

## **HYUNCARE: SISTEMA PARA CUIDADO DE PESSOAS IDOSAS**

### **HYUNCARE: SYSTEM FOR ELDERLY CARE**

Cauã Henrique Velho <sup>1</sup>

Cauê Rocha Maia <sup>1</sup>

Felipe Gabriel Pereira Chaves <sup>1</sup>

Rodrigo Osvaldo Paim <sup>1</sup>

Alex Marqueller Moraes Costa<sup>1</sup>

Ryan Cimardi Iuchi <sup>1</sup>

#### **RESUMO**

Este artigo apresenta a HyunCare, uma solução robótica desenvolvida para o acompanhamento e cuidado de pessoas idosas, com foco na promoção de bem-estar, segurança e qualidade de vida. A pesquisa parte do problema da crescente demanda por cuidados personalizados diante do envelhecimento populacional e da escassez de cuidadores humanos. Utilizamos uma metodologia exploratória e aplicada, com abordagem qualitativa e desenvolvimento de protótipo funcional. O objetivo principal é investigar a viabilidade técnica e social da implementação de sistemas robóticos assistivos no cotidiano de pessoas idosas. Como hipótese, considera-se que a HyunCare poderá suprir lacunas no cuidado diário, oferecendo apoio emocional, monitoramento remoto e interação responsiva. Os resultados preliminares indicam que a solução possui potencial para complementar o trabalho humano, especialmente em contextos domiciliares. O texto está estruturado em introdução, referencial teórico, metodologia, desenvolvimento do sistema, considerações preliminares e perspectivas futuras.

**Palavras-chave:** Robótica assistiva; Robô de acompanhamento; Pessoas idosas; Aplicações móveis.

#### **ABSTRACT**

This article presents HyunCare, a robotic solution developed to support and care for elderly people, focusing on promoting well-being, safety, and quality of life. The research addresses the growing demand for personalized care in the context of population aging and the shortage of human caregivers. An exploratory and applied methodology was used, with a qualitative approach and the development of a functional prototype. The main objective is to investigate the technical and social feasibility of implementing assistive robotic systems in the daily lives of older adults. As a hypothesis, it is considered that HyunCare may fill gaps in daily care by offering emotional support, remote monitoring, and responsive interaction. Preliminary results indicate that the solution has potential to complement human work, especially in home environments. The text is structured into introduction, theoretical framework, methodology, system development, preliminary considerations, and future perspectives.

**Keywords:** Assistive robotics; Companion robot; Elderly people; Mobile applications.

---

<sup>1</sup> Todos os autores são filiados ao Centro Interescolar de 2º Grau Renato Ramos da Silva (Cedup Renato Ramos da Silva), localizado na Av. Mal. Castelo Branco, 109 – Universitário, Lages – SC, 88509-015.

## 1. INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa, tratamos do HyunCare, um aplicativo móvel implementado com um robô que auxilia no cuidado e dia a dia de pessoas idosas, oferecendo suporte e monitoramento remoto por parte dos familiares e cuidadores.

O público de pessoas idosas, no seu dia a dia, passa por momentos desafiadores, pois tarefas comuns não são executadas com facilidade, tendo em vista a idade avançada. Diante disso, essas pessoas precisam de ajuda para a realização de tarefas. O apoio mais próximo e importante é concedido pelos familiares. No entanto, em razão das ocupações do familiar, nem sempre é possível fornecer a atenção necessária às pessoas idosas.

Com esse distanciamento familiar, e pela dificuldade em realizar as tarefas monótonas comuns, podem surgir problemas de saúde, como depressão e ansiedade. Conforme Rocha (2020, p. 27):

Os inúmeros casos retratados em jornais ou televisão vão desde abuso físico, abuso sexual, abuso financeiro, abuso psicológico até mesmo homicídios, os casos mais impactantes estão relacionados a cuidadores que maltratam pessoas idosas nos seus próprios lares, senhoras e senhores que não tem condição de se defender por estarem debilitados de saúde, ou terem limitações físicas provenientes de doenças degenerativas.

Visando isso, a HyunCare busca desenvolver uma solução a partir de sistema de vigilância, sensores de emoção e fala, trazendo uma segurança extra para o familiar, além de alívio aos cuidadores.

Com o aumento na expectativa de vida no Brasil, a falta de pessoas dispostas a auxiliar e cuidar de pessoas idosas também aumenta. Diante disso, seria possível uma solução por meio da robótica que acompanhasse o cuidado desse público? Considerando essa carência de cuidadores, buscamos explorar até que ponto a robótica pode auxiliar, trazendo a opinião de especialistas da área e do público-alvo e das próprias pessoas idosas.

De acordo com Simões (1998) a Organização Mundial de Saúde – OMS (1999/2000) define pessoas idosas como aquelas entre 60 e 74 anos de idade. Segundo os dados do Censo 2022, divulgados pela Secretaria Especial de Comunicação Social, é possível ver que o número de pessoas idosas vem crescendo no Brasil, com um aumento de 57%, chegando a 11% da população brasileira com idade mais avançada. É possível observar o crescimento da população idosa, que aumentou exponencialmente nesse intervalo de 12 anos (Brasil, 2023).

Artigo

Paralelo ao crescimento da população idosa temos a vida cada vez mais agitada dos familiares. Desse modo, muitos acabam em asilos ou sozinhos em casa, levando a superlotação dos asilos e trazendo estresse aos cuidadores, isso quando há profissionais para atender à demanda. É necessário lembrar que cuidadores também são humanos, e nem sempre podem estar em seus melhores dias, convivendo com pessoas em sua fase mais frágil da vida. Sem apoio social, muitos cuidadores renunciam ao seu emprego, às situações familiares e sociais. Segundo Seima (2011, p. 390):

Tendo esse contexto em mente, queremos, como objetivo geral, desenvolver um robô, de serviço de assistência, que poderá ter um sistema de monitoramento por parte do responsável e que estará presente no dia a dia da pessoa, auxiliando-o e entretendo-o.

Desse objetivo geral, desdobramos os objetivos específicos: Construir um robô com aparência amigável através do painel de leds RGB, que interage com seu usuário a partir de inteligência artificial para respostas amigáveis, trazendo a familiarização com a pessoa idosa. Desenvolver um sistema de reconhecimento facial e de emoções, para identificar qual é o usuário que o robô visa tratar, e entender quais emoções ele está passando, para possivelmente notificar familiares. Desenvolver um aplicativo, para supervisão do responsável pela pessoa idosa, permitindo obter informações sobre seu estado, marcar agendamentos, enviar notificações, lembretes e cadastrar novos usuários.

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, com abordagem descritivo-exploratória, seguindo os parâmetros metodológicos propostos por Gerhardt e Silveira (2009). O estudo busca compreender as potencialidades do sistema HyunCare no cuidado de pessoas idosas, priorizando a análise contextualizada das interações entre tecnologia, usuários e cuidadores. A natureza exploratória permite investigar um fenômeno ainda pouco consolidado na literatura (robótica assistiva para pessoas idosas), enquanto o caráter descritivo possibilita a documentação detalhada do desenvolvimento do protótipo, das funcionalidades técnicas (reconhecimento facial, sensores de emoção, integração com aplicativo) e dos feedbacks coletados em visitas a asilos. A coleta de dados combinou revisão bibliográfica, observação participante e testes práticos com o público-alvo, visando uma triangulação que fortalece a validade dos resultados.

O projeto de robótica para assistência a pessoa idosa se mostrou muito desafiador, necessitando de um conhecimento técnico mais profundo do que inicialmente previsto, além de

## Artigo

hardware para comportar todas as funcionalidades desejadas. Assim, o projeto se viu um pouco restrito inicialmente, mas foi se aprimorando com o investimento contínuo. Ainda assim, há muitas oportunidades de melhoria. O feedback recebido do asilo e de outras figuras importantes do mundo da tecnologia incluem: sistema de acompanhamento físico do robô, trazendo mobilidade por GPS/reconhecimento facial, assim como monitoramento de batimentos cardíacos em união com o sistema de notificação no aplicativo.

Este artigo está estruturado em quatro seções principais, além desta introdução. Inicialmente, na seção Referencial Teórico, são abordados os conceitos fundamentais sobre o envelhecimento populacional, a robótica assistiva e os desafios inerentes ao cuidado de pessoas idosas, justificando a relevância do projeto. Em seguida, a seção de Análises detalha o desenvolvimento técnico do HyunCare. Posteriormente, a seção Considerações Finais sintetiza as contribuições, limitações e perspectivas futuras do projeto. Por fim, a seção Referências lista as fontes citadas, seguindo as normas acadêmicas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 PESSOAS IDOSAS

Segundo Brito e Gomes (2023, p. 01), ao analisar a distribuição da faixa etária da sociedade, a comparação de 2010 para 2022 evidencia o envelhecimento populacional, com aumento da taxa de pessoas com 65 anos ou mais do país:

Em 2022, o total de pessoas com 65 anos ou mais no país (22.169.101) chegou a 10,9% da população, com alta de 57,4% frente a 2010, quando esse contingente era de 14.081.477, ou 7,4% da população. Já o total de crianças com até 14 anos de idade recuou de 45.932.294 (24,1%) em 2010 para 40.129.261 (19,8%) em 2022, uma queda de 12,6%.

Conforme Rocha (2020, p. 08):

Os inúmeros casos retratados em jornais ou televisão vão desde abuso físico, abuso sexual, abuso financeiro, abuso psicológico até mesmo homicídios, os casos mais impactantes estão relacionados a cuidadores que maltratam pessoas idosas nos seus próprios lares, senhoras e senhores que não tem condição de se defender por estarem debilitados de saúde, ou terem limitações físicas provenientes de doenças degenerativas.

## Artigo

Pessoas idosas, muitas vezes, acabam desenvolvendo quadros depressivos devido a falta de cuidados por parte de profissionais ou familiares. O cansaço ou outros afazeres podem deixar essas pessoas isolados por longos períodos, contribuindo para o aumento da taxa de depressão ou até mesmo ao abandono. Corroborando essa ideia, afirma Seima (2011, p.390).

Sem suporte social, estes cuidadores são obrigados a renunciar ao emprego, às relações sociais e, em algumas situações, às relações familiares. E estas modificações que ocorrem na vida do cuidador podem ocasionar sobrecargas físicas, emocionais e financeiras.

Dessa forma, é necessário esclarecer como o cuidador é também um humano, e nem sempre pode estar no seu melhor estado para o auxílio, convivendo principalmente com diversas pessoas em sua fase mais frágil da vida.

Ao atribuir a robótica o papel de promover o bem-estar da pessoa idosa, com a implementação de um programa desenvolvido com sistema de segurança, interação social, lembretes para medicamento e monitoramento constante, pode-se proporcionar maior autonomia, melhorar a qualidade de vida dos usuários e reduzir tanto a sobrecarga dos cuidadores quanto a falta de mão de obra no cuidado da terceira idade.

## 2.2 ROBÓTICA

Para a montagem do robô, surgiu uma questão inicial: qual material utilizar? Como encontrar um material acessível, mas que, pudesse manter uma integridade estrutural? Após muita discussão, percebeu-se a necessidade de um material resistente, porém moldável, e sob a visão de Rattner (1979), a relação entre finitude e esgotabilidade não é tão direta assim: se os recursos são finitos, não significa que sejam esgotáveis. Por esse motivo, optamos por utilizar um material reciclável: um para-choque de carro que estava prestes a ser descartado. Além disso, foi necessário definir que tipo de robô seria criado, e através da definição de Jufrasky e Martin, o definimos como um robô social assistencial.

Segue a definição de Jufrasky e Martin (2023):

Robôs sociais assistenciais são robôs que interagem com humanos e entre si de maneira socialmente aceitável, transmitindo intenções de forma perceptível aos humanos, e conseguem alcançar objetivos em colaboração com outros agentes, sejam eles humanos ou robôs.

## Artigo

Essas camadas são: a física, na qual a robótica sustentável e amigável se aplica; sensorial, em que a câmera e microfone fazem o papel de interação com o ambiente; a BDI, que define qual papel o robô busca cumprir e seu plano de ação (auxílio as pessoas idosas); e por fim, a camada social, responsável pela comunicação do robô com o banco de dados e consecutivamente, com o aplicativo do responsável.

Trazendo outra visão sobre as necessidades de um robô social, Hutson, Lim e Bentley (2011) entraram em um consenso:

*They agreed that devices must respond to voice in order to be a satisfactory companion but were divided as to what such a response entailed. One participant suggested that the robot could respond by talking back, but another was strongly against this.*

Considerando tais afirmações, foi concluído a necessidade de alguma resposta auditiva para garantir a devida interação dos usuários com o robô, além de sensores capazes de lerem o ambiente.

### 3. ANÁLISES

O projeto busca uma solução inovadora para o cuidado com pessoas idosas, combinando um aplicativo intuitivo com um robô de cuidados. Visando simplificar o acompanhamento da saúde e bem-estar e promovendo uma relação próxima entre as pessoas idosas, familiares e cuidadores. O aplicativo oferece lembretes de medicação e uma opção de emergência, enquanto o robô proporciona interações personalizadas, como lembretes verbais e assistência em tarefas diárias. Além disso, o projeto explora funcionalidades de integração com inteligência artificial, reconhecimento facial, sistema de armazenamento e uso de banco de dados, sistema de alarme e notificação para eventos definidos, bem como um sistema de segurança e emergência. Destaca-se, ainda, a utilização de peças reutilizadas de automóveis para a modelagem do robô, contribuindo para a conservação do meio ambiente.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

##### 4.1 MOTORES SERVO

Inicialmente, foram utilizados motores servos de 90g (Figura 1) com torque 1,4 kg.cm para a movimentação dos braços, indicando a retirada das fotos que serão processadas, e pescoço, para a averiguação do ambiente. Em concordância com ELETROGATE (2024):

O Micro Servo Motor 9g é um servo de alta qualidade e excelente para as suas necessidades, seja em aeromodelismo ou em projetos de robótica com Arduino, PIC, Raspberry e entre outros. Este servo se adequa para helicópteros RC e aviões de marca como Hitec, Futaba GWZ, JR etc. Possui ângulo de rotação de 180 graus e acompanha um cabo de 3 pinos referente a alimentação/controle e diversos acessórios (3 tipos de braços + parafusos). A placa arduino é a mais vendida e usada atualmente.

Figura 1: Imagem Micro Servo Motor SG90 e MG996R, componentes utilizados para controle de movimento em pequenos mecanismos.



Fonte: Autores, 2024.

Em um segundo momento, foram utilizados motores MG996R com torque de 10kg.cm, possibilitando maior potência, fluidez e amplitude nos movimentos, contestando possíveis falhas ou atrasos de movimentação.

## 4.2 RASPBERRY

Na escolha de hardware, optamos pela mini-placa de desenvolvimento indicada para programação e robótica, a placa Raspberry Pi 4 (Figura 2). Sob a perspectiva do site Coodesh (2024) é descrita como:

Raspberry Pi é um minicomputador integrado em uma única placa, menos potente que um computador e que pode ser usado para experimentos, como o desenvolvimento de robôs, para a utilização como uma central multimídia, para testar projetos computacionais e para testar programação.

Figura 2: Raspberry Pi 4, um minicomputador integrado em uma única placa, utilizado em experimentos como desenvolvimento de robôs, projetos computacionais, testes de programação e aplicação como central multimídia.



Fonte: Autores, 2024.

A Raspberry Pi 4, demonstrada na imagem, é uma escolha potente para experimentos, proporcionando a integração entre hardware e software necessária para a automação do robô.

## 4.3 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

### 4.3.1 Python

A linguagem principal escolhida para a programação do robô foi Python, devido a disponibilidade de acesso à comunidade e variedade de bibliotecas, já que, sob a visão de Menezes (2010, p.22): Python vem crescendo em várias áreas da computação, como

inteligência artificial, banco de dados, biotecnologia, animação 3D, aplicativos móveis (celulares), jogos e mesmo como plataforma web.

#### **4.3.2 Dart**

A linguagem escolhida para a programação do aplicativo, destinado aos cuidadores de pessoas idosas, foi o Dart. Com base em Codemagic (2021, p. 01): DART é uma linguagem de programação designada para desenvolvimento de cliente para aplicações, tanto Web como Mobile. É uma ferramenta muito poderosa para criar aplicações Web e Mobile devido a sua estabilidade e facilidade de aprendizado.

#### **4.3.3 Bibliotecas**

Bibliotecas são módulos que podem ser adicionados para auxiliar na programação, oferecendo funcionalidades já prontas por meio de funções com propósitos já definidos da biblioteca necessitada, proporcionando uma programação modular. Conforme explica Coodesh (2023, p.01): “Quando você está usando uma linguagem de programação e aplica uma biblioteca, você terá acesso a um conjunto de funções que já foram escritas por desenvolvedores”.

#### **4.3.4 Reconhecimento facial**

Para a leitura facial e autenticação do usuário registrado, possibilitando verificar se o mesmo está presente no ambiente, o sistema auxilia na leitura e definição das emoções, exibindo nos LEDs permitindo uma aparência familiar, conforme a definição de PyPI(2020, p.01): Reconheça e manipule faces com Python ou por linha de comando com a biblioteca de reconhecimento facial mais simples do mundo.

#### **4.3.5 Chat de voz**

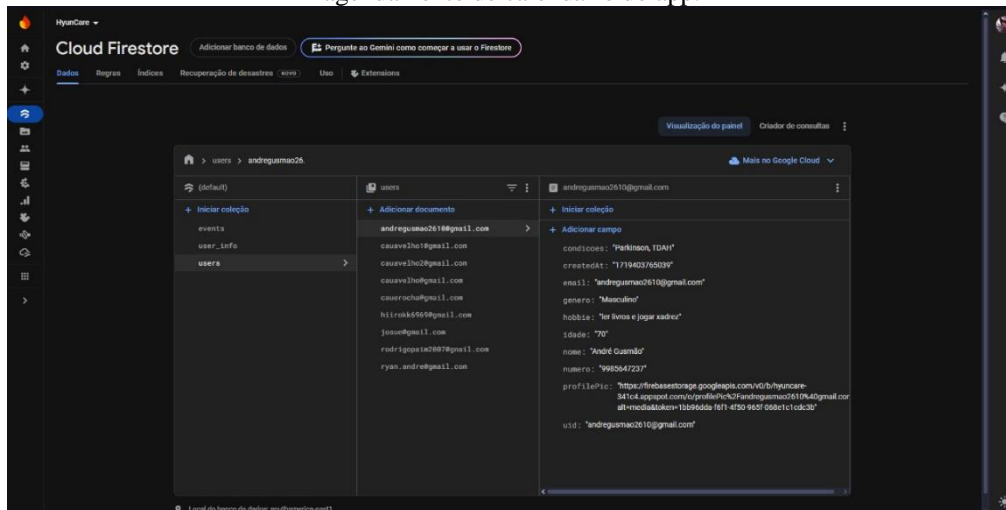
Para a interação do robô com pessoas idosas, foi necessária uma biblioteca do Python para converter texto em fala, gerando uma resposta em formato .mp3 em tempo real, possibilitando a comunicação com o idoso de forma prática e aplicável.

Segundo PyPI (2024, p.01): “GTTS (Texto-para-voz), é uma biblioteca Python e ferramenta CLI para interface com a API do Google Tradutor de texto para voz.”

### 4.3.6 Firebase

Firebase, uma API de banco de dados em tempo real da Google, foi escolhida por sua compatibilidade com a linguagem de Dart. Ele foi utilizado para credenciação e gerenciamento dos fichários dentro do cadastro de usuário (Firebase, 2023, p. 01) (Figura 3).

Figura 3: Exibição da interface do banco de dados Firebase, utilizada para o credenciamento das contas e agendamento de calendário do app.



Fonte: Autores, 2024.

Na imagem apresentada (Figura 3), é possível observar a interface da API, com todos os dados sendo armazenados em segurança no formato JSON.

### 4.3.7 Integrated Development Environment (IDE)

O Integrated Development Environment (IDE) é um ambiente de desenvolvimento integrado no qual um software fornece ferramentas de trabalhos aos desenvolvedores, possibilitando uma interface com compilação ajudando para a programação e farejando os erros no código de forma automática. De forma resumida, conforme Lima (2022, p. 01): É uma ferramenta de desenvolvimento para editar o código, acessar um terminal, executar um script, debugar e compilar usando um único ambiente.

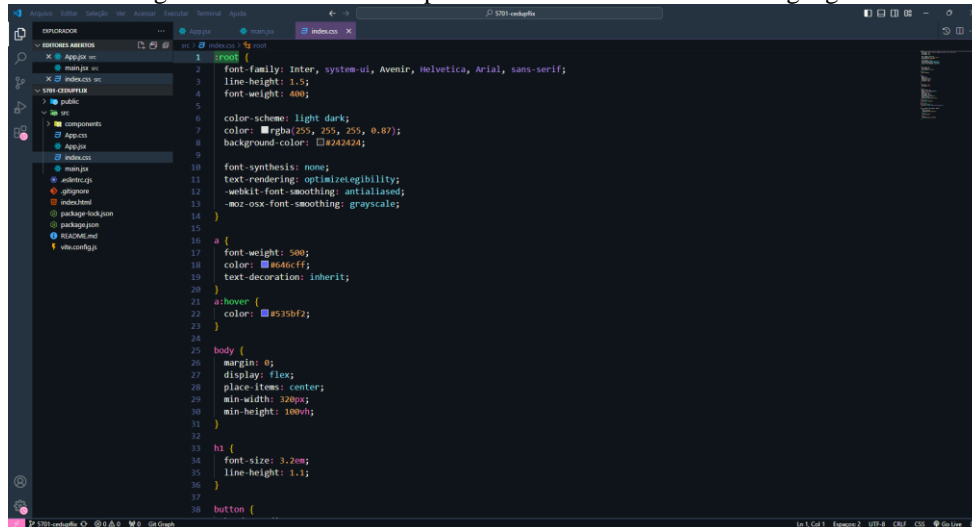
### 4.3.8 Visual Studio Code

Utilizamos a ferramenta Visual Studio Code para programação e edição de todo o código desenvolvido. Trata-se de uma ferramenta de fácil manuseio e eficiência, que possui

## Artigo

amplas expansões e extensos como, por exemplo, com o DART, além de diversas bibliotecas do Python (Figura 4). Com uma perspectiva originária, VS Code (2024, p. 01):

Figura 4: Interface do Visual Studio Code, ambiente utilizado para auxiliar na edição de código, conhecido por sua gama de extensões e compatibilidade com a maioria das linguagens.



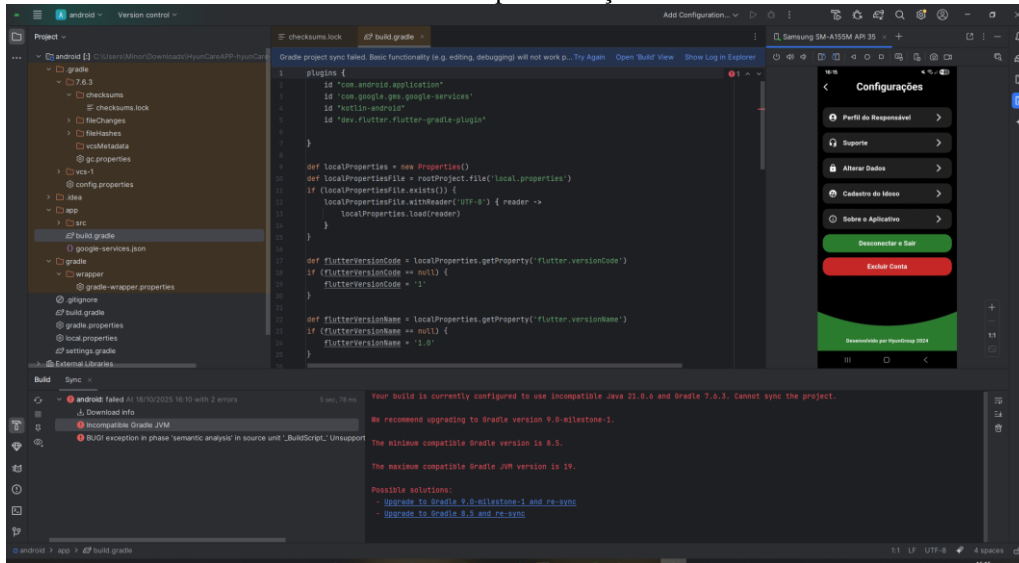
Fonte: Autores, 2024.

VS Code demonstrou um grande valor, com sua organização de pastas e estilização de indentação. Esses recursos foram utilizados integralmente tanto para a parte em Dart quanto em Python.

#### 4.3.9 Android Studio

O Android Studio é uma IDE de emulação para aparelhos mobile, que auxiliou na programação em Dart e trouxe suporte para Kotlin, possibilitando ergonomia e estilização a toda front-end do aplicativo, sendo de fácil manuseio ao usuário responsável (Figura 5). Trata-se de uma ferramenta completa que eleva a produtividade no desenvolvimento de aplicativos Android, oferecendo um sistema de build altamente flexível baseado no Gradle, um emulador rápido e repleto de recursos, e um ambiente unificado que simplifica a criação de aplicativos para diferentes dispositivos. Com funcionalidades como edição em tempo real, é possível visualizar ajustes em elementos combináveis instantaneamente, seja no emulador ou em dispositivos físicos. Além disso, a plataforma inclui modelos de código prontos e integração com o GitHub, agilizando a implementação de funcionalidades comuns e a importação de exemplos Android Studio (2024).

Figura 5: Apresentação da Interface do Android Studio, IDE capaz de simular diversos tipos de celular para devida experimentação.



Fonte: Autores, 2024.

Após o processo de levantamentos de requisitos e pesquisas iniciais, foi realizada a construção do robô, utilizando para sua estrutura física, peças de para-choque de carro que seriam descartadas e foram doados pelo proprietário de um ferro velho. Essas peças foram moldadas e lixadas e, posteriormente, estilizadas, deixando o mesmo com um aspecto mais ergonômico (Figura 6).

Figura 6:- Registro das etapas de construção até a finalização do robô, utilizando peças de para-choque de carro que seriam descartadas, para compor sua estrutura física.



Fonte: Autores, 2024.

Artigo

Ainda sobre a estrutura básica do robô, foram integrados sensores, como a câmera, LEDs e servo motores, em conjunto com o microcontrolador Raspberry Pi.

A câmera foi utilizada para o monitoramento em tempo real dos usuários ou pessoas do ambiente, em conjunto com os LED's, que expressam as emoções cintilantes da pessoa reconhecida. Com o auxílio dos servos motores, a cabeça do robô se movimenta para ampliar a área de reconhecimento. Os mesmos foram programados através da linguagem Python, possibilitando suas respectivas funcionalidades, como, por exemplo, o reconhecimento de voz que executa funções de comunicar a assistência do robô.

Para o funcionamento dos sensores, motores e LED's, foi utilizado a linguagem de Python através da ferramenta de trabalho Visual Studio Code, no qual particularmente tem suas respectivas funções.

O programa foi realizado na linguagem de programação Python. Nesse processo, foi adquirida uma câmera Raspberry Pi, cujo o código também foi desenvolvido em Python.

Concomitante ao desenvolvimento da estrutura do robô, foi desenvolvido um aplicativo móvel para o monitoramento de pessoas idosas, utilizando o ambiente de desenvolvimento Android Studio e a linguagem Flutter.

Além disso, realizamos visitas ao asilo Vicentino (Figura 7) e Lar Menino de Deus (Figura 8) para entender a situação social vivenciada pelos residentes, bem como para receber a opinião deles em relação ao projeto, assim como de seus cuidadores.

Figura 7: Registro da residente do Asilo Vincentino interagindo com o projeto, explorando suas funções de auxílio e participando das atividades propostas.



Fonte: Autores, 2024.

Artigo

Na primeira visita, enfrentamos dois problemas que prejudicaram a demonstração: o projeto ainda continha erros de desenvolvimento e a conexão de internet precária.

Figura 8: Residente do Asilo Lar Menino de Deus explorando as novas funcionalidades do projeto, ainda em desenvolvimento.



Fonte: Autores, 2024.

Na segunda visita, além de melhores condições do asilo, tivemos o privilégio de testar na prática com um pequeno grupo de pessoas idosas, que nos trouxeram um feedback positivo sobre a facilidade de utilização, a funcionalidade do robô e sua interação atrativa.

Nossas visitas aos asilos foram de excepcional importância. Na primeira, enfrentamos imprevistos relacionados à precariedade do local, como a falta de internet e até mesmo de tomadas para realizar a ligação dos componentes do projeto.

Durante essas visitas às instituições de longa permanência, foi possível observar a carência de recursos financeiros e de acesso à tecnologia, bem como perceber como a população idosa está marginalizada do resto da população, mesmo sendo um grupo tão expressivo. Conforme os dados do Brasil (2022), o número de pessoas idosas vem crescendo no Brasil, sendo um aumento de 57%, chegando a 11% da população brasileira idosa.

Artigo

Assim, chegamos à conclusão de que, devido a falta de recursos nos asilos, o projeto necessita de melhorias no hardware visando melhor aplicação em qualquer instituição, independentemente de sua precariedade.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto atingiu seu objetivo principal, auxiliando no cuidado de pessoas idosas por meio do lazer, do monitoramento ao vivo e de opções de emergência. É evidente que, com as adaptações e aprimoramentos desejados, o projeto possui grande potencial de utilização, visto que o futuro da população tende a ser majoritariamente composto por pessoas com idade mais avançada.

Por meio do desenvolvimento da HyunCare, foi possível observar a dificuldade de pessoas idosas em se adaptar ao programa, entretanto com o auxílio de seu responsável, o projeto obteve bons resultados e aceitação. O Hyun alcançou o objetivo esperado, com a familiarização dos usuários e robô, trazendo companhia e entretenimento, além de se conectar à rotina dos idosos. Da mesma forma que, o aplicativo desenvolvido para o responsável trouxe maior segurança, permitindo monitoramento em tempo real e contribuindo para o conforto deles.

A falta de experiência na programação trouxe problemas tanto na escalabilidade quanto na performance do código, sendo perceptível que o projeto possuía um escopo muito maior do que o esperado, necessitando de diversas mudanças para garantir acessibilidade às pessoas idosas.

Esta pesquisa, de natureza qualitativa e descritivo-exploratória (Gerhardt; Silveira, 2009), demonstrou que o sistema HyunCare apresenta potencial significativo para transformar o cuidado geriátrico, integrando robótica assistiva, monitoramento remoto e interação social.

Além do prazo curto, percebeu-se o quanto o escopo do projeto era maior que nosso conhecimento, levando a um código pouco otimizado. Também enfrentamos orçamento limitado, impedindo a capacidade de expansão do projeto.

A escalabilidade do projeto tornou-se um problema evidente, tanto por software como hardware. O primeiro passo seria um upgrade de hardware de nossa placa de processamento principal, a Raspberry Pi 4, para uma Raspberry Pi 5 com maior capacidade de processamento. No âmbito do software, recursos que poderiam aprimorar o projeto estavam bloqueados por paywall, como a funcionalidade do aplicativo notificar o responsável sobre quaisquer problemas detectados, além da necessidade de uma programação mais organizada.

## REFERÊNCIAS

ANDROID STUDIO. **Conheça o Android Studio.** 2024. Disponível em: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=pt-br>. Acesso em: 08 out. 2024.

BRASIL. **Censo 2022: número de idosos na população do país cresceu 57,4% em 12 anos.** Secretaria Especial de Comunicação Social, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/censo-2022-numero-de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos>. Acesso em: 22 out. 2024.

BRITO, V.; GOMES, I. **Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. Agência IBGE, 2023.** Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>. Acesso em: 5 de set. 2024.

CODEMAGIC. **Codemagic by Nevercode.** 2021. Disponível: <https://blog.codemagic.io/dart-vs-javascript/>. Acesso em: 8 out. 2024.

CONCEIÇÃO, Luis Fabiano. Saúde do idoso:orientações ao cuidador do idoso acamado. **Revista Minas Gerais**, 2010. Disponível em:[http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/biblioteca/\\_artigos/199.pdf](http://www.observatorionacionaldoidoso.fiocruz.br/biblioteca/_artigos/199.pdf). Acesso em: 3 out. 2024.

COODESH. **Definição do Raspberry Pi.** 2024. Disponível em: <https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-raspberry-pi/>. Acesso em: 08 out. 2024.

COODESH. **O que é biblioteca? Blog da Coodesh.** 2023. Disponível em: <https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-biblioteca/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

COSTA. E. M. S. **Gerontodrama: a velhice em cena- Estudos clínicos e psicodramáticos sobre o envelhecimento e a terceira idade.** São Paulo: Ágora, 1998.

DANIEL, J.; MARTIN, J. H. *Speech and Language Processing.* 3. ed. Prentice Hall, 2023. Apud ALMEIDA, Pedro Manuel Vicente de. **Interação de um Robô Social com Utilizadores Humanos através de Linguagem Natural.** 2024 p. 25

ELETROGATE. **Micro Servo 9g SG90 – Tower Pro. Loja Eletrogate.** 2025. Disponível em: <https://www.eletrogate.com/micro-servo-9g-sg90-towerpro>. Acesso em: 6 nov. 2025.

FIREBASE. **Firestore Realtime Database. 2023.** Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=pt-br>. Acesso em: 10 out. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (orgs.). **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Artigo

HUTSON, S. *et al.* **Investigating the suitability of social robots for the wellbeing of the elderly. In: International Conference on Social Robotics.** Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p. 584. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-24600-5\\_61](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-24600-5_61). Acesso em: 18 abr. 2025.

MENEZES, N. N. C. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. **Novatec**, 2010. Disponível em: <https://s3.novatec.com.br/capitulos/capitulo-9788575222508.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.

LIMA, G. O que é uma IDE? **Alura**, 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-uma-ide> Acesso em: 28 nov. 2024.

PYPI. **Face-Recognition**. 2020. Disponível em: <https://pypi.org/project/face-recognition/> Acesso em: 10 out. 2024.

PYPI. **Text-to-Speech**. 2024. Disponível em: <https://pypi.org/project/gTTS/> Acesso em: 17 out. 2024.

RATTNER, H. **Estudos do Futuro: introdução à antecipação tecnológica e social.** Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1979.

ROCHA, A. **A falta de preparo do cuidador e a violência contra idosos.** Revista Eletrônica, 2020. Disponível em: <http://app.fiepr.org.br/revistacientifica/index.php/inovamais/article/view/464/433>. Acesso em: 10 out. 2024. p. 8. e p. 27.

SEIMA, D. A sobrecarga do cuidador familiar de idoso com Alzheimer. **Textos e Contextos**, 2011. Disponível em: <https://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revista-fafibeonline/sumario/36/30102015183428.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024. p. 389.

SIMÕES, R. **Corporeidade e a terceira idade: a marginalização do corpo idoso.** Piracicaba: UNIMEP, 1998.

TRENTINI, C. M. Qualidade de vida em idosos. **Lume Repositório Digital**, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3471>. Acesso em: 10 out. 2024. p. 59.

VS CODE. **Documentação do Visual Studio Code**. 2024. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em: 08 out. 2024