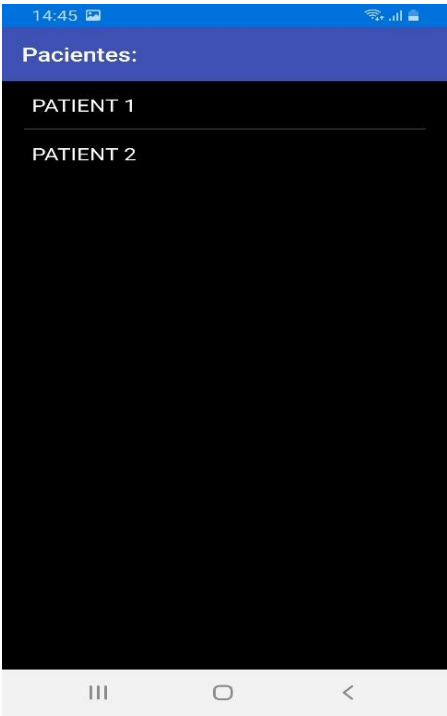
Figura 4 – Print da notificação do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

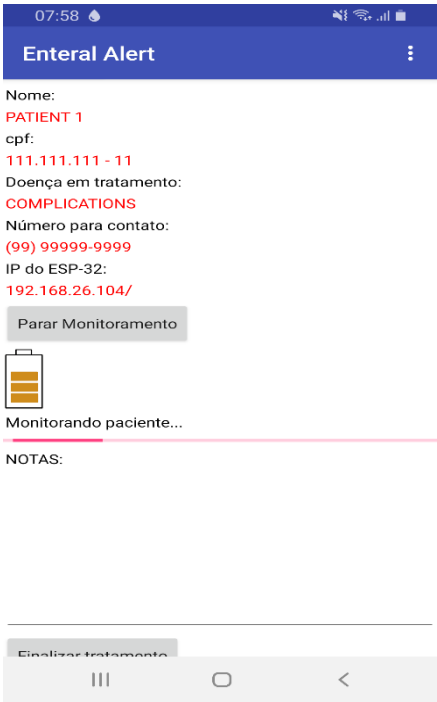
Este sistema busca reduzir os riscos associados à administração da dieta enteral, aumentando a segurança, o conforto e a qualidade de vida dos pacientes. O projeto demonstrou potencial de aplicação real em hospitais, casas de repouso ou ambientes com múltiplos pacientes em alimentação enteral, uma vez que o sistema permite a conexão com diferentes ESP32 por meio de IPs distintos. A Figura 5 demonstra a visualização de múltiplos pacientes no aplicativo, enquanto a Figura 6 apresenta a tela de monitoramento individual, onde é possível acompanhar a alimentação e registrar observações.

Figura 5 – Lista de pacientes cadastrados no aplicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 6 – Tela do paciente contendo informações pessoais, botão de parar monitoramento e espaço para anotações.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Vale destacar que o aplicativo não controla o início ou o término da alimentação enteral. Sua função é iniciar o processo de monitoramento: ao clicar no botão "Iniciar Monitoramento", o LED posicionado atrás da bolsa se acende e o sensor LDR passa a analisar a presença ou ausência da luz. Caso a luz não esteja sendo interrompida — ou seja, quando não há mais líquido suficiente na bolsa — o sistema interpreta essa condição como indicativo de que a alimentação está se aproximando do fim. A partir disso, uma notificação é enviada ao cuidador, permitindo que tome providências em tempo hábil.

Como proposta de melhorias futuras, sugere-se a substituição do conjunto LDR e LED por sensores mais específicos e precisos para detecção de fluxo ou nível de líquido, como sensores infravermelhos ou sensores de peso, que ofereceriam maior confiabilidade ao sistema. Além disso, o uso de uma linguagem de programação mais robusta, como Java ou frameworks com HTML/CSS e backend em PHP ou Firebase, permitiria a criação de uma interface mais flexível e escalável, superando as limitações do MIT App Inventor.

Apesar dessas limitações, o projeto atendeu aos objetivos propostos, apresentando-se como uma solução viável e acessível, com potencial de impacto positivo no cuidado de pacientes que necessitam de alimentação enteral assistida.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um aplicativo móvel para o sistema de alarme desenvolvido em Carvalho et al. (2023), para monitoramento remoto de alimentação enteral. Os resultados demonstraram que o sistema foi capaz de identificar, por meio de um sensor LDR, a aproximação do término da dieta e notificar o cuidador de forma eficaz.

O projeto demonstrou viabilidade prática, especialmente em ambientes com múltiplos pacientes, e contribui para a segurança e qualidade no cuidado com a alimentação enteral, minimizando os riscos relacionados a esse procedimento e atenuando possíveis complicações, como o desconforto gástrico. Embora tenha apresentado limitações relacionadas à sensibilidade do sensor e à dependência de conectividade Wi-Fi, o sistema cumpriu os objetivos propostos e apresenta potencial para aprimoramentos futuros, como a adoção de sensores mais específicos, migração para plataformas de desenvolvimento mais robustas e uma otimização de hardware: substituição do modelo atual (um ESP32 por paciente) por uma arquitetura escalonável, na qual um único ESP32 gerencie múltiplos pares de LDR/LED - reduzindo custos e simplificando a infraestrutura em cenários com alta demanda (exemplo: enfermarias hospitalares).

Por fim, foram observadas limitações e levantadas possibilidades de aprimoramento, como o uso futuro de linguagens como Java, HTML e CSS, visando maior eficiência,

estabilidade do aplicativo, a escalabilidade do sistema de alarme e a realização de análises quantitativas mais detalhadas (como percentual de acertos e tempo médio de resposta em condições distintas), com o objetivo de fortalecer a análise experimental e embasar futuras validações clínicas.

REFERENCIAS

ANURADHA, P.; VASANTH, K.; RENUKA, G.; RAO, A. R. IoT based enabling home automation system for individuals with diverse disabilities. *e-Prime – Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, v. 6, p. 100366, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prime.2023.100366>. Acesso em: 28 jul. 2025.

ASHTON, Kevin. That “Internet of Things” Thing. *RFID Journal*, 22 jun. 2009. Disponível em: <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. Acesso em: 29 jul. 2025.

BAKULA, Dana M.; ZAX, Alexandra; EDWARDS, Sarah; NASH, Kristina; ESCOBAR, April; GRAHAM, Rachel; RICKETTS, Amy; THOMPSON, Ryan; BULLARD, Sarah; BROGREN, Julianne; SHIMMENS, Leah; ERICKSON, Lori A. Applying the NASSS framework to adapt the CHAMP app for pediatric feeding tube weaning: Application and case report. *JMIR Formative Research*, v. 9, e67398, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/67398>. Acesso em: 28 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Terapia Nutricional Enteral e Parenteral. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_terapia_nutricional_atencao_hospitalar.pdf. Acesso em: 20 julho. 2025.

BRASPEN. Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional 2023. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral, 2023. Disponível em: https://www.sbnpe.org.br/files/ugd/6ae90a_3e47ce9b0a7844999c5e402c04aae2f4.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

CORRÊA, Ana Paula Almeida; DALLA NORA, Carlise Rigon; SANTOS, Valessa Jamile dos; VIEGAS, Graziela Lenz. Riscos da terapia nutricional enteral: uma simulação clínica. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 41, n. esp, p. e20190159, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190159>. Acesso em: 29 jul. 2025.

DA CONCEIÇÃO, Patrick Silva; LADIVEZ, Paulo Sebastião; BRUNO, Daniel Otavio Tambasco; DE OLIVEIRA JUNIOR, Vicente Gomes. MONITORAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM COMUNICAÇÃO BLUETOOTH E WIFI. *Revista Brasileira de Mecatrônica | Brazilian Journal of Mechatronics*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 72–89, 2021. Disponível em: <https://revistabrmechatronica.sp.senai.br/ojs/index.php/revistabrmechatronica/article/view/131>. Acesso em: 2 ago. 2025.

ESPRESSIF SYSTEMS. ESP32 Series Datasheet. Versão 2.7, 2021. Disponível em: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.



INSTITUTO AC CAMARGO CANCER CENTER. Nutrição enteral: guia para o cuidador. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://accamargo.org.br/sites/default/files/2020-08/Manual-Nutricao-Enteral.pdf> Acesso em: 28 jul. 2025.

MAHMOOD, W.; WARREN, J.; SHEPHERD, L.; CHALMERS, L. Tube Feed App: A novel smartphone application for enteral nutrition in critically ill patients. Critical Care, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.06.022>. Acesso em: 28 jul. 2025.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. MIT App Inventor. Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/explore/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

PALCZUK, Josimar. Desenvolvimento de um sistema inteligente de gestão de fluidos hospitalares. 2019. 33 p. Monografia de Especialização em Internet das Coisas, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

SEN, Jaydip; LEE, Moonkun; LEE, Sunghyeon; MONDAL, Sudip; PERUMAL, Sundararajan; YOON, Seokhoon. Internet of Things: Technology, Applications and Standardization. arXiv preprint, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1808.09390>. Acesso em: 14 jul. 2025.

SHARMA, V.; PATEL, D. Internet of Things: Definition, Applications, Issues and Future Prospective. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/372108610_Internet_of_Things_Definition_Applications_Issues_and_Future_Prospective. Acesso em: 23 ago. 2025.

