

LEVANTAMENTO DE TECNOLOGIAS INTELIGENTES PARA APLICAÇÃO EM LAR DE ACOLHIMENTO DE IDOSOS

Rodrigo Dias Paolillo¹; Valéria Loureiro da Silva²

¹ Graduando em Engenharia Elétrica; Iniciação tecnológica – Senai CIMATEC; rodrigo.paolillo@fbter.org.br

² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; valeria.dasilva@fieb.org.br

RESUMO

Este projeto tem como objetivo atender às demandas crescentes devido ao envelhecimento da população e à necessidade de adaptação das estruturas sociais para o acolhimento de idosos em lares especializados. A metodologia adotada envolve um levantamento detalhado das características do local e uma análise criteriosa das tecnologias inteligentes disponíveis no mercado. Dentre as tecnologias consideradas estão opções de comunicação, como RFID, Bluetooth Low Energy (BLE), LoRaWan, ZigBee e Ultra Wideband, além de uma variedade de sensores para monitoramento do sono, atividade física e alimentação dos idosos. A implementação dessas soluções possibilitará a identificação precoce de situações de risco à saúde e ao bem-estar dos idosos, bem como o monitoramento contínuo de sua qualidade de vida e saúde em geral. Os testes realizados revelaram que há a necessidade de investigações adicionais para aprimorar as soluções selecionadas, especialmente no que diz respeito ao alcance e à eficácia desses sensores.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologias inteligentes; monitoramento; lar de idosos; qualidade de vida.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população tem gerado uma demanda crescente por soluções que atendam às necessidades específicas dos idosos, especialmente em ambientes como os lares especializados. Diante desse cenário, a integração de tecnologias inovadoras torna-se essencial para melhorar a qualidade de vida e garantir a segurança desses indivíduos.

Uma das principais preocupações nesses ambientes é a segurança dos residentes. Nesse sentido, a implementação de tecnologias sensoriais pode ser uma solução eficaz para aumentar a segurança e prevenir acidentes. O uso de sensores pode permitir a detecção de movimentos, quedas e outros eventos que possam colocar em risco a saúde e o bem-estar dos idosos. Com esses dados em mãos, é possível tomar medidas preventivas, como alertar os cuidadores ou familiares responsáveis pela segurança dos residentes, além disso, a implementação de tecnologias sensoriais pode trazer outras vantagens, como a possibilidade de monitorar a qualidade do sono, a atividade física e a alimentação dos idosos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e da saúde dessas pessoas.

Diversas tecnologias de comunicação para localização *indoor*, para monitoramento foram avaliadas na primeira fase do trabalho em 2022, incluindo RFID, Bluetooth Low Energy (BLE), LoRaWan, ZigBee e Ultra Wideband, cada uma delas apresentou vantagens e desvantagens em termos de alcance, custo, consumo de energia e compatibilidade com outros dispositivos. Portanto, após uma comparação criteriosa entre elas, foram selecionadas as mais adequadas para cada aplicação específica do projeto no momento.

Para monitorar o sono dos idosos, foram consideradas na primeira fase do projeto, várias opções de sensores disponíveis no mercado, incluindo sensores de movimento, sensores de pressão e sensores ultrassônicos. Uma solução bem avaliada para o projeto foi o uso de sensores ultrassônicos, capazes de detectar a movimentação do tórax e do abdômen durante a respiração, permitindo que os cuidadores monitorem a frequência e a qualidade da respiração dos pacientes. Além disso, os dados coletados podem ser analisados para identificar possíveis anomalias ou padrões que possam indicar problemas respiratórios. Possibilitando ações preventivas para proporcionar um cuidado mais efetivo aos idosos, aumentando a qualidade de vida e reduzindo riscos à saúde. ^{1,2}

Dentre as tecnologias de comunicação levantadas, as avaliações preliminares destacaram que a tecnologia BLE (Bluetooth Low Energy), embora promissora em alguns aspectos como, baixo consumo de energia e alta compatibilidade com outros dispositivos, enfrentou desafios significativos. Posteriormente, ISSN 0805-2010 – Anuário de resumos expandidos apresentados no IX SAPCT - SENAI CIMATEC, 2024

foram realizados testes e experimentos com a tecnologia RFID (Radio-Frequency Identification), escolhida devido à sua viabilidade de implementação com o Arduino e o módulo MFRC522, que é amplamente utilizado para comunicação sem contato. Este projeto propõe-se a continuar a avaliação e implementação das soluções tecnológicas escolhidas para o monitoramento em um lar de idosos.

2. METODOLOGIA

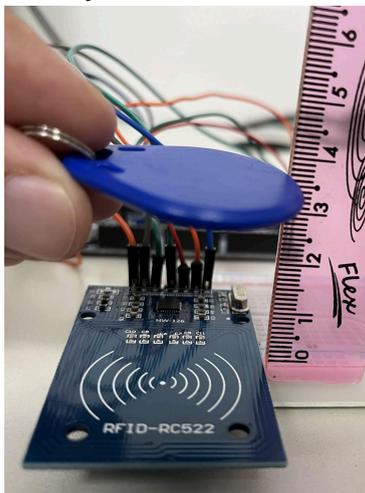
Após análises, a metodologia adotada envolveu a avaliação das duas opções principais: beacons (BLE) e RFID. Inicialmente, a utilização de beacons foi considerada devido à sua capacidade de fornecer localização indoor dos pacientes, possibilitando o monitoramento da movimentação dos idosos e a identificação de sua localização em tempo real. Os beacons, de baixo consumo de energia, poderiam ser instalados em diferentes pontos da casa, facilitando o acompanhamento dos pacientes pelos cuidadores. No entanto, após constatar que os dispositivos BLE apresentaram problemas de comunicação ou elevado custo de importação, optou-se pela tecnologia RFID para os testes e experimentos.

O módulo leitor RFID MFRC522, baseado no chip da empresa NXP, foi escolhido devido ao seu baixo custo, facilidade de implementação e ampla disponibilidade. O módulo opera em uma frequência de 13,56MHz e permite a comunicação sem contato, sendo capaz de ler e escrever em cartões que seguem o padrão Mifare.

Para testar a viabilidade da tecnologia RFID, foi desenvolvido um código para Arduino utilizando o software Arduino IDE. Os experimentos foram conduzidos utilizando *jumpers*, uma protoboard para conexão dos componentes, um microcontrolador Arduino Mega 2560 e um computador. Foi desenvolvido um código simples, para testar o funcionamento do módulo RFID e verificar a distância em que o sensor consegue detectar as tags RFID e desse modo, saber a viabilidade da utilização dessa tecnologia. Esta deve ser capaz de coletar dados tendo o leitor posicionado em portas e as tags nas roupas dos pacientes para monitorar especialmente a quantidade de idas e tempo médio de utilização dos banheiros para cada um.

O código verifica se há tags RFID próximas, se detectar alguma, lê o número de série dela e mostra na porta serial. Usando esse código, foi possível verificar a distância média em que o módulo pode ler as tags RFID, movendo-as gradualmente para longe e observando quando as tags eram detectadas e quando a leitura falhava, fazendo medições com uma régua, como mostrado na figura abaixo.

Figura 1: Testes para medição da distância média de detecção do sensor



Fonte: Própria

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o alcance máximo, com repetibilidade de 20 vezes, do leitor RFID foi de aproximadamente 48mm. Distância que não é suficiente para cumprir com as necessidades específicas da aplicação, visto que uma porta tem dimensões médias de 210cmx80cm, assim o alcance do sensor não

é o bastante para detectar uma tag na roupa de um paciente. Dessa forma, os testes realizados demonstraram a necessidade de investigações adicionais para o aprimoramento das soluções, as tecnologias (BLE) e RFID, com foco na capacidade de fornecer localização indoor dos pacientes para monitoramento de idas ao banheiro e no custo-benefício da implementação.

As outras opções de tecnologia de comunicação ainda estão sendo consideradas para o projeto de implementação de soluções inteligentes no lar de idosos, LoRaWan e ZigBee, também não foi descartada a possibilidade de estudar e avaliar outras tecnologias que não foram levantadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou tecnologias inteligentes para aprimorar o cuidado e a segurança dos idosos em lares especializados, é possível verificar que a implementação de tecnologias inteligentes pode trazer diversos benefícios para o lar de idosos, principalmente no que diz respeito à segurança, conforto e bem-estar dos pacientes. As diversas tecnologias de comunicação e opções de sensores, como os de movimento, de pressão e ultrassônicos, foram cuidadosamente avaliadas. No entanto, os testes realizados revelaram que há a necessidade de investigações adicionais para aprimorar as soluções selecionadas, especialmente no que diz respeito ao alcance e à eficácia desses sensores.

Além disso, é muito importante que essas tecnologias sejam usadas com cuidado, por profissionais preparados. Isso garante que os idosos recebam o cuidado completo e de qualidade no lar. Assim, é possível concluir que, apesar dos desafios, usar tecnologias inteligentes é uma boa opção para melhorar a qualidade de vida dos idosos e proporcionar um cuidado mais efetivo. Portanto, é essencial continuar explorando e aprimorando as tecnologias disponíveis para promover o bem-estar e a segurança dos idosos em lares especializados.

Agradecimentos

Agradecimentos ao SENAI CIMATEC e ao CC Sensores (Centro de Competências) pelo apoio financeiro e tecnológico no desenvolvimento do projeto.

5. REFERÊNCIAS

¹ S Costanzo, I., Sen, D., Rhein, L., & Guler, U. (2019). **Respiratory Monitoring: Current State of the Art and Future Roads**. IEEE Sensors Journal.

²ARLOTTO, Philippe et al. **An Ultrasonic Contactless Sensor for Breathing Monitoring**. Sensors, [S.l.], v. 14, n. 6, p. 10417-10432, 2014. ISSN 1424-8220.

³Porta Pivotante. **Medidas de portas de acordo com o ambiente**. Disponível em: <https://portapivotante.com.br/medidas-de-portas/>. Acesso em: 15 mar. 2024.