

Sumário executivo

Problema identificado

Em Portugal, mais de 2,5 milhões de pessoas têm mais de 65 anos, sendo que, destas, 60% vivem sozinhos e 40% tem 80 anos ou mais. Este isolamento, agrava o risco de desenvolvimento de problemas de saúde mental, como a demência e a depressão. Adicionalmente, há dificuldade em detetar situações de risco em tempo útil, sobretudo para aqueles que habitam sozinhos, o que aliado ao facto dos atuais sistemas de monitorização serem caros, invasivos ou ineficazes em situações não traumáticas, trazem uma preocupação adicional para familiares e cuidadores destes idosos.

Conceito da solução

O *NeuroHome* propõe uma solução tecnológica não invasiva para monitorização da rotina de idosos que vivem sozinhos, com foco na sua segurança e bem-estar, sobretudo psicológico, algo deixado de parte por muitas soluções de monitorização do mesmo ramo. Através da instalação de sensores discretos em cada divisão da habitação, o sistema recolhe dados de movimento, temperatura e gases, processando-os localmente e armazenando-os em *cloud*, com o objetivo de identificar alterações na rotina que possam indicar situações de risco e alertar para cenários de perigo em ambiente doméstico.

Porque que é que o *NeuroHome* é uma solução inovadora?

O *NeuroHome* diferencia-se das soluções já existentes por ser um sistema não intrusivo (sem necessidade de pulseiras ou dispositivos portados pelo idoso), possuir autonomia energética através de baterias recarregáveis e consumo reduzido e pelo facto de implementar algoritmos inteligentes e personalizados na deteção de padrões de rotina, utilizando como base dados simples de movimento obtidos em pontos estratégicos da casa. Outros aspetos a favor do *NeuroHome* são o facto de ser acessível, com custo estimado de 30€/divisão + 50€ unidade principal, valores que ficam significativamente abaixo dos apresentados por outras soluções, bem como, oferecer uma instalação fácil e modular, sem necessidade de técnicos especializados ou alterações permanentes na habitação.

Arquitetura:

O sistema é composto por sensores de movimento, temperatura e gás em cada divisão. Os dispositivos secundários comportam o microcontrolador ESP32 que processa e transmite os dados localmente. Estes dados são enviados para um dispositivo principal, que tem como cérebro um *Raspberry Pi 4*, responsável por aprender as rotinas e enviar os dados recebidos coletados para a *cloud*. Os dados disponíveis na *cloud* podem ser acedidos na aplicação *mobile*, permitindo aos cuidadores obterem informações como alertas em tempo real (ex: tempo excessivo na casa de banho, saídas noturnas, fuga de gás), relatórios diários com deteção de anomalias na rotina e históricos detalhado das rotinas do idoso ao longo dos diferentes dias.

Resultados obtidos para o protótipo:

- Precisão na deteção da divisão: **85%**
- Reconhecimento de padrões de rotina: **70%**
- Deteção de gases e temperatura: **90%**
- Emissão de alertas em tempo útil: **90%**
- Instalação em menos de **30 minutos**
- Comunicação estável (internamente: ~1s; com a *cloud*: ~10s)
- **Alta aceitação por instituições e cuidadores** parceiros no teste do sistema.

Efeito desejado:

O *NeuroHome* contribui para uma maior autonomia e segurança dos idosos, promovendo a tranquilidade de famílias e instituições de apoio. A sua aplicação estende-se a contextos domiciliários e institucionais, posicionando-se como uma solução escalável, económica e socialmente relevante.