

# Qualidade de vida através das Tecnologias Assistivas aos portadores de Alzheimer

Adriana de Freitas  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
adrianawegener@gmail.com

Emmanuelle dos Santos  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
emmanuelle\_santos@edu.univali.br

Letícia Pereira  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
leticiamangrich@edu.univali.br

Sabrina Tortelli  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
sabrina.tortelli@gmail.com

Maurício de Freitas  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
mauriciopasetto@edu.univali.br

Anita Fernandes  
UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, SC, Brasil  
anita.fernandes@univali.br

## ABSTRACT

According to estimates by Alzheimer's Disease International, approximately 1.2 million people in Brazil live with some form of dementia and 100,000 new cases are diagnosed each year. Worldwide, the number reaches 50 million people, and the numbers could reach 74.7 million in 2030 and 131.5 million in 2050 due to an aging population. This scenario shows that the disease characterizes a global health crisis that must be faced. In this context, the article presents the solutions proposed by the academy in recent years according to systematic literature mapping and seeks to encourage scientists and researchers to dedicate efforts to this important topic.

## KEYWORDS

Alzheimer's Disease, TA, AIoT, quality of life

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Alzheimer Association [1], a doença de Alzheimer é um tipo de doença cerebral, onde os primeiros neurônios danificados são aqueles responsáveis pela memória, linguagem e pensamento, assim, os primeiros sintomas tendem a ser problemas nessas áreas. Embora os sintomas sejam novos para o indivíduo afetado, acredita-se que as alterações cerebrais começam 20 anos ou mais antes que iniciem os sintomas.

Indivíduos com sintomas leves podem continuar realizando as atividades da vida diária, com ajuda ocasional de familiares. Entretanto, Alzheimer é uma doença progressiva, as habilidades afetadas e a rapidez do avanço variam de pessoa para pessoa. É uma doença que não ainda tem cura, os medicamentos podem apenas ajudar os neurônios a se comunicarem melhor.

Nesse contexto destacamos que as Tecnologias Assistivas (TA) aliadas com a Inteligência Artificial das Coisas (AIoT) podem melhorar a autonomia, a qualidade de vida e a participação na vida em sociedade de pessoas afetadas por Alzheimer e outras doenças degenerativas. Muitos desafios precisam ser superados para que as

TA sejam amplamente utilizadas e as Tecnologias Assistivas para a Vida Diária (AVD's) sejam disponibilizadas no mercado a um custo razoável e principalmente que proporcionem a melhoria na qualidade de vida das pessoas afetadas por essa doença à medida que ela avança.

## 2 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho é apresentar um recorte do mapeamento sistemático de literatura realizado anteriormente, apontando as soluções propostas para doenças generativas utilizando TA e AIoT e provocar na academia, o senso de urgência para o desenvolvimento de soluções destinadas para esse público que tende a crescer de modo expressivo nos próximos anos.

O estudo realizado utilizou o Parsif.al ([www.parsif.al](http://www.parsif.al)), uma ferramenta online que contempla todos os passos do processo conforme o modelo de Kitchenham [2] para mapeamentos e revisões sistemáticas de literatura. A pesquisa foi composta por cinco base de dados, retornou 368 estudos, submetidos a critérios de seleção previamente definidos, resultou em 83 estudos primários, sendo 22 referentes a Alzheimer e Assistência a Idosos.

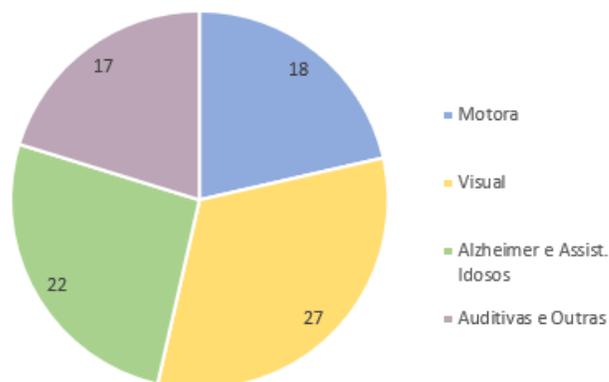


Figura 1 – Artigos Selecionados por Área de Estudo.

As perguntas de pesquisa foram elaboradas de modo a permitir a identificação de soluções e avanços em cada área, bem como as lacunas existentes e abrangência das soluções propostas na literatura, e se aplicadas ao mercado.

### 3 RESULTADOS OBTIDOS

Este artigo apresenta as soluções propostas para a área de estudo Alzheimer e Assistência a Idosos.

O desenvolvimento de um protótipo de sistema de cadeira de rodas que utiliza sensores biofísicos (SPO2 Pulse Oxygen e MySignals), foi o resultado da pesquisa de Hou et al. [3]. O protótipo faz a captura de sinais vitais como temperatura corporal, pressão arterial, frequência cardíaca, saturação de oxigênio a cada dez segundos. O sistema envia os dados dos sensores para uma interface na nuvem a cada quarenta segundos para que algoritmos sejam aplicados para fornecer um feedback em tempo real para médicos e cuidadores sobre os fatores de risco, bem como alertas de emergências do paciente. O protótipo apresenta três componentes principais: cadeira de rodas, sistema de energia e sistema de controle e sensoriamento. Para evitar obstáculos, dois sensores a laser foram adicionados à frente da cadeira para auxiliar o paciente a dirigir de forma autônoma dentro de uma área predefinida.

O artigo de Ando et al. [4] propõe uma plataforma Integrada de Tecnologia Assistiva de apoio a idosos e pessoas com deficiência, a *NATIFLife*. cujo objetivo é atender às necessidades de segurança, independência e autonomia do público-alvo através do conceito de Smart Home. A arquitetura da plataforma consiste em quatro macro blocos: rede de sensores de área corporal a fim de monitorar status, hábitos e atividades do usuário, compostos por um smartphone, um smartwatch e um leitor RFID miniaturizado; rede de sensores de ambiente, visando monitorar o status do ambiente e das atividades do usuário, como sensores de temperatura, umidade, intensidade de luz, ruído e qualidade do ar, além de interruptores e etiquetas passivas, instaladas em alguns pontos do ambiente, sistema de detecção de postura do assento, auxílio robótico de locomoção e sistema de localização de usuários; uma interface para o cuidador e uma interface para o usuário, implementada através de um smartphone ou tablet, para acessar informações sobre o usuário; um servidor local e um servidor remoto, que gerencia a operação da rede de sensores e envia para o servidor remoto que gerencia a operação de todo o sistema.

A proposta de Curumsing et al. [5] apresenta uma solução de plataforma de casa inteligente para idosos – o *SofiHub*, com foco da abordagem de engenharia de requisitos orientada para a emoção para ajudar a identificar, modelar e avaliar metas emocionais dos usuários idosos. O *SofiHub* é composto de uma variedade de dispositivos e software para detecção, interação, monitoramento passivo e assistência de emergência. A tecnologia diferencia-se por usar sensores de baixo custo conectados à rede, possuindo uma plataforma IoT com um componente de cuidado ao idoso e capacidade de IA integrada que pode aprender e se adaptar ao comportamento do usuário. O objetivo do sistema é fornecer lembretes (hidratação, medicação), identificar potenciais riscos de segurança (porta dos fundos foi deixada aberta), identificar situações anômalas e automatizar o ambiente físico (aquecimento,

refrigeração). Foram utilizadas quatro ferramentas de coleta de dados: sensores, listas de verificação (registram informações sobre atividades específicas na agenda diária dos participantes), entrevistas (histórico dos participantes, uso de tecnologia e rotinas) e questionários orientados para a emoção. A análise de avaliação dos autores mostrou que o *SofiHub* ajudou a aliviar o sentimento de solidão entre vários participantes.

Os pesquisadores Machado et al. [6] propõem em seu artigo, um modelo baseado em dados fisiológicos recebidos de aplicativos externos que possibilita identificar possíveis comportamentos perigosos de pacientes com Alzheimer. O *DCARE Dataset Simulator*, utiliza a análise de Histórias de Contexto e Predição de Contexto, para gerar dados e testes do modelo, prevê o acompanhamento do usuário durante o cotidiano, coletando informações diárias sobre localização GPS e sinais vitais. O *DCARE* baseia-se no método de investigação experimental, para compreender a doença e encontrar soluções para minimizar o seu impacto no acompanhamento diário dos doentes, enviando alertas ao cuidador em caso de perigo ao paciente. Quando o sistema recebe os dados do paciente, o componente de identificação de contextos realiza operações de processamento de dados e utiliza o Histórico de Contextos para identificar o comportamento do paciente relativo ao conceito de BPSD (Behavioural and Psychological Symptoms of Dementia) e a partir deste, é possível relacionar os dados extraídos através de um wearable com os sintomas mais comuns listados, elencando atividades de rotina ou possíveis comportamentos perigosos para a saúde e segurança do paciente [8].

### 4 CONSIDERAÇÕES

Os resultados da pesquisa apontam para a crescente utilização das TA baseadas em AIoT nas AVD's, bem como o aumento no interesse em soluções para Alzheimer e Assistência a Idosos, como mostra o Gráfico 1, dos vinte e dois artigos selecionados, somente as aplicações apresentadas destinavam-se a doenças degenerativas.

Quanto a aplicabilidade ao mercado e abrangência, constatamos várias iniciativas em desenvolvimento e prototipagem, o que indica o aumento do interesse dos pesquisadores nesse campo. Como aponta o estudo de Hou et al. [3], as cadeiras de rodas inteligentes estão substituindo gradualmente as cadeiras de rodas tradicionais, o protótipo desenvolvido no estudo não está disponível comercialmente e não foi encontrado similar com as mesmas especificidades no mercado.

A solução proposta pelos pesquisadores Curumsing et al. [5], o *SofiHub* está disponível no mercado e envolveu a colaboração de parceiros globais, incluindo testes que ocorreram nos quatro continentes.

Os pesquisadores Machado et al. [6] trazem uma importante contribuição para pesquisas futuras com o desenvolvimento da ferramenta *DCARE*, que é única em suas especificidades, da qual não encontramos similar no mercado.

Este estudo permitiu compreender o que vêm sendo realizado e em que nível está o desenvolvimento das aplicações. Observa-se que são necessários avanços e agilidade no desenvolvimento de

aplicações e submissão a testes por usuários ‘reais’, para que os ajustes possam ser feitos e as soluções propostas gerem a melhoria na qualidade de vida e maior integração com a sociedade que tanto se espera.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESC pelo fomento a este projeto através dos editais: Chamada Pública Fapesc nº 15/2021 - 2021TR001236 - Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação de Apoio aos Grupos de Pesquisa da Associação Catarinense das Fundações Educacionais - ACADE; Edital de Chamada Pública Fapesc nº 29/2021 - 2021TR001758 - Programa Estruturante Acadêmico de Apoio à Infraestrutura de Laboratórios do Estado de Santa Catarina; e Fapesc nº 21/2021 – Programa de Apoio aos Programas de Pós-graduação Emergentes e em Consolidação em Áreas Prioritárias nos Estados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Alzheimer's Association. 2022 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, 18: 700-789. 2022. Doi: 10.1002/alz.12638.
- [2] Barbara, K., & Stuart, C. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Keele University, UK, 9, 2007.
- [3] Hou, L., Latif, J., Mehryar, P., Zulfiqur, A., Withers, S., Plastropoulos, A. IoT Based Smart Wheelchair for Elderly Healthcare Monitoring. In: *2021 IEEE 6th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS)*. IEEE, 2021. p. 917-921. Doi: 10.1109/ICCCS52626.2021.9449273.
- [4] Andò, B., Baglio, S., Cantelli, L., Castorina, S., Crispino, R., Debono, C. J., Guastella, D. C., Marletta, V., Muscato, G., Sutera, G., Sacco, M., Borgese, A. An Integrated Platform of Smart Objects Supporting the Quality of Life of Frail People. In *2021 IEEE International Workshop on Metrology for Industry 4.0 & IoT (MetroInd4.0&IoT)*. IEEE, 2021. p. 134-139. Doi: 10.1109/MetroInd4.0IoT51437.2021.9488496.
- [5] Curumsing, M. K., Fernando, N., Abdelrazek, M., Vasa, R., Mouzakis, K., Grundy, J. Emotion-oriented requirements engineering: A case study in developing a smart home system for the elderly. *Journal of systems and software* 147 (2019): 215-229. Doi: 10.1016/j.jss.2018.06.077.
- [6] Machado, S. D., Barbosa, J. L. V., da Rosa Tavares, J., Martins, M. G. DCARE: A Computational Model for Monitoring People with Alzheimer's Disease Based on Context Histories Analysis. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. SBC*, 2021. Doi: 10.1145/3466933.3466944.
- [7] Nesbitt, C., Gupta, A., Jain, S., Maly, K., & Okhravi, H. R. Reliability of wearable sensors to detect agitation in patients with dementia: A pilot study. *Proceedings of the 2018 10th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Technology*. 2018. Doi: 10.1145/3232059.3232067.