

Plataforma Robótica Assistiva para Monitoramento e Administração de Remédios em Pessoas com Alzheimer

Douglas Silva dos Santos¹; Elmer A. Gamboa Peñaloza ²; Marcelo Lemos Rossi ³

¹Universidade Federal de Pelotas – douglas.santos@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de pelotas – eagpenaloza@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de pelotas – marcelo.rossi@ufpel.edu.br

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A doença de Alzheimer (DA) é uma enfermidade neurodegenerativa crônica e progressiva, caracterizada pelo declínio cognitivo, perda de memória e comprometimento do raciocínio. Atualmente, observa-se um número crescente de pessoas diagnosticadas com Alzheimer, as quais necessitam de auxílio profissional para a realização de tarefas cotidianas (SAFIRI et al., 2024). Um dos grandes desafios do dia a dia consiste na distribuição adequada de medicamentos nos horários corretos, conforme determinado por especialistas da saúde. Nesse contexto, sistemas robóticos projetados de forma amigável para interagir e auxiliar idosos com demência e Alzheimer oferecem suporte significativo tanto para familiares quanto para cuidadores (ROGERS et al., 2012). Adicionalmente, sistemas de visão capazes de identificar e detectar o usuário por meio de reconhecimento facial, bem como controlar a dosagem correta de medicamentos e o horário de distribuição, devem operar a partir do processamento de imagens de vídeo em tempo real.

Neste contexto, o presente trabalho de inovação tecnológica propõe o desenvolvimento de um robô inteligente, baseado em plataformas de desenvolvimento de baixo custo, projetado para auxiliar no controle e administração de medicamentos em pacientes com Alzheimer. A inovação integra tecnologia de reconhecimento facial, possibilitando a identificação segura do usuário por meio de câmeras e algoritmos de *face recognition*. Após a autenticação, o sistema realiza o cruzamento das informações com uma agenda médica digital previamente configurada, liberando a dosagem correta no horário prescrito. Sistemas desse tipo podem contribuir para a redução de falhas humanas, promover maior segurança no tratamento e ampliar a autonomia do paciente. Diferentemente de soluções mais simples, como lembretes sonoros, caixas organizadoras ou aplicativos móveis, o robô executa de forma automatizada tanto o controle quanto a entrega personalizada da medicação. Além disso, a utilização de plataformas microcontroladas garante baixo consumo de energia, confiabilidade no processamento de dados e conectividade com outros dispositivos médicos, aspectos que reforçam o caráter inovador do sistema.

2. ANÁLISE DE MERCADO

A cada três segundos, uma nova pessoa desenvolve demência no mundo. Como ilustrado na Figura 1, em 2019, mais de 55 milhões de indivíduos conviviam com essa condição, número que deve quase dobrar a cada duas décadas, atingindo 78 milhões em 2030 e 139 milhões em 2050, (ALZHEIMER'S DISEASE INTERNATIONAL, 2025). O crescimento será mais intenso em países em

desenvolvimento, onde atualmente 60% das pessoas com demência residem em nações de baixa e média renda, proporção que deve chegar a 71% até 2050. O aumento mais acelerado da população idosa ocorrerá em países emergentes como na China, Índia, Brasil e em países do sul da Ásia e do Pacífico Ocidental, reforçando a necessidade de soluções de saúde inovadoras voltadas para esse público.

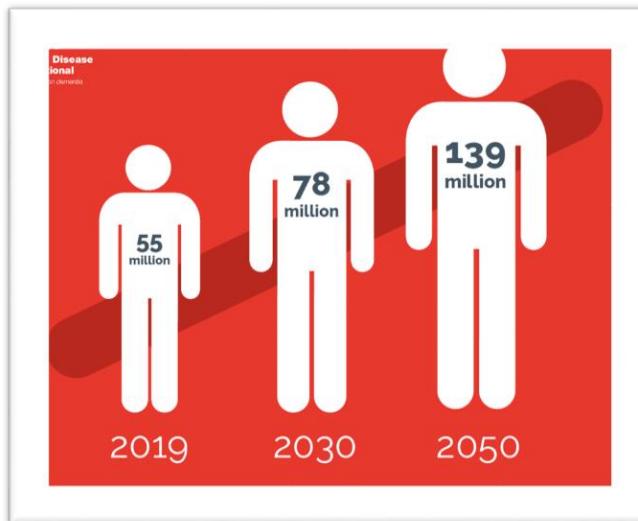


Figura 1 – Crescimento estimado da população com demência no mundo.

Fonte: ALZHEIMER'S DISEASE INTERNATIONAL, 2025.

O público-alvo desta inovação são idosos acima de 65 anos, especialmente os 1,2 milhão de brasileiros diagnosticados com Alzheimer, (AGÊNCIA GOV, 2023), responsável por cerca de 70% dos casos caracterizados como demência. Incluem-se também familiares e cuidadores, que enfrentam dificuldades no controle de horários e dosagens de medicamentos. Hospitais, clínicas geriátricas e centros de referência do SUS, que atendem aproximadamente 100 mil novos casos por ano, também podem-se beneficiar desta solução. A tecnologia apoia tratamentos multidisciplinares, aumenta a segurança na administração de fármacos e amplia a autonomia do paciente.

Segundo a ABIMED (2025), o mercado global de robôs médicos apresenta forte crescimento, passando de US\$ 6,62 bilhões em 2018 para uma projeção de US\$ 24,6 bilhões em 2025, impulsionado por aplicações cirúrgicas, hospitalares e de reabilitação. Nesse contexto, a inovação proposta — Plataforma Robótica Assistiva para Monitoramento e Administração de Remédios em Pessoas com Alzheimer — se insere em um segmento promissor, com grande potencial de expansão conforme o envelhecimento populacional e a adoção crescente da robótica na medicina.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

Atualmente, o robô está na etapa de desenvolvimento de software e hardware, incluindo programação de testes, loops de controle, banco de dados e prototipagem de blocos funcionais. O projeto de engenharia está sendo executado de forma modular, i.e., desenvolvendo e testando cada módulo, para finalizar com a etapa de integração de todos os dispositivos. Assim, estão sendo desenvolvidos

módulos de integração com as soluções de hardware mais recentes da tecnologia desenvolvida pela *Espressif Systems®* (ESPRESSIF SYSTEMS, 2025), incluindo sensores, sistemas de dosagem automatizada e reconhecimento facial. Numa versão inicial, o robô permanecerá estático, operando em um ponto fixo em conjunto com os mecanismos para dispensar medicamentos de forma precisa. O objetivo é validar todas as funções em laboratório antes de avançar para testes-piloto com a plataforma completa sobre uma base com rodas autônoma em hospitais e residências assistidas.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

A inovação visa melhorar a qualidade de vida de pessoas com Alzheimer por meio do controle automatizado de medicação e do reconhecimento facial do usuário ou responsável. O robô será simples de operar, acompanhado de manual acessível, e fabricado em impressoras 3D com materiais recicláveis, unindo impacto social e ambiental. Inicialmente, será testado e validado com base no feedback dos usuários, permitindo adaptações às necessidades reais do público-alvo. No futuro, pretende-se escalar a produção, ampliar parcerias com hospitais, clínicas e o SUS, consolidando o robô como uma solução acessível, sustentável e eficiente para o cuidado de idosos.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho parte como ideia inovadora a partir das disciplinas profissionalizantes do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Pelotas na quais se estimula a criação de produtos que impactem à sociedade.

A proposta de uso de plataformas robóticas amigáveis em conjunto com tecnologias como reconhecimento de usuários com base em visão computacional, garantindo segurança na autenticação, dosagem precisa e redução de falhas humanas, possuem o caráter inovativo para impactar na área da saúde. Convidamos os interessados a se envolverem no projeto, apoiando as próximas fases de validação, testes-piloto e escalabilidade, para consolidar esta inovação como uma solução acessível, eficiente e transformadora no cuidado à saúde.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMED. Mercado de robótica voltado à medicina deve chegar a US\$24,6 bi em 2025. 2025. Disponível em: <https://abimed.org.br/noticias/mercado-de-robotica-voltado-a-medicina-deve-chegar-a-us246-bi-em-2025/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

INTERNATIONAL, Alzheimer's Disease. Dementia statistics. 2025. Disponível em: <https://www.alzint.org/about/dementia-facts-figures/dementia-statistics/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

ROGER, Kerstin; GUISE, Lorna; MORDOCH, Eliane; OSTERREICHER, Angela. ROBÔS COM COMPROMETIMENTO SOCIAL - O AUXÍLIO NO CUIDADO DE IDOSOS COM DECÊNCIA E ALZHEIMER. **Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 22, n. 1, p. 49-59, mar. 2012.

SAFIRI, Saeid; JOLFAYI, Amir Ghaffari; FAZLOLLAHI, Asra; MORSALI, Soroush; SARKESH, Aila; SORKHABI, Amin Daei; GOLABI, Behnam; ALETAHA, Reza; ASGHARI, Kimia Motlagh; HAMIDI, Sana. Alzheimer's disease: a comprehensive review of epidemiology, risk factors, symptoms diagnosis, management, caregiving, advanced treatments and associated challenges. **Frontiers In Medicine**, v. 11, n. 1, p. 1-39, 16 dez. 2024. Frontiers Media SA.

SAÚDE, Agência Gov Ministerio da. **Alzheimer: condição afeta 1,2 milhão de pessoas no Brasil.** 2023. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202310/alzheimer-condicao-afeta-1-2-milhao-de-pessoas-no-brasil>. Acesso em: 29 ago. 2025.

SYSTEMS, Espressif. **Build Smart with Espressif.** 2025. Disponível em: <https://www.espressif.com/>. Acesso em: 29 ago. 2025.