

SISTEMA INTELIGENTE COM MAPAS DE CALOR E DASHBOARDS PARA MONITORAMENTO DA SAÚDE DE IDOSOS EM CASAS GERIÁTRICAS

VÍCTOR LIMA VIEIRA¹; MARIA NOEL MARZANO RODRIGUES²; ROGERIO DA COSTA ALBANDES³; CARLOS VINÍCIUS RASCH ALVES⁴

¹Universidade Católica de Pelotas – victor.lvieira@sou.ucpel.edu.br

²Universidade Católica de Pelotas – maria.rodrigues@ucpel.edu.br

³Universidade Católica de Pelotas – rogerio.albandes@ucpel.edu.br

⁴Universidade Católica de Pelotas – carlos.vinicius@ucpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tem ampliado a demanda por Instituições de Longa Permanência (ILPIs), exigindo soluções digitais capazes de integrar informações clínicas e sociais dos residentes. Nesse cenário, ferramentas como mapas de calor e dashboards inteligentes têm se mostrado relevantes para o acompanhamento contínuo do estado de saúde dos idosos, permitindo análises visuais rápidas, identificando padrões de risco e subsidiando intervenções oportunas.

Um dos maiores desafios das casas geriátricas é transformar dados clínicos fragmentados em informações úteis e acionáveis. Conforme CARVALHO (2024), registros manuais ou planilhas isoladas limitam a eficiência dos cuidados e dificultam o monitoramento de doenças crônicas e sintomas recorrentes. A incorporação de tecnologias baseadas em visualização interativa e inteligência artificial (IA) possibilita uma gestão mais assertiva, conectando dados em tempo real e ampliando a capacidade de resposta de profissionais e gestores, de acordo com MARCOLIN-LIA-UFU (2025).

Os mapas de calor oferecem uma maneira intuitiva de identificar áreas críticas relacionadas ao bem-estar dos residentes, como maior incidência de quedas, sintomas frequentes ou regiões de risco em ambientes institucionais. Já os dashboards inteligentes consolidam esses dados em relatórios dinâmicos e personalizados, apoiando tanto decisões clínicas quanto administrativas.

Este artigo tem como objetivo apresentar a concepção e o desenvolvimento de um sistema que integra mapas de calor e dashboards inteligentes para monitoramento da saúde de idosos em ILPIs. A Seção 2 descreve a metodologia adotada; a Seção 3 traz relatos e impactos observados; a Seção 4 apresenta as considerações finais e perspectivas futuras; e a Seção 5 reúne as referências utilizadas..

2. METODOLOGIA

O sistema foi estruturado em quatro eixos principais: arquitetura tecnológica, integração e organização dos dados, modelos de análise inteligente e estudo piloto de validação.

2.1 Arquitetura Tecnológica

A arquitetura é modular. O frontend foi desenvolvido em React, utilizando bibliotecas como Chart.js para gráficos e Leaflet/D3.js para construção de mapas

de calor interativos. Esses recursos permitem destacar áreas críticas de sintomas e ocorrências dentro das ILPIs. O backend, implementado em Python com Flask, integra dados clínicos, gerencia o processamento de informações em tempo real e conecta-se ao banco de dados MySQL, que armazena registros clínicos, eventos de saúde e indicadores institucionais.

A camada de IA aplica modelos supervisionados para prever riscos de complicações e algoritmos não supervisionados para segmentar perfis de residentes, conforme DE LIMA PEREIRA (2025) e DE FREITAS (2024).

2.2 Integração e Estruturação dos Dados

A base de dados reúne informações clínicas anonimizadas, como doenças crônicas, histórico de internações, evolução de sintomas, mobilidade, qualidade do sono, adesão a medicamentos e registros de incidentes (como quedas).

Esses dados alimentam os dashboards e os mapas de calor. Inspirados em DE OLIVEIRA BOECKER (2023), os indicadores-chave incluem: distribuição espacial de sintomas por ambiente, taxas de hospitalização, prevalência de doenças, adesão a tratamentos e indicadores de bem-estar geral.

2.3 Modelos de Inteligência Artificial

Conforme DE FREITAS (2021), a camada analítica atua em três dimensões, sendo elas a predição clínica com redes neurais preveem agravamentos de sintomas ou risco de internação, clusterização de perfis trabalhando com algoritmos como K-means agrupam idosos por condições clínicas e sociais, orientando políticas personalizadas de cuidado e análise prescritiva tendo a geração de recomendações automáticas, como reforço de cuidados em determinados residentes, redistribuição da equipe de saúde ou sugestão de atividades preventivas, bem como tratado em trabalhos similares como o de SANTOS (2025).

2.4 Validação e Estudo Piloto

O piloto está sendo conduzido em casas geriátricas de diferentes portes, envolvendo médicos geriatras, enfermeiros, gestores, cuidadores e estudantes de Medicina da Universidade Católica de Pelotas. A avaliação busca verificar a clareza dos mapas de calor, a utilidade dos dashboards para acompanhamento coletivo e individual, além da confiabilidade das previsões geradas.

O feedback dos usuários é incorporado em ciclos de melhoria contínua para aumentar a aplicabilidade prática do sistema.

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

Testes preliminares com dados simulados demonstraram que os mapas de calor permitiram identificar rapidamente as ILPIs com maior frequência de incidentes e sintomas relatados. Essa visualização favoreceu a adoção de medidas preventivas, como reorganização de atendimentos e reforço de monitoramento em áreas críticas.

Os dashboards inteligentes consolidaram os indicadores de saúde em painéis claros e acessíveis, auxiliando tanto na gestão coletiva quanto no acompanhamento individualizado. Gestores destacaram maior agilidade em

detectar situações de risco, enquanto cuidadores ressaltaram a facilidade de interpretar informações sem necessidade de treinamento técnico avançado.

Outro impacto esperado é a atuação em tempo real: a cada novo registro clínico ou incidente, os mapas de calor são atualizados automaticamente, possibilitando respostas rápidas e direcionadas. Isso aumenta a segurança dos residentes, reduzindo eventos adversos e fortalecendo a integração entre equipe técnica e gestão institucional.

4. CONSIDERAÇÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um sistema inteligente para casas geriátricas que integra mapas de calor e dashboards interativos. A proposta consolida dados clínicos e sociais em uma interface única, auxiliada por inteligência artificial, permitindo monitoramento contínuo, análises preditivas e suporte à tomada de decisão.

A solução mostra-se promissora ao proporcionar visão global e detalhada do estado de saúde dos idosos, melhorar a alocação de recursos, apoiar intervenções preventivas e ampliar a segurança institucional.

Entre as perspectivas futuras, destacam-se: a integração com dispositivos vestíveis para alimentar os mapas de calor em tempo real, a ampliação da base de dados com registros nacionais e a adaptação do sistema para outros contextos de saúde, como clínicas de reabilitação e centros de cuidados paliativos.

Assim, a iniciativa representa um passo decisivo na modernização da gestão em ILPIs, fortalecendo tanto o cuidado centrado no idoso quanto a eficiência administrativa das instituições.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Alexandre Ubaldo Ferreira de. Proposta de um modelo de sistema da informação de gestão diária de cuidados geriátricos. 2024.

DE FREITAS, Fábio Rafael Santos. **Desenvolvimento de um modelo preditivo de indicadores de desempenho em sistemas de gestão integrada suportado em redes neurais artificiais**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho (Portugal).

DE FREITAS, Nicksson Ckayo Arrais. **Machine learning: técnicas e cases**. Editora Senac São Paulo, 2024.

DE LIMA PEREIRA, Cassio. APLICAÇÕES CLÍNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 101, p. 58-83, 2025.

DE OLIVEIRA BOECKER, Clécia Reijane Lucas; PITOMBEIRA, Mardênia Gomes Vasconcelos. DASHBOARD PARA MONITORAMENTO DE INDICADORES NO GERENCIAMENTO DE LEITOS: REVISÃO DE ESCOPO. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 4, n. 3, p. 353-359, 2023.

MARCOLIN-LIA-UFU, Carla Bonato. Inteligência Artificial Generativa como apoio à captação de Sinais Fracos em processos de Inteligência Estratégica Antecipativa. 2025.

SANTOS, Gabriel Felipe Souza et al. Desenvolvimento de um modelo preditivo para identificação de uso dos serviços de saúde com base nas características de brasileiros. 2025.