

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

LETÍCIA FONSECA NICOLAU DE MIRANDA

**WEARABLE DE EMERGÊNCIA MÉDICA PARA MULHERES IDOSAS QUE
MORAM SOZINHAS**

FLORIANÓPOLIS, 2025

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

LETÍCIA FONSECA NICOLAU DE MIRANDA

**WEARABLE DE EMERGÊNCIA MÉDICA PARA MULHERES IDOSAS QUE
MORAM SOZINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Instituto Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para obtenção do título de
Tecnólogo em Design de Produto.

Professora Orientadora: Deise Albertazzi
Gonçalves Tomelin

FLORIANÓPOLIS, 2025

O ACADÊMICO

Letícia Fonseca Nicolau de Miranda

Endereço: Servidão Valentim Manoel Garcia, 161, Casa 2, Ingleses do Rio

Vermelho / Florianópolis, SC - Brasil

E-mail: lefonsecanm@gmail.com

Telefone: 48 99914-6528

A INSTITUIÇÃO

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Campus Florianópolis

Departamento de Metal Mecânica

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto

Endereço: Av. Mauro Ramos, 950, Centro / Florianópolis, SC - Brasil

CNPJ: 81.531.428/0001-62

A EMPRESA PARCEIRA

Chiave Distribuidora

CNPJ: 09.380.263/0001-48

Endereço: Jonas Alves Messina, 53, Santa Mônica / Florianópolis - SC - Brasil

Rua Nova York, 426, Brooklin / São Paulo - SP - Brasil

Site: <https://chiave.com.br/>

Instagram: @chiavedistribuidora

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Miranda, Letícia Fonseca Nicolau de
Wearable de emergência médica para mulheres idosas
que moram sozinhas / Letícia Fonseca Nicolau de Miranda; orientação
de Deise Albertazzi Gonçalves Tomelin. -
Florianópolis, SC, 2025.
145 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST
em Design de Produto. Departamento Acadêmico de
Metal Mecânica.
Inclui Referências.

1. Idoso. 2. Wearable. 3. Tecnologia. 4. Usuário.
5. Emergência. I. Albertazzi Gonçalves Tomelin, Deise
. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. Wearable
de emergência médica para mulheres idosas que moram
sozinhas.


WEARABLE DE EMERGÊNCIA MÉDICA PARA MULHERES IDOSAS QUE MORAM SOZINHAS

LETÍCIA FONSECA NICOLAU DE MIRANDA


Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Tecnólogo em Design de Produto em 20/02/2025 e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Design de Produto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de março de 2025.


Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **DEISE ALBERTAZZI GONCALVES TOMELIN**
Data: 24/03/2025 17:53:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Deise Albertazzi Gonçalves Tomelin, Dra

Documento assinado digitalmente
 **RICARDO SCHWINN RODRIGUES**
Data: 29/03/2025 19:02:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ricardo Schwinn Rodrigues, Me
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **FABIOLA REINERT**
Data: 25/03/2025 16:19:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fabíola Reinert, Dra
Universidade Federal de Santa Catarina

“As pessoas tendem a concentrar suas energias em atividades que consideram valiosas, assim cabe a tecnologia fornecer suporte e se adaptar aos seus usuários, não o contrário”.

LEONARDI (2008)

RESUMO

Este trabalho desenvolveu um wearable de emergência médica para mulheres idosas que moram sozinhas, visando promover autonomia e independência por meio da tecnologia. Utilizando o método Design Thinking, o projeto passou por cinco etapas – empatia, definição, ideação, prototipação e teste – para criar um produto alinhado às necessidades das usuárias. O dispositivo permite o envio de alertas para a rede de apoio ou serviços de emergência ao ser acionado por um botão ou sensor de queda, além de possibilitar o monitoramento da saúde. O estudo também identificou oportunidades futuras, como a personalização do wearable e sua expansão para outros públicos que necessitem de assistência.

Palavras-chave: Idoso. *Wearable*. Tecnologia. Usuário. Emergência.

ABSTRACT

This study developed a medical emergency wearable for elderly women who live alone, aiming to promote autonomy and independence through technology. Using the Design Thinking method, the project followed five stages—empathy, definition, ideation, prototyping, and testing—to create a product aligned with users' needs. The device enables the sending of alerts to the support network or emergency services when activated by a button or fall sensor, in addition to allowing health monitoring. The study also identified future opportunities, such as customizing the wearable and expanding its use to other groups in need of assistance.

Keywords: Elderly. Wearable. Technology. User. Emergency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Catálogo de produtos vendidos pela Chiave.....	13
Figura 2 - Catálogo online da linha Wave One Profissional.....	15
Figura 3 - Uso do assistente inteligente da Elan em visita guiada na Chiave.....	16
Figura 4 - Etapas do Design Thinking.....	18
Figura 5 - Método aplicado ao projeto.....	20
Figura 6 - Banner de curso de informática para a terceira idade.....	40
Figura 7 - Variações de wearables.....	43
Figura 8 - Pulseira da Garmin, focada em corridas.....	44
Figura 9 - Wearable que monitora os níveis de glicose, auxiliando na diabetes.....	46
Figura 10 - Funcionamento dos wearables.....	47
Figura 11 - Dispositivo de pânico tipo pulseira da Seccare.....	50
Figura 12 - Relógio Kanega da UnaliWear.....	51
Figura 13 - Sistema de segurança da Get Safe.....	52
Figura 14 - Habitação que segue os princípios do design universal.....	54
Figura 15 - Registro das entrevistas com o público-alvo.....	60
Figura 16 - Mapa da empatia.....	71
Figura 17 - Mapa da empatia dos usuários	72
Figura 18 - Exemplo de estrutura necessária para uma casa inteligente.....	74
Figura 19 - Assistente de casa inteligente da Elan.....	75
Figura 20 - Persona do projeto	76
Figura 21 - Sistema de segurança da Care Band.....	78
Figura 22 - Alternativas 1, 5 e 6.....	79
Figura 23 - Tecnologia de detecção de queda do relógio Kanega.....	80
Figura 24 - Alternativas 2, 7 e 8.....	81
Figura 25 - Alternativa 4.....	82
Figura 26 - Painel semântico do público.....	85
Figura 27 - Painel semântico da casa do público.....	86
Figura 28 - Organograma do funcionamento do wearable.....	87
Figura 29 - Alternativa 1.....	89
Figura 30 - Alternativa 2.....	90
Figura 31 - Alternativa 3.....	91
Figura 32 - Painel de materiais.....	92
Figura 33 - Processo de criação dos protótipos.....	94
Figura 34 - Protótipos para teste.....	95
Figura 35 - Storyboard.....	96
Figura 36 - Relações ergonômicas de agradabilidade e usabilidade.....	97
Figura 37 - Tarefas do teste de usabilidade.....	99
Figura 38 - Alternativa final.....	103
Figura 39 - Processo da modelagem 3D do produto.....	105

Figura 40 - Rendering da alternativa final.....	105
Figura 41 - Dispositivo principal do produto.....	106
Figura 42 - Carregamento do produto.....	107
Figura 43 - Botão de acionamento.....	107
Figura 44 - Fecho do produto.....	108
Figura 45 - Cordão do colar.....	108
Figura 46 - Processo de elaboração do modelo físico.....	109
Figura 47 - Produto final.....	110
Figura 48 - Usuária utilizando o produto.....	110
Figura 49 - Funcionamento de um sensor de quedas.....	112
Figura 50 - Funcionamento do multisensor de sinais vitais.....	114
Figura 51 - Protótipo de média fidelidade: notificação e alerta de queda.....	116
Figura 52 - Protótipo de média fidelidade: início, menu lateral e configurações.....	117
Figura 53 - Assistente de casa inteligente da Elan.....	118
Figura 54 - Fontes e cores escolhidas para o aplicativo.....	118
Figura 55 - Aplicativo final: notificação e alerta de queda.....	119
Figura 56 - Organograma do funcionamento do wearable.....	120
Figura 57 - Aplicativo final: início e menu lateral.....	121
Figura 58 - Aplicativo final: configurações.....	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - População total brasileira por sexos, idade e taxa de crescimento.....	27
Quadro 2 - Análise de concorrentes.....	77
Quadro 3 - Diretrizes de usabilidade e agradabilidade em produtos.....	97
Quadro 4 - Roteiro de usabilidade.....	98
Quadro 5 - Roteiro de agradabilidade.....	99
Quadro 6 - Roteiro de Teste explorando usabilidade.....	100
Quadro 7 - Roteiro de Teste explorando agradabilidade.....	101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Taxa de fertilidade total no mundo entre 1950 e 2050.....	23
Gráfico 2 - Parcela da população idosa global por faixa etária e sexo.....	24
Gráfico 3 - Pirâmide etária da população brasileira por sexos.....	25
Gráfico 4 - Idosos brasileiros que vivem sozinhos por estado.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivo geral.....	11
1.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 Justificativa.....	11
2. A EMPRESA CHIAVE	13
3. MÉTODO	17
4. REFERENCIAL TEÓRICO	21
4.1 Projeções populacionais para envelhecimento no Mundo.....	21
4.1.1 O envelhecimento no Brasil.....	24
4.2 Se tornar idoso.....	27
4.3 O papel da casa na vida da pessoa idosa.....	29
4.4 A condição de morar sozinho.....	31
4.4.1 Mulheres idosas que moram sozinhas.....	33
4.4.2 Relações de perigo na vida solitária.....	35
4.5 A relação do idoso com a tecnologia	38
4.6 O uso de wearables.....	41
4.6.1 Wearables voltados aos idosos.....	48
4.7 Diretrizes de design para pessoas idosas.....	53
5. DESENVOLVIMENTO	58
5.1 Empatia.....	58
5.1.1 Pesquisa de campo.....	58
5.1.1.1 Entrevistas com idosos que moram sozinhos.....	61
5.1.2 Mapa da empatia.....	70
5.2 Definição.....	73
5.2.1 Conclusões da etapa de empatia e redirecionamento de projeto.....	73
5.2.2 Persona.....	76
5.2.3 Análise de concorrentes.....	77
5.2.4 Requisitos do produto.....	82
5.3 Ideação.....	83
5.3.1 Como poderíamos.....	83
5.3.2 Paineis semânticos.....	84
5.3.3 Geração de alternativas.....	86
5.4 Prototipação.....	91
5.4.1 Pesquisa de materiais.....	91
5.4.2 Prototipação de alternativas.....	94
5.5 Teste.....	95
5.5.1 Storyboard.....	95
5.5.2 Roteiro do teste.....	96
5.5.3 Teste com usuários.....	99

5.5.3.1 Conclusões do teste.....	101
5.6 Implementação.....	102
5.6.1 Alternativa final.....	103
5.6.2 Modelo 3D.....	104
5.6.2.1 Dimensionamento.....	109
5.6.3 Modelo físico.....	109
5.6.4 Tecnologia e funcionamento do produto.....	111
5.6.5 Aplicativo.....	115
6. CONCLUSÃO.....	123
7. REFERÊNCIAS.....	125
8. APÊNDICE.....	134

1. INTRODUÇÃO

É notório, no momento atual, dizer o quanto a tecnologia moderna hoje está inserida no dia-a-dia das pessoas de maneira quase intrínseca. Apesar de ser um fenômeno relativamente novo, desde que chegou, ela mudou diversos aspectos da sociedade, seja transformando a forma como as pessoas se relacionam, encurtando distâncias, facilitando serviços, possibilitando avanços na medicina, democratizando a informação, entre muitos outros avanços. No entanto, ainda parece que os idosos têm sido deixados de lado nessa questão (WATERING, 2005).

Apesar do número cada vez mais crescente de idosos utilizando celulares e computadores, estando presentes nas redes sociais e nos aplicativos, ainda se fala pouco sobre produtos e serviços voltados para eles. Seja pela sua dificuldade com as máquinas, seja pelo mercado ainda não enxergar potencial nessa faixa etária, a tecnologia, que consegue ser tão transformadora, ainda ajuda pouco um público que tem muitas necessidades a serem supridas.

Esse tópico torna-se ainda mais relevante em um contexto onde todas as projeções apontam para uma estrutura demográfica cada vez mais envelhecida e com mais idosos morando sozinhos, sendo emergente a busca por soluções que ajudem eles a enfrentarem mais facilmente suas vidas, ultrapassando os limites de seu isolamento social e emocional, alcançando assim uma vida com mais qualidade de vida (ROUPA et al., 2010).

Dessa forma, o objetivo desse projeto é utilizar a tecnologia como aliada na manutenção da vida e do bem estar de mulheres idosas que moram sozinhas, desenvolvendo um *wearable* que as ajude principalmente em situações de risco, nas quais elas precisem de apoio.

O plano será desenvolvido com o auxílio da metodologia *Design Thinking*, que busca desenvolver todos os problemas e encontrar soluções com o usuário como centro de todo o processo. Essa metodologia possui seis etapas, que passam pela empatia, definição, ideação, prototipação, teste e implementação, e utilizam-se de diversas ferramentas para desenvolvê-las.

Como empresa parceira para o projeto, contou-se com o apoio da empresa catarinense Chave Distribuidora, referência em soluções tecnológicas, que atua há mais de 20 anos no mercado nacional, com uma marca própria e marcas parceiras, nos segmentos de áudio, vídeo, automação residencial e comercial.

1.1 Objetivo geral

Desenvolver um *wearable* de emergência médica para mulheres idosas que moram sozinhas, a fim de ajudá-las em situações de risco que precisem de apoio, auxiliando na sua independência e autonomia.

1.2 Objetivos específicos

- a) Investigar relações de envelhecimento no mundo e no Brasil, buscando obter uma visão demográfica sobre o público idoso;
- b) Compreender características da população idosa e suas principais demandas;
- c) Compreender quais as principais dificuldades de pessoas idosas ao se morar sozinho, através do referencial teórico e pesquisa de campo;
- d) Investigar relações de uso da tecnologia por parte dos idosos, a fim de compreender suas principais dificuldades e estabelecer parâmetros de design ideais a esse público;
- e) Identificar o uso de *wearables* no mercado geral e voltados a pessoas idosas em específico;
- f) Relacionar princípios de solução às demandas do público-alvo do projeto.

1.3 Justificativa

Em um cenário que tende a ter uma estrutura demográfica cada vez mais velha, buscar soluções para o declínio funcional na velhice vem se tornando uma demanda contemporânea relevante para muitos países (NEGRINI et al., 2018). Popularmente, tende-se a associar o envelhecimento a países europeus ou asiáticos, mas esse contexto está mudando, uma vez que, segundo a *United Nations* (2017), a projeção é que em 2050, 8 a cada 10 idosos estejam em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil.

Em paralelo, o número de pessoas idosas morando sozinhas é também cada vez maior. Como apresenta a *United Nations* (2020), o arranjo de vida de pessoas idosas foi mudando lentamente ao longo do tempo, passando de co-residências para

lares unipessoais. Só no Brasil, há uma estimativa que 4,3 milhões de pessoas com mais de 60 anos vivam sozinhas (G1, 2020), e elas são, na grande maioria, mulheres (IBGE, 2012).

Essa conjunção demonstra um avanço na sociedade, em vista que as pessoas estão vivendo cada vez mais e melhor, e por consequência, conseguem viver de maneira mais independente e autônoma por muito mais tempo. Os significados do que é ser uma pessoa idosa estão se transformando, ganhando mais espaço para que a individualidade seja preservada, em vista de buscar uma vida que faça sentido dentro dos próprios parâmetros.

Entretanto, mesmo que se consiga manter uma vida autônoma em um lar unipessoal, podem haver algumas dificuldades quando se mora sozinho, principalmente para pessoas idosas de idades mais avançadas. Segundo Sixsmith et al. (2014), quanto mais idoso, mais são as chances de haverem mudanças significativas no indivíduo, como deteriorações físicas, motoras e cognitivas. E nesse cenário, pode-se acontecer situações de risco, onde o idoso precisará de ajuda. Assim, se torna eminente a criação de soluções voltadas a esse público, principalmente no contexto da vida solitária, que é ainda mais desafiadora (NEGRINI et al., 2018).

Esse projeto busca utilizar a tecnologia como um meio facilitador na vida de mulheres idosas que moram sozinhas. Os *wearables*, que são produtos tecnológicos “vestíveis”, vem ganhando destaque e popularidade por conseguirem auxiliar e monitorar de maneira inteligente seus usuários, e tem se mostrado uma alternativa interessante para pessoas idosas, principalmente em seus lares, que é onde passam a maior parte do tempo e não possuem uma rede de apoio presente para auxiliá-las em situações de perigo. Através de um acessório inteligente, o produto desenvolvido neste trabalho busca atender às necessidades de mulheres idosas que moram sozinhas, trazendo aspectos tecnológicos, e estabelecendo um design amigável para pessoas mais velhas.

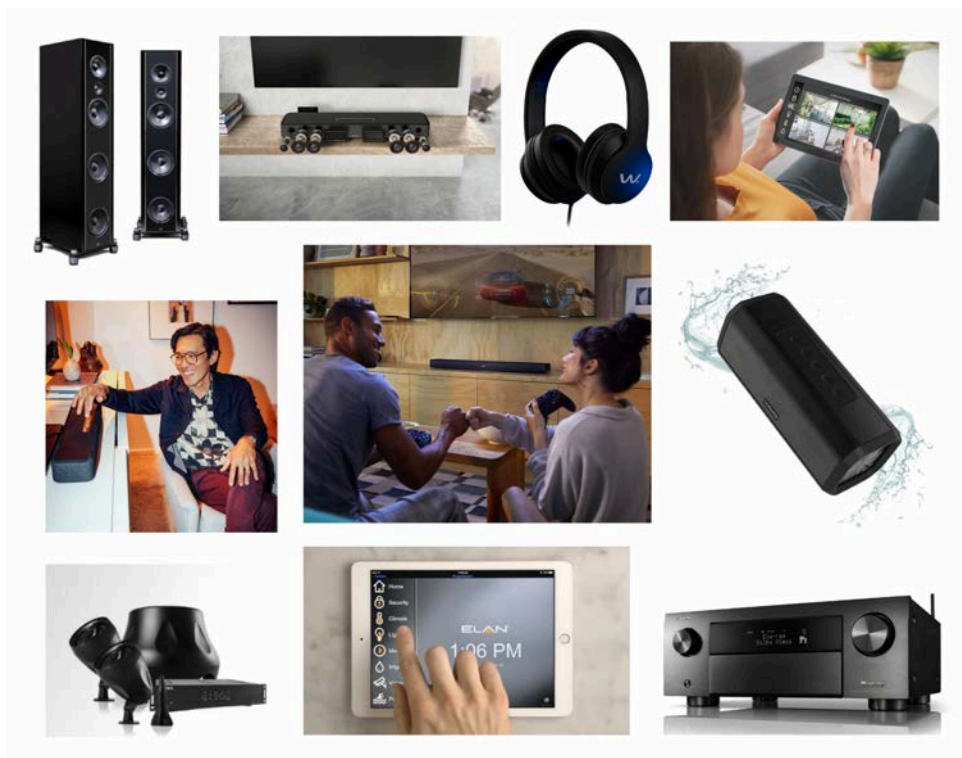
2. A EMPRESA CHIAVE

A empresa Chave Distribuidora será parceira para a realização desse projeto. A Chave é uma empresa catarinense, fundada no ano de 2002, na cidade de Florianópolis, por Paulo Mendes. Portadora do CNPJ 09.380.263/0001-48, possui sua sede em Florianópolis na Rua Jonas Alves Messina, 53 - Santa Mônica, e uma filial em São Paulo, na Rua Nova York, 426 - Brooklin.

A empresa carrega como slogan “Chave, seu mundo mais inteligente”, e atende ao mercado há 23 anos nos segmentos de áudio, vídeo, iluminação, som e automação residencial e comercial. A Chave atua como distribuidora de marcas nesses segmentos, como a Stealth Acoustics, Sunfire, Definitive Technology, Psb Speakers, Denon, Supra Cables, Lutron, Elan, Engeblu e Intelbras, e também possui sua marca própria, a Wave One.

A Chave possui o modelo de negócio principalmente voltado ao *B2B*, ou *business to business*, assim, seus principais clientes são os seus representantes comerciais, que somam a base de 400 pessoas por todo o Brasil, porém também atua no *B2C*, ou *business to consumer*, através do site da sua marca própria.

Figura 1 - Catálogo de produtos vendidos pela Chave



Fonte: Autoria própria baseado no site da Chave (2023)

A maior parte dos representantes de venda possuem contato prévio com tecnologia, e a partir do momento que se tornam parceiros, passam por um treinamento para se especializarem nos produtos, e poder oferecê-los a seus clientes. Esses clientes, podem ser tanto empreiteiras, escritórios de arquitetura e estúdios, quanto, na grande parte dos casos, pessoas pertencentes a classe A. Segundo a empresa, os produtos que a Chave distribui têm como alvo, na maior parte das vezes, pessoas de alto poder aquisitivo como empresários, cantores, políticos e jogadores de futebol.

Por possuir muitas marcas, a Chave possui um grande range de produtos entre as suas marcas parceiras, que foram crescendo ao decorrer dos anos da empresa, nos quais pode-se citar: caixas de som, sistemas de automação de residências, soluções de iluminação, LEDs, amplificadores de áudio, *soundbars*, *keypads*, conversores, extensores, matrizes, cabos, fones de ouvido, entre outros. Ela se denomina como uma empresa que vende produtos que estão dentro da categoria bem-estar.

Através desses produtos, os revendedores conseguem equipar toda a casa de seus clientes, oferecendo sistemas inteiros de iluminação, automação, som, entre outros. Segundo a empresa, normalmente os produtos nunca são vendidos separados, já que para automatizar um sistema, por exemplo, depende-se de diversos aparelhos. Pensando-se em uma casa inteligente, por exemplo, envolve-se cerca de R\$200 mil em aparelhos para conseguir automatizá-la de maneira completa.

A sua marca própria, a Wave One, existe desde 2011, e nela a empresa desenvolve produtos principalmente voltados para o som, nos quais se dividem em duas grandes linhas: a Wave One Life, que envolve aparelhos mais voltados para o *B2C*, como fones com fio, caixas de som e *soundbars*, e a Wave One Profissional, que é mais voltada para o *B2B* e envolve aparelhos como soluções de distribuição de áudio, cabos, *soundbars*, *key pads*, caixas som de embutir, *subwoofers*, caixas acústicas, entre outros.

Figura 2 - Catálogo online da linha Wave One Profissional

WMR 46W
Solução de distribuição para áudio em qualquer ambiente com streaming integrado.

- Potência estéreo por canal: **25W**
- Potência em bridge por canal: **100W**
- Zonas: **4**
- Expansão de canais (Mix): **12**
- Fontes de entrada analógicas: **2**
- Fonte de entrada RJ 45 para acessórios: **1**
- Fonte de streaming: **2**
- Fontes de entrada digital óptica: **1**
- Gerenciador: **RS232 e Ethernet**
- Controle: **iOS / Android**
- Drivers para automação: **Elan, Savan, Scenário, Control4, Crestron**
- Dimensão (LxAxP): **43x9x42cm**
- Peso Embalado Kg: **8,7**
- NCM: **8543.70.99**
- Preço consumidor final: **R\$15.053**

WMR 66W
Solução de distribuição para áudio em qualquer ambiente com streaming integrado.

- Potência estéreo por canal: **25W**
- Potência em bridge por canal: **100W**
- Zonas: **6**
- Expansão de canais (Mix): **18**
- Fontes de entrada analógicas: **3**
- Fonte de entrada RJ 45 para acessórios: **-**
- Fonte de streaming: **2**
- Fontes de entrada digital óptica: **1**
- Gerenciador: **RS232 e Ethernet**
- Controle: **iOS / Android**
- Drivers para automação: **Elan, Savan, Scenário, Control4, Crestron**
- Dimensão (LxAxP): **43x9x42cm**
- Peso Embalado Kg: **12**
- NCM: **8543.70.99**
- Preço consumidor final: **R\$17.434**

KWS1
KEY PAD com WI-FI para Streaming de música

- Receptor: **Wi-Fi para streaming de música**
- Entrada: **Auxiliar**
- Indicador: **Sinal Luminoso**
- Conexão: **RJ 45**
- Compatibilidade WMR66: **É preciso adquirir conversor digital para analógico RJR-2**
- Compatibilidade WMR66: **Conexão direta**
- NCM: **8543.90.10**
- Preço consumidor final: **R\$2.458**

WMR-KP1
KEY PAD - Painel de controle para Multirroom

- Funções: **Controlar fontes externas conectadas no seu Multirroom da Wave na zona.**
- Entrada: **RJ45**
- Display: **Led**
- Receptor: **IR que permite também controlar a zona via controle Remoto.**
- Expansão: **Até 4 unidades Utilizando HUB (WMR HUB) para conectar outros Key Pad.**
- NCM: **8543.90.10**
- Preço consumidor final: **R\$1.432**

Fonte: Site da Wave One (2023)

Os produtos da Wave One Life, segundo a marca, são consideradas “mercadorias de entrada”, ou seja, possuem ainda alto valor, mas comparado a suas marcas parceiras, são mais simples, e podem ser encontrados à venda no *e-commerce* da Wave One. Os produtos da Wave One Profissionais seguem a mesma linha, então são mais baratos que as marcas parceiras, mas são mais voltados para a montagem de sistemas completos de áudio. No processo de criação desses produtos, a Chiave se baseia principalmente em pesquisas de mercado e nos aprendizados adquiridos através da sua experiência como distribuidora, não havendo pesquisa direta com os usuários.

Figura 3 - Uso do assistente inteligente da Elan em visita guiada na Chiave



Fonte: Autoria própria (2023)

Para conhecer a fundo a empresa parceira, após algumas reuniões online, foi realizada uma visita guiada em sua sede no bairro Santa Mônica, em Florianópolis - SC, no dia 05/09/2023. Nela, foi feita uma entrevista com um dos funcionários da Chiave, em busca de conhecer mais profundamente a marca, seu catálogo de produtos e obter uma visão técnica sobre o produto desenvolvido neste trabalho.

3. MÉTODO

Para a realização desse projeto, foi escolhido o método *Design Thinking*. Segundo Bonini e Sbragia (2011), o termo foi introduzido em 2003, por David Kelley, consultor de Design da IDEO. Como apresenta Dam e Siang (2018) a metodologia pode ser definida como um processo iterativo centrado no usuário, que possui uma abordagem baseada em identificar estratégias e soluções para resolver problemas. Trata-se de uma coleção de métodos práticos para se trabalhar, e há um interesse genuíno em desenvolver uma compreensão pelo usuário, baseado na empatia.

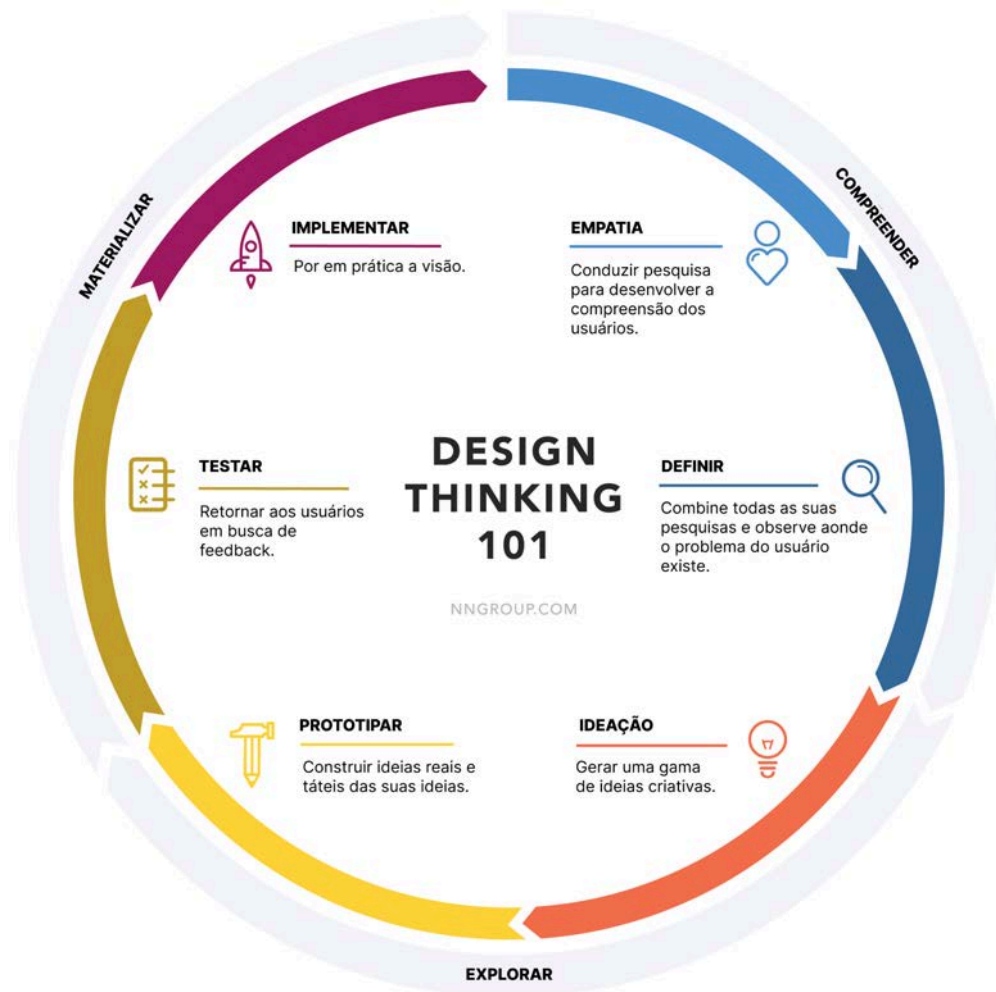
À medida que o design se tornou parte da estratégia de negócio, passou a ganhar robustez como um processo de transformação, focado nos processos organizacionais e estratégias de pensamento criativo. Atualmente é empregado como uma abordagem para resolver os problemas, inspirar a criatividade e instigar a inovação com alto foco no usuário. (BONINI e SBragia, 2011).

Além disso, como apresenta Dam e Siang (2018), algumas das principais marcas de tecnologia do mundo utilizam o *Design Thinking*, como Apple, Google, Samsung e GE, mostrando-se uma metodologia popular no mercado de tecnologia, que compete com os interesses ligados ao tema deste projeto.

Ao que compreende a aplicabilidade da metodologia, o *Design Thinking* possui, segundo Dam e Siang (2018), muitas variantes em seu processo. Porém, é comum que se associe a método de três a sete fases para a sua execução.

Segundo a Gibbons (2016), o método segue um fluxo geral que busca compreender, explorar, e materializar, nos quais são divididos em seis fases, que são: empatia, definição, ideação, prototipação, teste e implementação (Figura 4).

Figura 4 - Etapas do *Design Thinking*



Fonte: NN Group (2016)

Como apresenta Gibbons (2016) no que compreende cada etapa, pode-se observar:

- A empatia é fase onde busca-se aprofundar no usuário central do projeto, compreendendo sua realidade, seus problemas e principais necessidades. É a etapa que busca utilizar a pesquisa como meio de entender a perspectiva do usuário;
- Na definição, todas as informações coletadas sobre os usuários são observadas a fim de mapear quais são as necessidades em comum entre eles e as oportunidades de inovação. É onde as possíveis soluções para os problemas dos usuários começam a se definir;

- c) A ideação compreende na fase onde ideias são geradas. Busca-se explorar diferentes possibilidades para as necessidades encontradas na fase anterior;
- d) Na prototipação é onde se cria de maneira real e tátil as ideias geradas na ideação. Nessa fase, procura-se entender quais componentes podem ou não funcionar no projeto;
- e) O teste é quando os usuários voltam à cena, buscando descobrir, junto a eles, se o que foi projetado de fato atende às suas necessidades. É também a etapa onde se busca ajustar, adaptar, reorganizar, a partir do *feedback* dos usuários;
- f) Na última fase, a implementação, é onde a ideia é refinada, e ela se apresenta como uma solução tangível para os usuários, podendo ser implementada.

Dam e Siang (2018), apresentam que os estágios do *Design Thinking* nem sempre serão sequenciais, não precisando seguir uma ordem específica e podendo ocorrer em paralelo e se repetirem. Além disso, segundo Gibbons (2016), se trata de um método flexível, que possibilita a adaptação de diferentes ferramentas a partir das necessidades e realidade de cada projeto e de cada etapa da metodologia.

Para o desenvolvimento desse projeto, buscou-se utilizar as ferramentas que fizessem sentido a partir do tempo, e resultados pretendidos, que podem ser observados na Figura 5.

Figura 5 - Metodologia aplicada ao projeto



Fonte: Autoria própria (2023)

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Buscando referências acadêmicas que justifiquem este trabalho, foi desenvolvido um referencial teórico que tem pretende: investigar o envelhecimento no mundo e no Brasil; compreender a população idosa e suas demandas enquanto indivíduos e pessoas que moram sozinhas; entender como esse público se relaciona com a tecnologia e quais as melhores práticas de design a partir dessas demandas, e investigar o uso de wearables gerais e para esse público em específico. Dentro do método definido neste projeto, o *Design Thinking*, esse referencial encaixa-se na etapa de empatia, que busca se aprofundar no usuário central do projeto, compreendendo sua realidade, seus problemas e principais necessidades (GIBBONS, 2016).

4.1 Projeções populacionais para envelhecimento no Mundo

Segundo a *World Health Organization*, (WHO, 2022) as pessoas em todo o mundo estão vivendo mais. O crescimento no volume populacional aliado ao aumento da parcela de pessoas idosas é uma realidade que deverá ser experimentada por não apenas um, mas todos os países do mundo. A projeção é que em 2030, uma em cada seis pessoas na terra terão 60 anos ou mais, e isso corresponde a sair de uma população de 1 bilhão para 1,4 bilhões. Em 2050, esse número dobrará, passando a ter uma população de 2,1 bilhões de pessoas idosas. Esse cenário já representa uma das maiores transformações sociais do século XXI, já que ela influencia em praticamente quase todos os setores da sociedade (UNITED NATIONS, 2017).

De acordo com a *United Nations* (2017), essa população envelhecida representa uma história demográfica de sucesso, já que o declínio das taxas de fecundidade e a redução da mortalidade, principais causas para esse cenário, são consequências do desenvolvimento econômico e social que o mundo passou no último século.

Avanços como a redução da mortalidade infantil, maior acesso à educação e emprego, a promoção da saúde reprodutiva, acesso ao planejamento familiar e a evolução na igualdade de gênero, impactaram diretamente na redução das taxas de natalidade. Por outro lado, o acesso à saúde pública, os avanços na medicina e a

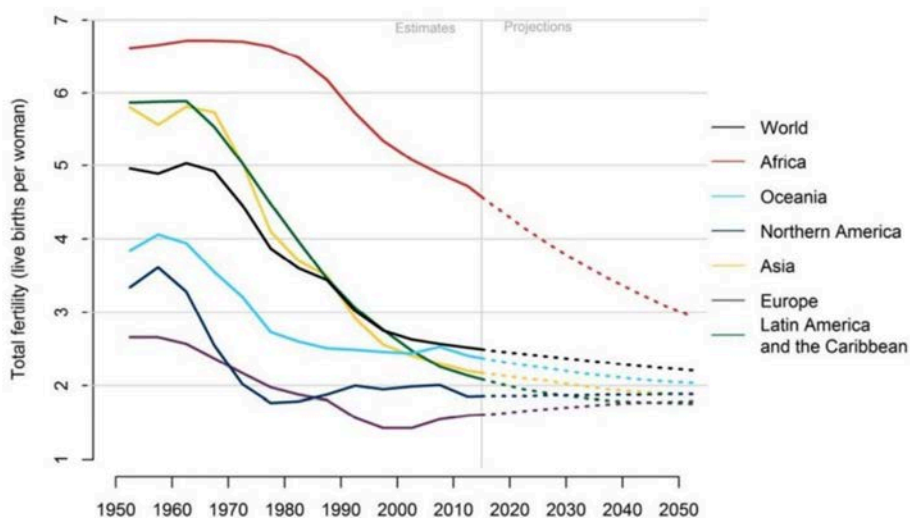
melhoria nas condições de vida aumentaram a longevidade das pessoas. Assim, caminha-se para uma sociedade com mais idosos, menos jovens e populações que vivem mais e melhor (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987).

É importante entender que esse fenômeno está acontecendo em escala global, não estando ligado a apenas um aspecto específico, ou determinado continente. Apesar dos seus contrastes, todos os países do mundo experimentarão um aumento da população com 60 anos entre 2017 e 2050 (UNITED NATIONS, 2017). Como citam Kalache, Veras e Ramos (1987), o envelhecimento não deve mais ser apenas associado a países mais desenvolvidos da Europa ou da América do Norte, pois ele é significativo também em países em desenvolvimento desde a década de 50. Assim, apesar de serem em escalas diferentes, todos os países hoje caminham para uma estrutura demográfica envelhecida.

No entanto, apesar de ser um cenário geral, é essencial notar as muitas diferenças sobre esse tema no mundo. Sabe-se, por exemplo, que o processo de envelhecimento é mais avançado em algumas regiões do que em outras, pois ele começou há mais de século em países que se desenvolveram mais cedo, e iniciou apenas recentemente em países onde o desenvolvimento ocorreu mais tarde (UNITED NATIONS, 2017).

Na Europa e América do Norte, a longevidade começou a aumentar a partir do início do século XX, impulsionada por fatores como avanço da medicina, que possibilitou a redução da mortalidade em doenças como a tuberculose, por exemplo, junto a outros aspectos como a urbanização das cidades, a elevação dos níveis de higiene pessoal, a melhoria no saneamento básico e avanço da indústria farmacêutica no início dos anos 50 (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987). Em contraponto, a fertilidade passou por momentos de queda nesses países, como nos períodos da primeira e segunda guerras mundiais. Na Europa, por exemplo, como se observa no Gráfico 1, entre 1950-1955, o número de filhos por mulher era menor que três em muitos países (UNITED NATIONS, 2017).

Gráfico 1 - Taxa de fertilidade total no mundo entre 1950 e 2050



Fonte: Nações Unidas (2017)

Em paralelo, nos países de terceiro mundo, o aumento da expectativa de vida começou a ser observado a partir de 1960 (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987). Já as taxas de fertilidade eram altas em meados do século XX, contabilizando uma média de cinco ou mais filhos por mulher em muitas partes da África, Ásia, América Latina e Caribe (UNITED NATIONS, 2017).

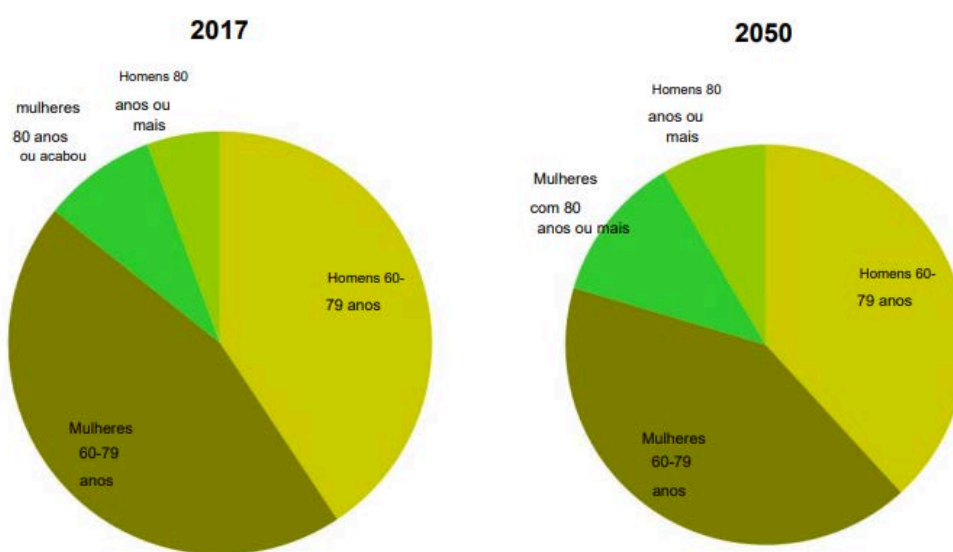
Com o declínio da fertilidade ocorrendo depois em regiões em desenvolvimento, aliado ao aumento da expectativa de vida, hoje, a mudança demográfica da população está passando por uma transição, que deixa de ter o maior número de idosos concentrados em países desenvolvidos, para os ter em países em desenvolvimento.

Segundo a *United Nations* (2017), os países mais desenvolvidos abrigavam 44% dos idosos em 1980. Só a Europa, por exemplo, possuía 111 milhões de indivíduos com mais de 60 anos, representando quase um a cada três idosos. Porém, em 2017, esse percentual caiu para 32%, e a previsão é que em 2050 ele caia ainda mais para 21%. A realidade, em 2017, já era que dois terços dos idosos do mundo viviam em países em desenvolvimento. A expectativa é que em 2050, 8 a cada 10 idosos estejam nessas regiões. Haverá, então, uma substituição: as grandes populações idosas dos países europeus cedendo lugar a países jovens (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987).

Pensando em características do envelhecimento relacionadas ao gênero, as mulheres vivem em média mais do que os homens, por isso configuram a maior

parte dessa população, principalmente em idades mais avançadas, como pode observado no Gráfico 2 (UNITED NATIONS, 2020). Isso se explica por conta das suas vantagens biológicas e comportamentais em relação a sua saúde, como o maior uso de remédios (NERI, 2001). Além disso, sabe-se que os homens vivem menos por serem mais atingidos pela violência urbana e tendem a cuidar menos da saúde (BBC, 2022).

Gráfico 2 - Parcela da população idosa global por faixa etária e sexo



Fonte: Nações Unidas (2017)

Em 2017, elas representavam cerca de 54% de pessoas com 60 anos, e 61% das pessoas com mais de 80 anos. As projeções indicam que em 2050, as mulheres representarão 53% da população mundial com 60 anos ou mais.

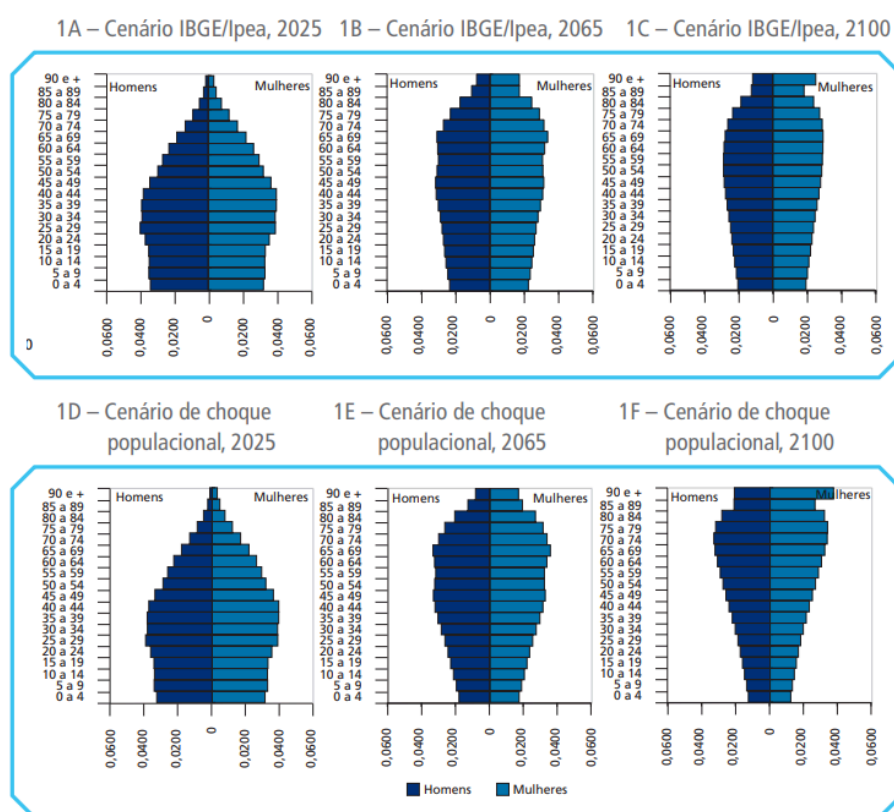
Assim, entende-se que o envelhecimento representará um dos fenômenos globais mais significativos nas próximas décadas, fazendo com que haja uma mudança nos mais diferentes aspectos da sociedade.

4.1.1 O envelhecimento no Brasil

O Brasil não foge à regra, e faz parte desse fenômeno do envelhecimento global, sendo integrante dos países em desenvolvimento onde esse cenário já é uma realidade. Como citam Bonifácio e Guimarães (2021), o Brasil está seguindo

um caminho já trilhado por outros países desenvolvidos, abarcando uma sociedade com uma população mais velha muito superior em relação aos jovens. Assim, em termos de números, a proporção de idosos, que em 2010 era de 7,3%, pode chegar a 40,3% em 2100, enquanto que o percentual de jovens (com menos de 15 anos) pode cair de 24,7% para 9%, fazendo com que haja uma mudança significativa na estrutura etária do país, que deixa de ser rejuvenescido para ser envelhecido, como apresenta o gráfico 3 (IPEA, 2021).

Gráfico 3 - Pirâmide etária da população brasileira por sexos



Fonte: IBGE (2018) e ONU (2017)

Como cita Negrini et al. (2018), assim como no resto do mundo, no Brasil esse cenário se explica também graças à diminuição da mortalidade infantil, o declínio da fertilidade e o aumento da expectativa de vida a partir da década de 50.

A mortalidade, desde 1960, está declinando no país (Bonifácio e Guimarães, 2021). Como apresentam Kalache, Veras e Ramos (1987) a expectativa de vida do brasileiro evoluiu muito ao longo do último século. No início de 1900, por exemplo, esperava-se que um brasileiro vivesse em média 33,7 anos, porém em 1950 essa expectativa atingiu os 43,2 anos, 55,9 em 1960 e 63,5 anos em 1980. Atualmente, segundo o Diário Oficial da União (2022), a expectativa de vida do brasileiro é de 77 anos, apresentando assim um aumento de 33,8 anos de diferença desde o início do século passado. Entre os fatores responsáveis por esse aumento, pode-se citar os avanços obtidos na medicina, o declínio da mortalidade infantil e a melhoria das condições de nutrição e saneamento básico (BONIFÁCIO e GUIMARÃES, 2021 apud. MALAQUIAS et al., 2002).

Em paralelo, sobre a fecundidade, o Brasil é um dos países latino-americanos onde a queda sobre esse tópico mais se destaca. Desde 1960, o número de filhos por mulher passou de 6,0 para 1,78 filhos, em 2010. Assim, dentro de um período de 50 anos, houve uma queda de 70% em relação à fecundidade brasileira (BONIFÁCIO e GUIMARÃES, 2021 apud. UN, 2017). Essa mudança de cenário explica-se pelo aumento na taxa de escolarização, o uso de métodos contraceptivos, a emancipação feminina em direitos e no mercado de trabalho. Avanços esses, que aconteceram também em outras partes do mundo (BONIFÁCIO e GUIMARÃES, 2021).

Assim como no restante do globo, o Brasil também se encaminha para uma estrutura populacional idosa de maioria feminina. Segundo a BBC (2022), dentre os 40,3% de idosos que irão compor a estrutura demográfica brasileira em 2100, acredita-se que serão 4 milhões de mulheres a mais do que homens, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - População total brasileira por sexos, idade e taxa de crescimento

		2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Cenário IBGE/lpea											
População (em milhões)	Total	194,9	211,8	224,9	231,9	232,9	228,3	218,4	205,3	191,4	177,9
	Homens	95,5	103,5	109,7	113,0	113,3	111,0	106,2	99,9	93,2	86,7
	Mulheres	99,4	108,2	115,1	119,0	119,6	117,3	112,2	105,4	98,2	91,2
Grandes grupos etários (%)	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Menos de 15	24,7	20,9	19,0	16,8	15,4	14,7	14,1	13,8	13,6	13,5
	15 a 64	68,0	69,3	67,5	65,8	62,7	59,8	58,2	58,0	57,3	57,0
	65 e mais	7,3	9,8	13,5	17,4	21,9	25,5	27,7	28,3	29,0	29,5
Taxa de crescimento médio anual (por cem) entre a década indicada e a década seguinte		0,83	0,60	0,31	0,04	-0,20	-0,44	-0,62	-0,70	-0,73	-
Cenário de fecundidade constante											
População (em milhões)	Total	194,9	211,8	224,9	231,9	232,9	228,3	218,5	205,6	192,1	178,9
	Homens	95,5	103,5	109,7	113,0	113,3	111,0	106,2	100,1	93,6	87,2
	Mulheres	99,4	108,2	115,1	119,0	119,6	117,3	112,3	105,6	98,5	91,7
Grandes grupos etários (%)	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Menos de 15	24,7	20,9	19,0	16,8	15,4	14,7	14,2	13,9	13,8	13,7
	15 a 64	68,0	69,3	67,5	65,8	62,7	59,8	58,1	57,9	57,3	56,9
	65 e mais	7,3	9,8	13,5	17,4	21,9	25,5	27,7	28,2	28,9	29,4
Taxa de crescimento médio anual (por cem) entre a década indicada e a década seguinte		0,83	0,60	0,31	0,04	-0,20	-0,44	-0,60	-0,68	-0,71	-
Cenário de choque populacional											
População (em milhões)	Total	194,9	211,8	223,3	228,2	226,7	219,6	207,4	191,4	173,9	156,4
	Homens	95,5	103,5	109,0	111,2	110,5	107,2	101,5	93,8	85,4	76,8
	Mulheres	99,4	108,2	114,4	117,0	116,2	112,4	105,9	97,6	88,5	79,6
Grandes grupos etários (%)	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Menos de 15	24,7	20,9	18,7	16,0	13,8	12,3	11,0	10,1	9,5	9,0
	15 a 64	68,0	69,3	67,8	66,5	63,6	60,4	57,6	55,8	53,2	50,7
	65 e mais	7,3	9,8	13,4	17,5	22,6	27,4	31,4	34,1	37,3	40,3
Taxa de crescimento médio anual (por cem) entre a década indicada e a década seguinte		0,83	0,53	0,22	-0,07	-0,32	-0,57	-0,80	-0,96	-1,06	-

Fonte: IBGE (2018) e ONU (2017)

Além disso, além de serem maiores em número, as mulheres em média vivem mais, tendo uma expectativa de vida de 80,5 anos em 2021, ao paralelo que os homens possuem uma expectativa de 73,6 anos.

Então, o envelhecimento demográfico da população brasileira se mostra seguir os padrões vistos em todo o mundo, fazendo o Brasil ser parte desse fenômeno global e tornando-se necessária que a sociedade também possa refletir como lidará com relações ligadas ao envelhecimento a partir dos próximos anos.

4.2 Se tornar idoso

Caminhando para uma sociedade com uma população significativamente mais velha, abre-se o questionamento: o que de fato caracteriza uma pessoa idosa? A resposta não é única aqui, já que, segundo Tinker (2002) não existe uma definição consensual para o que é ser idoso.

Como apresentado pela Who (2022), não existe um idoso típico. Algumas pessoas de 80 anos podem ter a capacidade mental de um indivíduo de 30. Outras, podem sofrer de um declínio das suas capacidades muito antes da terceira idade. Há países onde só se considera o indivíduo como idoso aos 65 anos, que é a idade da aposentadoria, em outros, é a partir dos 60 anos ou mais (TINKER, 2002). Trazendo à tona o quanto o perfil do idoso mudou no último século, essa pergunta ainda se torna ainda mais desafiadora.

Biologicamente falando, envelhecer está associado à acumulação de uma grande variedade de danos moleculares e celulares ao longo do tempo (WHO, 2022) o que acarreta uma série de mudanças no indivíduo, que podem ser vistas no seu físico e na sua relação com si mesmo e com o ambiente. À medida que as pessoas envelhecem, suas habilidades mudam (WATERING, 2005, apud HELLER, 2001).

De maneira mais superficial, o envelhecimento realça características físicas como o aparecimento do cabelo grisalho, as rugas e redução da altura (ROSA, 2022 apud BERGER e MAILLOUX POIRIER, 1995). De maneira mais densa, as mudanças cronológicas mais significativas estão ligadas aos sistemas sensorial e motor, que compreendem na diminuição gradual da visão, audição e alterações nas habilidades motoras, e ao sistema cognitivo, que resultam principalmente na memória do indivíduo, e na sua capacidade de aprendizado (WATERING, 2005).

A velhice também pode trazer consigo não apenas uma, mas um acúmulo de várias condições de saúde ao mesmo tempo, aliados a um organismo que, cientificamente falando, tende a se fragilizar ao longo dos anos vividos (WHO, 2022). Porém, é importante também compreender que essas mudanças não são lineares, podendo variar de um indivíduo para outro, e depende de fatores que vão além da idade por si só.

Como declara a Who (2022) a velhice é diversa, pois ela depende dos ambientes físicos e sociais do indivíduo, as oportunidades, condições de vida e trabalho, moradia, sexo e etnia, e até mesmo as características pessoais de cada um. Kalache, Veras e Ramos (1987) reforçam que é importante entender que o envelhecimento não é apenas cronológico, ele pode ser também funcional.

O envelhecimento funcional está totalmente ligado à autonomia do indivíduo, e essa autonomia está relacionada a sua qualidade de vida. Assim, pode-se dizer que ao desempenhar suas atividades diárias, de maneira autônoma, a qualidade de

vida e o bem estar dessa pessoa será totalmente impactada (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987 apud GRIMLEY-EVANS, 1984).

Segundo Sixsmith et al. (2014) essa autonomia vai depender muito do contexto do indivíduo, já que para uma pessoa que mora em zona urbana, em um país desenvolvido, por exemplo, ela pode estar ligada a capacidade de cuidar de si mesmo, com funções cotidianas como: fazer sua própria comida, cuidar da sua higiene pessoal, fazer suas compras no mercado, gerir a manutenção da sua casa, etc. Em paralelo, para o indivíduo que mora em uma zona rural, em um país em desenvolvimento, a autonomia pode estar ligada a outros afazeres como cuidar de uma lavoura, por exemplo. Em geral, pessoas que vivem em países em desenvolvimento, tendem a apresentar um envelhecimento funcional precoce em relação às que vivem nos países desenvolvidos. Essa diferença também pode ser vista entre classes sociais (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987).

Um operário que passa 20 ou 30 anos trabalhando em condições ambientais adversas, desempenhando atividades físicas muito além de sua própria força, mal nutrido, sem condições adequadas de lazer (...) ao chegar aos cinquenta anos, já está funcionalmente envelhecido (KALACHE, VERAS e RAMOS, 1987).

Além disso, como ainda apresenta Sixsmith et al. (2014), é importante ressaltar que a noção do que é ter saúde para um idoso não é única, variando com a idade, contexto social e gênero. Esse conceito é moldado a partir dos papéis sociais, representações sobre pessoas mais velhas, e sobre a sua percepção do envelhecimento saudável. Um idoso pode ter várias doenças crônicas e mesmo assim se considerar saudável, pois essa construção é única, e baseada nos seus próprios sistemas de significado (SIXSMITH et al., 2014 apud BRYANT et al., 2001).

Ser idoso vai além de um estado, é uma perspectiva holística que inclui experiências, noções sobre autonomia enquanto ser humano e bem-estar (SIXSMITH et al., 2014 apud BRYANT, CORBETT e KUTNER, 2001).

4.3 O papel da casa na vida da pessoa idosa

Os idosos percebem o envelhecimento saudável como uma conquista ativa. E essa ideia está ligada a alguns pontos como: se manter ativo, gerir seu estilo de

vida, cuidar da sua saúde e fazer a manutenção de suas doenças, ter uma vida social e gerir sua vida financeira (SIXSMITH et al., 2014).

Para o indivíduo, envelhecer com saúde significa ter uma sensação de bem-estar, capacidade para atividades independentes, envolvimento significativo, ambientes de apoio e atitudes positivas. Ser saudável é visto como ter os recursos para uma vida cotidiana satisfatória para si e para os outros. (SIXSMITH et al., 2014 apud BARTLETT & PEEL, 2005, p. 101)

Segundo a Who (2022), os ambientes físicos e sociais também influenciam muito na ideia do envelhecimento saudável, já que, através deles, as pessoas conseguem fazer o que é importante para elas, apesar da perda de capacidade. Porém, como apresenta Fänge e Ivanoff (2009), nada é mais significativo quanto a casa para idoso, já que ela representa o local onde a maioria deles passa mais tempo à medida que envelhecem, cerca de 80% do seu tempo.

Durante o processo de envelhecimento, a casa tornou-se cada vez mais importante e, de muitas maneiras diferentes, o centro da vida das pessoas muito idosas. Era um lugar seguro e firme para onde voltar para descanso e recuperação, e o lugar onde cada um podia se virar por conta própria, apesar da doença e do declínio da capacidade funcional (FANGE e IVANOFF, 2009).

Como discorre Sixsmith et al. (2014), a casa ganha um espaço muito importante na vida de uma pessoa idosa, pois é um ambiente carregado da história de vida daquela pessoa, sua identidade, e um local, onde apesar da sua possível perda de capacidade, o idoso ainda tem poder de decisão e autonomia. Além disso, é um espaço onde o indivíduo consegue exercer mais controle do que outros ambientes públicos ou institucionais, por exemplo (FANGE e IVANOFF, 2009 apud ANGUS et al., 2005). Segundo Fänge e Ivanoff (2009), as atividades que são feitas fora da casa, ao longo do envelhecimento, são substituídas por atividades dentro de casa, e mesmo as que são feitas fora geralmente estão próximas ao local de residência.

Porém, para que seja um local seguro para a pessoa idosa, é importante que a casa passe por adaptações. Segundo Sixsmith et al. (2014), o envelhecimento dentro de casa é benéfico caso as necessidades de saúde e assistência social do

indivíduo sejam atendidas, fazendo com que ele mantenha uma alta qualidade de vida, atividades e senso de independência. Ao contrário, a casa pode carregar uma conotação negativa, precarizando a vida do indivíduo, que terá um ambiente inseguro e com design inadequado (SIXSMITH et al., 2014 apud HEYWOOD, OLDMAN e MEANS, 2002) além de poder ser um local de isolamento e exclusão (SIXSMITH et al., 2014 apud ANESHENSHEL et al., 2007).

4.4 A condição de morar sozinho

Dentre as inúmeras possibilidades para a moradia da população idosa, uma delas vem se tornando destaque: o morar sozinho. Segundo a United Nations (2020), o arranjo de vida de pessoas idosas foi mudando lentamente ao longo do tempo, passando de uma co-residência para lares unipessoais. Essa condição se explica por alguns fatores como as mudanças dos arranjos familiares e sociais, o aumento da longevidade, o declínio da fecundidade e novos padrões comportamentais. Tais mudanças geraram um número grande de idosos com pouco ou sem parentesco, muitas vezes em um contexto de viuvez, levando ao aumento do número de lares unipessoais desde a década de 70 (NEGRINI et al., 2018).

Sabe-se também que a proporção de idosos morando sozinhos em países desenvolvidos se destaca em relação aos em desenvolvimento. Isso se deve a alguns fatores como a renda da população, que possui recursos suficientes para viver, e assistências financeiras e de saúde fornecidas pelo Estado. Além disso, nesses locais, mesmo vivendo em lares unipessoais, os idosos tendem a morar perto de seus filhos e terem contato com as crianças de suas famílias, que podem ser um ponto de apoio e afeto. Assim, cria-se um cenário, nessas regiões, onde se torna acessível para pessoas idosas viverem sozinhas ou com seus cônjuges. Em proporção, a maioria de idosos nessa condição vivem na Europa e América do Norte, com destaque para Estônia e Estados Unidos nesses continentes, respectivamente (UNITED NATIONS, 2020).

Ainda segundo a United Nations (2020), em paralelo, nos locais menos desenvolvidos, a proporção de pessoas idosas morando sozinhas é menor. Nessas regiões, a maioria dos idosos tende a morar com os filhos ou parentes, e isso se explica graças à falta de assistência social e financeira do estado para com essa população, aliado às perspectivas limitadas de emprego para os filhos adultos.

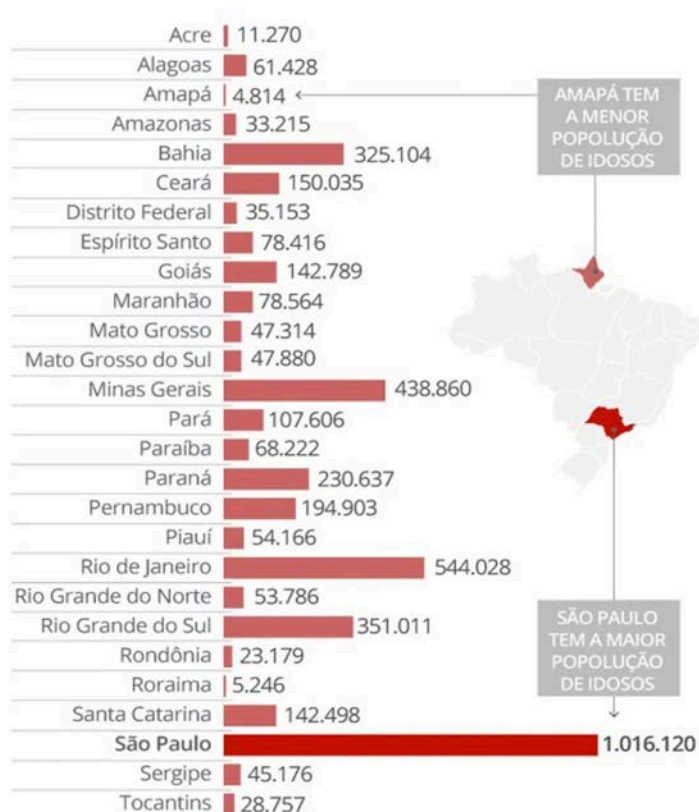
Nesses países, a co-residência entre pais e filhos, mesmo após a maioridade, é comum e uma forma importante de apoio intergeracional, que pode fluir tanto dos pais para com os filhos, quanto dos filhos para com os pais. Além disso, a preferência pelo arranjo habitacional tende também ser influenciado pelas normas e tradições culturais.

Entre os idosos que moram sozinhos nas regiões em desenvolvimento, observa-se os números mais expressivos na América Latina, África e Ásia, respectivamente. Com destaque, nesses continentes estão a Guiana Francesa, São Tomé e Príncipe e Israel. Para os idosos que vivem sozinhos em regiões menos desenvolvidas, o cenário pode ser um pouco mais vulnerável, devido às condições sociais e financeiras, e a ausência da convivência com filhos, crianças da família, e parentes, algo habitual em contextos culturais nos países em desenvolvimento, podendo causar o isolamento e privação (UNITED NATIONS, 2020).

Em escala mundial, o Brasil aparece como 68º país em número de idosos que moram em lares unipessoais. Em paralelo, em relação à América do Sul, ele é o 5º nesse cenário, atrás de países como a Guiana Francesa, Uruguai, Argentina, Guiana e Bolívia (UNITED NATIONS, 2020). Olhando para o país em si, segundo o IBGE, há uma estimativa que cerca de 4,3 milhões de pessoas com mais de 60 anos vivam sozinhas (G1, 2020).

Como apresenta Negrini et. al (2018), o Brasil também não foge à lógica mundial, e concentra a maior parte de indivíduos nesse contexto em suas regiões mais desenvolvidas. Com uma expectativa de vida maior e rendas mais elevadas, o Sul e o Sudeste abrigam o maior número de lares unipessoais entre pessoas idosas no país (NEGRINI et al., 2018), com destaque ao Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, que concentram a maior parte de pessoas nesse contexto em relação à população geral do estado.

Gráfico 4 - Idosos brasileiros que vivem sozinhos por estado



Fonte: Levantamento feito pelo G1 em dados do IBGE (2019)

No Rio de Janeiro, existem 544 mil pessoas com mais de 65 anos morando sozinhas, como mostra o Gráfico 4, o que corresponde a 3,2% da sua população, e entre os gaúchos esse número é de 351 mil, cerca de 3,1% do seu povo. Em Santa Catarina, esse número também é expressivo, contando com 142 mil pessoas idosas morando em lares unipessoais no estado (G1, 2020).

Como defende Negrini et al. (2018), à medida que novos paradigmas sobre envelhecimento surgiram, o grande número de idosos morando sozinhos é uma das transformações mais significativas nas sociedades contemporâneas, assim, buscar soluções para o envelhecimento é uma demanda atual muito relevante.

4.4.1 Mulheres idosas que moram sozinhas

Segundo a United Nations (2020), também percebe-se um padrão de gênero em relação a esse tema, com o número maior de mulheres morando sozinhas em comparação aos homens. E isso se reflete em todas as regiões do planeta. Elas se

concentram principalmente na Europa e América do Norte, mas também são expressivas na América latina e Caribe. No Brasil, as idosas também são maioria, e segundo o IBGE (2012), representam cerca de 60% das mulheres que vivem sozinhas no país.

Sabe-se também que a probabilidade de morar sozinho aumenta com a idade, e ela também é maior entre as mulheres mais velhas do que entre os homens mais velhos. Em 2010, uma a cada três mulheres com mais de 80 anos vivia sozinha. Na África e Europa, por exemplo, elas possuem duas vezes mais chance de viverem em lares unipessoais em relação aos homens (UNITED NATIONS, 2017).

Como apresenta a United Nations (2020), o gênero tem uma influência direta em explicar o padrão etário feminino no número de pessoas idosas nessa condição. As mulheres possuem uma expectativa de vida mais alta e longínqua, em paralelo que os homens possuem essa expectativa menor, resultando em um cenário de viuvez cada vez mais comum. Morar sozinho, muitas vezes, para as mulheres, mostra-se como consequência de uma dissolução conjugal, seja por divórcio ou falecimento do companheiro. Os homens idosos, em contraponto, tendem a estar morando com alguém nessa fase da vida, pois possuem mais probabilidade de estarem casados aos 60 anos, e vivendo normalmente com mulheres mais novas que eles (TINKER, 2002).

Assim, grande parte das mulheres idosas que moram sozinhas acabam nesse contexto de maneira repentina. Neri (2001) traz que quando os idosos possuem independência e autonomia, eles se adaptam a essas situações, providenciando para que suas casas se tornem seguras e interessantes, e uma vez que há um aumento significativo de mulheres idosas que são chefes de família e economicamente ativas, o aspecto financeiro não se torna um problema para elas.

Ademais, para o público feminino, a condição de morar sozinha acaba sendo mais atrativa, visto que devido ao seu gênero, mesmo na velhice, ainda tendem a estar desfavorecidas em relação aos homens, já que costumam ter a imposição social de cuidar de outras pessoas, como cônjuges e seus ascendentes, por exemplo (NERI, 2001). Outro fator relevante acaba sendo a independência, já que voltar a morar com parentes pode ser uma situação tensa visto que os interesses e necessidades da pessoa idosa podem conflitar com a família e outros envolvidos na casa (SIXSMITH et al., 2014 apud LOWENSTEIN, 2009).

Segundo a United Nations (2017), viver só traz alguns desafios, como menor companheirismo e compartilhamento das tarefas domésticas, mas, em paralelo, oferece mais privacidade e controle sobre a casa e sua vida. Além disso, morar sozinho não significa a ausência de convívio social. Pessoas idosas geralmente podem contar com uma rede de apoio que pode ter ou não parentesco com eles, como os familiares, amigos e vizinhos, por exemplo.

Um estudo envolvendo 20 mulheres de 61 a 84 anos que moravam sozinhas, feito em Campinas, trouxe que a maioria delas não sentia isolamento ou solidão, já que se sentiam bem sucedidas sendo capazes de viverem sozinhas. Além disso, elas participavam ativamente da comunidade, e traziam seus filhos como seus relacionamentos mais significativos, e os amigos como meios importantes para seu bem-estar social (NERI, 2001 apud CAPITANINI e NERI, 2000).

A saúde também aparece como um fator importante na manutenção e bem estar das mulheres ao morarem sozinhas. Em geral, como apresenta Neri (2001) elas cuidam mais da saúde, possuindo uma taxa maior no consumo de remédios, por exemplo, e tem uma condição relativamente melhor que a dos homens. Porém, observa-se uma relação diferente entre as faixas etárias, visto que as dificuldades aumentam com a idade. Segundo Tinker (2002), mulheres sobrevivem mais em relação aos homens, mas são mais propensas a experimentar deficiências mais precoces e maiores.

4.4.2 Relações de perigo na vida solitária

Apesar de ser um cenário cada vez mais comum, um lar unipessoal pode apresentar alguns desafios para a pessoa idosa, principalmente em idades mais avançadas. A mesma casa habitada aos 65, pode ter outra interpretação aos 80 anos. Como apresenta Sixsmith et al. (2014), à medida que as pessoas envelhecem, junto às suas casas, a residência pode ganhar um novo significado, principalmente em um contexto onde há um aumento de fragilidade e declínio da saúde.

A casa se torna um âmbito importante para o idoso em idade avançada, já que como ainda lembra Sixsmith et al. (2014), essas pessoas querem viver a maior parte do tempo nas suas casas, sendo ativas nas suas rotinas, e vivendo em sociedade de acordo com seus próprios termos. Além disso, a decisão de permanecer na sua casa está ligada a envelhecer em um lugar que lhes é familiar,

que mantém objetos de grande valor emocional e lhes permite recordar o passado e estimular a memória a longo e curto prazo (ROSA, 2022 apud FONSECA, 2018).

Em paralelo, apesar do 'envelhecimento no local', possuir vantagens em relação às desvantagens (SIXSMITH et al., 2014 apud JOHANSSON, JOSEPHSSON e LILJA, 2009), há algumas dificuldades para pessoas muito idosas no contexto da vida solitária. Sabe-se que quanto mais idoso, mais são as chances de haverem mudanças significativas no indivíduo, como deteriorações físicas, motoras e cognitivas.

Um estudo epidemiológico sobre a dependência acentuada, que é a impossibilidade de realizar atividades básicas de autocuidado, revelou que aos 65 anos, 20% dos idosos possuem algum nível leve dessa dependência, e 4% a possuem de maneira acentuada. Já aos 85 anos esse número aumenta cinco vezes, e as pessoas que têm essa dependência passam a ser de 46% (NERI, 2001 apud GATZ, 1995). Assim, as atividades do dia-a-dia das pessoas muito idosas, principalmente as que moram sozinhas, se tornam mais desafiadoras, e isso pode acarretar em um cenário mais propício a acidentes e situações de perigo.

As situações causadas em decorrência de complicações motoras estão entre as mais comuns para idosos. Alterações no sistema musculoesquelético e nervoso afetam a mobilidade e a postura do indivíduo, e levam a diminuição da massa e força muscular, tornando as pessoas mais velhas mais frágeis, e mais suscetíveis a diversos problemas, como as quedas, por exemplo (ROSA, 2022 apud BERGER & MAILLOUX POIRIER, 1995).

As quedas aparecem como um dos principais problemas na saúde da população idosa (ROSA, 2022 apud JUNIOR et al., 2020), e considerando que as pessoas mais velhas passam a maior parte do tempo em casa, a residência acaba sendo o local onde essa situação acontece 50% das vezes (ROSA, 2022 apud MORTAZAVI et al., 2018 e COIMBRA et al., 2019). Locais como o banheiro, a cozinha e a lavanderia passam a ser perigosos e mais comuns das quedas acontecem, e precisam de adaptação como a retirada de móveis e tapetes (PERSONAL E SAÚDE, 2023). Além disso, as escadas aparecem como obstáculos são fatores de risco para quedas dentro de casa (ROSA, 2022 apud THIENFENBACHOVÁ e ZELENÍKOVA, 2018).

Em um cenário onde se mora sozinho, a dificuldade de ajuda acaba sendo um fator agravante durante uma queda, visto que o atendimento médico muitas

vezes pode ser necessário nessas situações. Sabe-se, por exemplo, que em pessoas maiores de 65 anos, 24% das quedas resultam em lesões graves como fraturas, e em 50% resultam em ferimentos ligeiros (ROSA, 2022 apud ELLIOT et al., 2009) tornando-se assim essencial o apoio nessas situações. Além de sequelas físicas, sabe-se também que as quedas podem ter consequências psicológicas, visto que podem causar insegurança, medo de cair de novo e perda de autonomia para a pessoa idosa, resultando até mesmo em depressão (ROSA, 2022 apud SANTOS et al., 2017).

Mas as quedas não são os únicos problemas possíveis em um lar unipessoal. Como aponta a Personal e saúde (2023), devido também a complicações motoras e cognitivas, o idoso pode ter risco de se queimar, seja na cozinha, no preparo de alimentos, ou até mesmo no banheiro, onde a água muito quente pode ser um fator de risco, visto que a pele do indivíduo é mais sensível e ressecada, e pode gerar queimaduras. Fiações velhas, más instalações elétricas, falta de manutenção na casa ou mesmo aparelhos ligados como ferro, secador ou fogão também podem ocasionar problemas como choques elétricos e incêndios. Além disso, como aponta o portal, o idoso ainda pode se intoxicar seja por tomar remédios em excesso ou não prescritos, seja por consumo de alimentos vencidos, já que é comum esquecerem ou mesmo não descartarem alimentos fora da data de validade.

A casa, se adaptada, pode ser essencial para evitar ao máximo esse tipo de situação de risco. Como defende Sixsmith et al. (2014), uma residência adaptada pode permitir que o idoso mantenha a qualidade de vida, nível de atividade e senso de independência. Essas adaptações podem ser feitas em toda a casa, a partir da necessidade do idoso. Ações como desobstruir o caminho com móveis que possam ser desnecessários; garantir que haja tapetes antiderrapantes no banheiro e na cozinha; ajustar os móveis para uma altura confortável para a pessoa; deixar os objetos importantes em fácil acesso; evitar o uso de utensílios pesados; manter a casa iluminada, entre outros, pode auxiliar para que situações improváveis aconteçam (PERSONAL E SAÚDE, 2023).

Em paralelo, mesmo pensando em ações voltadas a evitar o risco, pode haver circunstâncias onde será necessário ajuda. Assim, fica clara a importância da comunidade para a manutenção da segurança, liberdade e bem estar da pessoa idosa. Como defende Rosa (2022), o grau de independência e autonomia desses indivíduos pode estar relacionado com uma forte presença da sua rede social, as

quais eles convivem diariamente, como amigos, familiares e conhecidos (apud Pimentel et al., 2019). Além disso, essas pessoas, e sua cooperação para com o idoso que vive sozinho, se tornam essenciais como pontos de apoio emocional e de segurança para esse idoso, podendo até mesmo garantir uma melhor saúde mental e sensação de bem-estar (ROSA, 2022 apud CHOI & MATZ-COSTA, 2016). No contexto feminino, esse tópico se torna ainda mais relevante, uma vez que as mulheres idosas se percebem mais frágeis que os homens (NERI, 2001), sendo essencial, para elas, o apoio da comunidade principalmente em um contexto onde vivem sozinhas.

Como apresentado por Camargos e Rodrigues (2008), são nos extremos da vida, a infância e a velhice, onde os indivíduos apresentam mais limitações sociais, passando muitas vezes a depender, algumas vezes de forma vital, da sociedade que os rodeia e assiste. Mesmo a terceira idade se tratando de um período complexo, dotado de camadas e fases, os idosos se fazem capazes de ativar mecanismos de compensação para enfrentar as perdas de funcionalidade e dificuldades que possam aparecer, seja através de apoios sociais ou psicológicos, seja valendo-se do apoio de outras pessoas (NERI, 2001).

4.5 A relação do idoso com a tecnologia

Não há como negar: vivemos em uma era tecnológica. E ela está tão intrínseca na nossa sociedade, incluída em cada parte do dia-a-dia, que se esquece o quanto esse é um cenário novo. Porém, como apresenta Leonardi et al. (2008), mesmo com a ciência que o envelhecimento tenha impacto em aspectos econômicos e sociais nas próximas décadas, ainda há uma carência em serviços e produtos voltados a esse público. Além disso, dentro que já existe, muitas vezes não há uma adequação às necessidades dos idosos, exacerbando o sentimento de frustração e levando à dependência de outras pessoas (ROUPA et al., 2010).

É importante entender que quando se fala em tecnologia ela não envolve apenas o uso de aplicativos, celulares e computadores. Como apresenta Roupá et al. (2010), ela pode englobar o uso de eletrodomésticos mais simples do dia-a-dia, como TVs, aspiradores de pó, lava-louças ou outras máquinas como caixas de banco, por exemplo. Esses produtos também evoluíram com o tempo, ornaram-se de novas funcionalidades ao decorrer dos anos, e são familiares ao público idoso.

Assim, os idosos não são alheios a tecnologia, entretanto, como lembra Leonardi et al. (2008), a geração mais velha cresceu antes dos frutos da revolução tecnológica moderna, que compreende a sistemas interativos, computadores e interfaces, e por consequência disso, não são fornecidos da base de conhecimento para interagir com tecnologias mais atuais com a mesma facilidade.

A geração mais nova, em contraponto, cresceu rodeada de ambas as tecnologias, tanto as que envolvem produtos físicos, como eletrodomésticos, quanto aquelas voltadas a sistemas interativos, computadores e interfaces. Isso possibilita, segundo Leonardi et al. (2008), que os mais novos tenham criado uma base de conhecimento das máquinas, fazendo com que entendam a sua linguagem e se comuniquem com elas. Entretanto, isso não acontece com os mais velhos, já que a linguagem falada pela tecnologia não é familiar à eles porque depende de uma série de elementos que estão fora de sua cultura.

Apesar dessa relação difícil, a “tecnofobia” não é mais realidade para esse público, visto que grande parte dos idosos utilizam tecnologias modernas (Leonardi et al., 2008). Segundo um levantamento feito pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) em parceria com o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC), houve um crescimento no número de brasileiros com mais de 60 anos que acessam a internet. Isso se deve principalmente à pandemia, que levou muitos deles a explorarem esse universo, representando um aumento de 68% em 2018 para 97% desse público acessando a internet, em 2021 (AMÉRICO, 2021).

No entanto, isso não significa que essa relação com a tecnologia seja satisfatória, visto que os idosos muitas vezes tendem a se sentirem frustrados e ansiosos ao utilizá-la. Como apresenta Leonardi et al. (2008), isso ocorre pois as interfaces não foram feitas pensando em suas necessidades, assim, para eles, há diversos problemas de usabilidade, onde os textos tornam-se difíceis de ler, os signos e ícones difíceis de interpretar, e onde há também a necessidade de aprender coisas o tempo todo.

A tecnologia moderna, além disso, possui uma dinâmica diferente para eles, em vista que as interfaces precisam de elementos secundários para funcionar, como menus, barras de ferramentas, diferentes formatos de botões, barras de rolagem, entre outros. Ações simples como salvar um contato no celular, compartilhar uma tela durante uma videochamada, baixar um documento, copiar uma mensagem, mandar um áudio, são tão cotidianas para as gerações mais novas, que não se dá

conta que quantos aprendizados, ícones e signos elas envolvem. Assim, apesar de usá-la, a tecnologia se torna desafiadora para os idosos, tendo em vista que é dotada de elementos desconhecidos de sua cultura, em um contexto onde esse usuário tende a ter uma perda de suas funções cognitivas e capacidade de aprendizado reduzidas. Como apresenta a Figura 13, nesse contexto, se torna muito comum cursos voltados para ensinar os idosos a interagir com a tecnologia moderna.

Figura 6 - Banner de curso de informática para a terceira idade

Fonte: Universidade Univem (2021)

Leonardi et al. (2008) traz que entender a relação dos idosos com a tecnologia também significa, antes de tudo, levar em consideração as suas modificações. Segundo Watering (2005) essas alterações fazem parte do processo natural do envelhecimento, e em relação ao aspecto físico, podem ser de caráter sensorial e motor, englobando:

- a) A perda gradativa da visão, apresentando uma redução na largura do campo visual;
- b) Perda da sensibilidade à luz, influenciando na percepção de cores e resistência ao brilho;
- c) Sensibilidade ao contraste, processamento visual e reconhecimento de padrões;

- d) A diminuição da audição, fazendo com que se torne mais complexa a percepção do som e suas variações;
- e) Alteração nas habilidades motoras, fazendo com que haja uma diminuição na velocidade do movimento, declínio sutil da força e resistência;
- f) Alterações no equilíbrio e coordenação;
- g) Sinais extrapiramidais, que compreendem em movimentos involuntários, tremores, inquietação, etc.

Pensando no aspecto intelectual, há também diversas mudanças cognitivas que estão relacionadas principalmente a diminuição na capacidade de aprendizagem e perda da memória. Nesse contexto, com o envelhecimento, há alteração na chamada memória “fluida”, onde ela tende a se paralisar. Essa memória é responsável por adquirir conhecimentos e resolver problemas onde não existem soluções derivadas de treinamento formal ou práticas culturais, exatamente o tipo de memória necessária para aprender o uso de computadores. Assim, essas perdas cognitivas derivadas da memória e capacidade de aprendizado, também são a razão pelas quais os idosos sentem mais dificuldades em utilizar a tecnologia (WATERING, 2005 apud ZAJICEK et al. 2001).

Leonardi et al. (2008) apresenta que as pessoas tendem a concentrar a sua energia limitada em atividades que consideram mais valiosas em suas vidas, assim, cabe à tecnologia fornecer suporte e se adaptar a seus usuários, e não ao contrário. Norman (2022), no livro *Design do dia-a-dia*, reforça essa ideia, trazendo o quanto é responsabilidade do design pensar em soluções voltadas ao usuário, adaptando-se a sua realidade para atender às suas necessidades.

4.6 O uso de *wearables*

Não há como negar, a tecnologia já se tornou um componente essencial da vida moderna, estando presente de maneira quase intrínseca no dia-a-dia das pessoas e influenciando totalmente a forma como se vive. Dentre os mais diferentes produtos que englobam a tecnologia moderna, uma categoria vem ganhando cada vez mais destaque e popularidade nos últimos anos: os *wearables*.

Wearable, palavra do inglês, significa vestível. Sendo assim, são dispositivos tecnológicos que podem ser “vestidos” por alguém, e representam acessórios externos como pulseiras, brincos, colares, podem também ser incorporados em roupas e peças do vestuário, ou mesmo implantados na pele humana. Mas não são apenas acessórios, se tratam de dispositivos inteligentes capazes de se conectar à internet, que podem coletar, enviar dados e receber informações (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Um aspecto importante dessa categoria de produtos, é que se fazem muito úteis tendo em vista que os humanos e animais são seres que estão sempre em movimento. Assim, conseguem coletar e enviar dados em deslocamento, podendo também se conectar com outros dispositivos como *smartphones* ou computadores, onde consegue-se visualizar melhor os dados trazidos por esses aparelhos (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Os *wearables* fazem parte do universo IoT, ou Internet das Coisas, que é uma estrutura que permite conectar diferentes dispositivos, sistemas e tecnologias para realizar determinadas tarefas (KHAFAJIY et al., 2018). Eles vêm ganhando cada vez mais espaço e importância em IoT, já que deixam de ser acessórios mais simples para cada vez mais terem aplicações especializadas, suprimindo diferentes tipos de necessidades e públicos, e possibilitando as pessoas a tomarem decisões mais assertivas (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

A diminuição no tamanho dos sensores eletrônicos contidos nos *wearables*, o avanço das redes móveis de baixo consumo de energia e as inúmeras vantagens que esses produtos podem oferecer as pessoas, são fatores que reforçam o crescimento em ascensão desse mercado (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020). Ele foi avaliado em 61,3 milhões de dólares em 2022 e há uma previsão que atinja 186,14 milhões de dólares até 2030. Algumas das principais marcas que operam no mercado de tecnologia *wearable* incluem Adidas, Apple Inc., Fitbit, Inc., Garmin Ltd., Samsung, Sony e Xiaomi (GRAND VIEW RESEARCH, 2022).

A América do Norte domina a indústria de *wearables*, sendo responsável por 33,8% das vendas no mundo em 2022, seguidos por Ásia e Europa (GRAND VIEW RESEARCH, 2022). No Brasil, os dispositivos vestíveis também vêm ganhando espaço e um número de vendas significativo. Segundo o relatório *Tracker Brazil Wearables*, feito pela IDC Brasil, o país somou uma receita de 635 milhões de reais na venda desses produtos em 2021 (TECMUNDO, 2021).

Os formatos dos *wearables* podem variar, como apresenta a Figura 6, podendo ser relógios inteligentes, pulseiras, óculos, fones de ouvido, anéis, joias, chapéus, cintos, itens de vestuário, tatuagens, aparelhos interpeles entre muitos outros (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020). E os dados fornecidos podem ser dos mais diversos tipos também. Um *wearable* consegue rastrear indicadores corporais como frequência cardíaca, calorias queimadas, níveis de açúcar no sangue, saturação de oxigênio, pressão corporal, ou mesmo auxiliar no monitoramento da qualidade do sono, quantidade de passos dados, ser um sensor de queda, movimento, entre muitas outras funcionalidades (Tecmobile, 2020).

Figura 7 - Variações de wearables



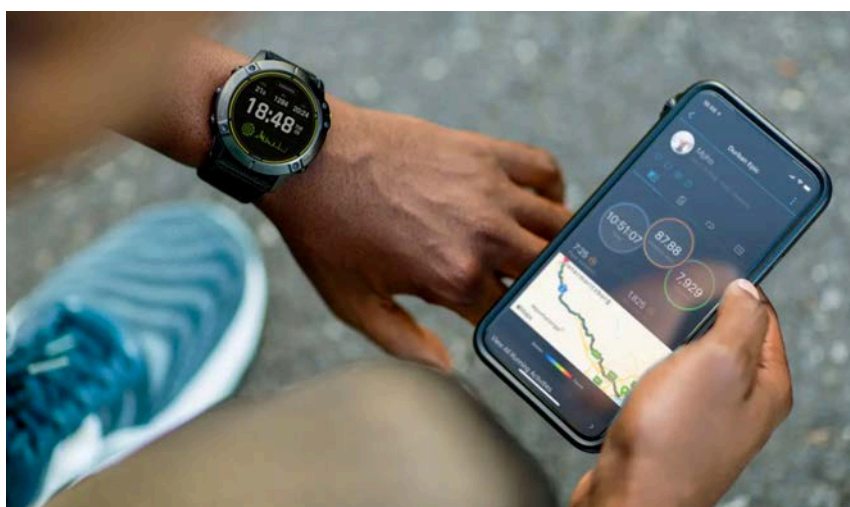
Fonte: Autoria Própria baseada em imagens do Pinterest (2023)

Segundo a *Grand View Research* (2022), as pulseiras dominam o mercado de *wearables*, representando cerca de 49,45% da receita total de vendas desses dispositivos, apenas em 2022. Em segundo plano, os chapéus e óculos estão entre os produtos mais promissores para crescerem nesse mercado entre 2022 e 2030. Isso se deve à crescente implementação de *headsets* VR e VA na área de jogos e também na saúde, assim como o aumento de investimento em acessórios de cabeça inteligentes, como os *smartcaps*.

Esses aparelhos podem estar presentes nas mais diferentes áreas. Nos segmentos esportivo e *fitness*, por exemplo, os *wearables* se apresentam muito populares através dos rastreadores de atividades físicas, como o exemplo trazido na Figura 8, que podem contar calorias, medir passos, estimar o desempenho, entre

muitas outras funcionalidades. Esses dados podem ser úteis para o público geral, ou até mesmo atuar de forma mais especializada para atletas de diferentes segmentos, como corrida, natação, *triathlon*, entre outros. Os *wearables* ligados ao *fitness* foram responsáveis pela primeira grande onda de dispositivos vestíveis do mercado, seguidos por fones *Bluetooth*, *smartwatches*, e óculos inteligentes (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Figura 8 - Pulseira da Garmin, focada em corridas



Fonte: Site Beat yesterday (2023)

Após a primeira grande onda, a indústria de entretenimento começou também a investir nesses dispositivos através da realidade virtual e aumentada (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020). Através de produtos como fones de ouvido, headsets, óculos AR e controles, o mercado de jogos corresponde a uma parte da indústria de *wearables*, e caminha em uma direção onde esse tipo de aparelho será cada vez mais acessível (TEC MOBILE, 2020).

Segundo Dian, Vahidnia e Rahmati (2020), os aparelhos vestíveis também vêm sendo amplamente usados com propósitos de localização e segurança. Ter acesso à localização de um humano ou animal permite que seus dados sejam usados de muitas formas, como em fins de estudo, acompanhando uma trajetória de uma ave, por exemplo; com fins de segurança, encontrando a localização de uma criança ou idoso, ou rastreando um animal de estimação perdido; ou mesmo para finalidade de análise, como entendendo quais áreas de uma exposição são mais acessadas, por exemplo. *Wearables* também podem atuar em situações de risco, alertando motoristas que adormecem no volante, recolhendo dados sobre a

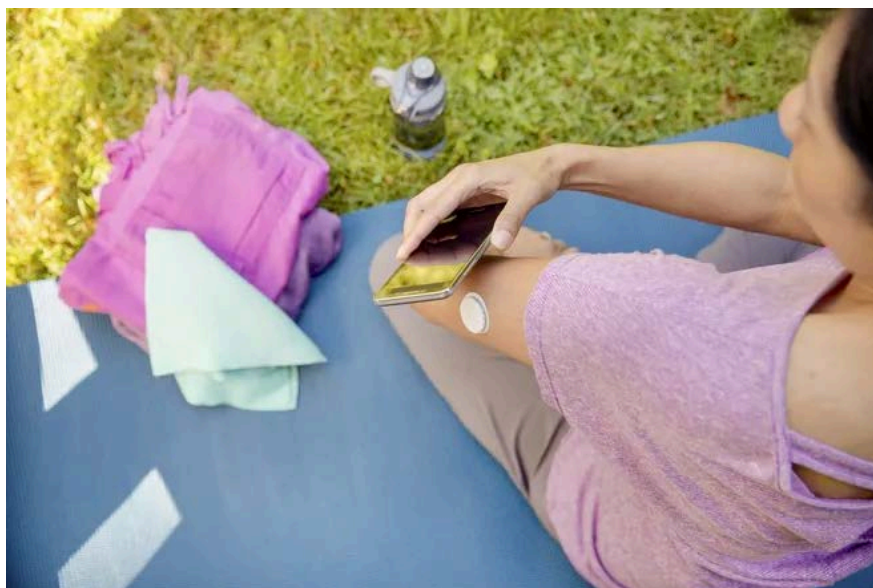
qualidade do ar em minas a fim de reduzir riscos para os trabalhadores, ou até prevenindo e detectando a queda em idosos.

No entanto, nenhum outro setor tem um impacto tão grande na sociedade quanto os *wearables* voltados para área da saúde (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020). Tanto a indústria médica quanto os próprios usuários, estão utilizando a tecnologia disponível através desses aparelhos para promover o bem-estar, tratar e prevenir doenças. O setor da saúde dispõe de diferentes formatos de dispositivos vestíveis indo além de *smartwatches* e pulseiras, que tendem a ser mais comuns, para explorar também sensores embutidos em anéis, *patches* inteligentes, roupas ou até mesmo aparelhos interpeles (TEC MOBILE, 2020). De acordo com a Biblioteca Nacional de Medicina, 30% dos americanos utilizam tecnologia médica vestível (GRAND VIEW RESEARCH, 2022).

Os *wearables* voltados à saúde tem uma gama ampla de usos. Pensando em tratamentos, os dispositivos de reabilitação em IoT podem auxiliar pessoas doentes a manter e melhorar suas capacidades físicas e mentais. Objetos inteligentes como um andador por exemplo, permitem que fisioterapeutas monitorem continuamente a evolução dos movimentos dos paciente; uma braçadeira baseada IoT permite o acompanhamento detalhado para a reabilitação de um AVC; outro sistema vestível, mede os sinais de biopotencial para uma mão robótica; uma cadeira de rodas inteligente permite que o usuário interaja mais facilmente com o objeto através de um aplicativo, ao mesmo tempo que coleta dados do paciente para os cuidadores (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Pensando no monitoramento da saúde, os acessórios vestíveis podem medir vários sinais vitais do corpo humano: através de aparelhos no peito, pulseira, lóbulo da orelha, ponto do dedo, dispositivos interpele, pode-se obter: a frequência cardíaca, conseguindo detectar alterações inequívocas e até mesmo emitir ao usuário que ele necessita usar a medicação necessária; a temperatura corporal, possibilitando identificar a hipotermia, insolação e febre; a frequência respiratória, sendo muito útil em pacientes que sofrem com doenças como a asma por exemplo; a pressão arterial, dado essencial para pacientes que possuem hipertensão; níveis alterados de glicose no sangue, como no exemplo da Figura 9, possibilitando o acompanhamento mais detalhado e inteligente de doenças como a diabetes, por exemplo, e muitos outros (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Figura 9 - *Wearable* que monitora os níveis de glicose, auxiliando na diabetes

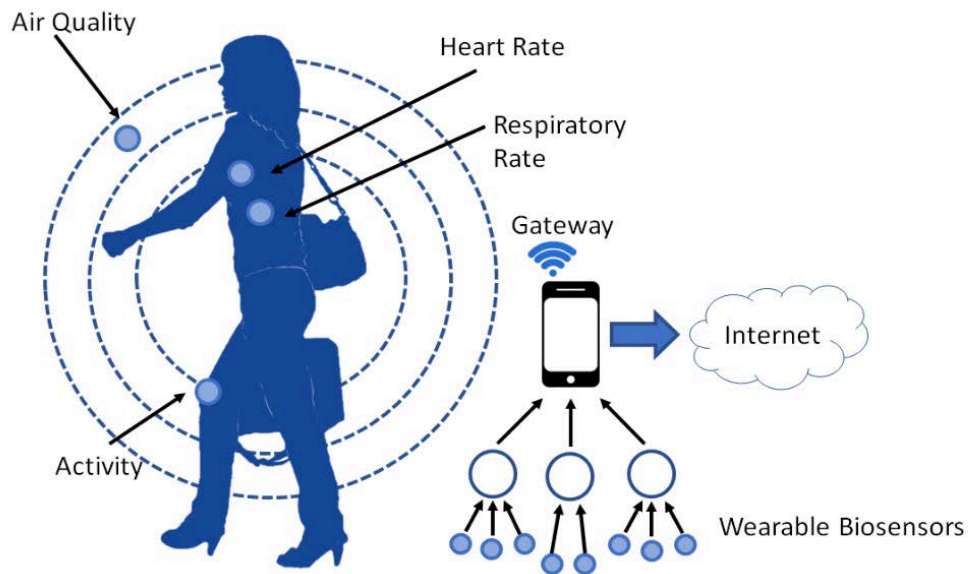


Fonte: Site *Usa Today* (2019)

Cada dispositivo vestível possui sua própria tecnologia envolvida, através do IoT, que possibilitará que haja o funcionamento do aparelho, e a coleta das informações pretendidas. Pode-se dizer, que na maioria das aplicações, os *wearables* estão conectados a *smartphones* ou computadores, que através da conexão de internet como *Wi-Fi* ou *Bluetooth Low Energy* (BLE), transmitem os dados coletados pelos seus sensores para uma estrutura baseada em computação em nuvem, como a Microsoft Azure ou Amazon *Web Services* (AWS), para armazenar, processar e analisar esses dados (KHAFAJIY et al., 2018).

Todos os dispositivos IoT vestíveis usam tecnologias sem fio para transmitir seus dados detectados para outro nó, *gateway* ou estação base, como apresenta a Figura 10. O uso, na maior parte das vezes, dos celulares como meio de conectividade da internet dos *wearables*, se justifica, em vários artigos, pelas pessoas sempre estarem junto a seus celulares, e terem o hábito de carregá-los sempre que podem (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Figura 10 - Funcionamento dos wearables



Fonte: Site *Rail Safety and Standards Board* (2018)

Na prática, por exemplo, utilizando um aparelho popular e comum, pode-se pensar que após um *wearable* de pulso fazer a contagem de calorias durante um exercício, esses dados serão coletados, e o usuário poderá consultar essas informações em seu *smartphone*, podendo até mesmo, receber uma análise aprofundada do seu desempenho, *insights* e recomendações. Como apresenta Khafajiy et al. (2018), em aparelhos voltados para tratamentos médicos, o dispositivo vestível é capaz de ter ações mais avançadas, como aquecer o corpo ou aplicar um choque.

Outro aspecto importante para o funcionamento dos dispositivos vestíveis é a bateria. Como apresenta Dian, Vahidnia e Rahmati (2020), caso esse aparelho realize uma grande quantidade de processamento ou transmita uma intensa quantidade de dados, sua bateria tende a precisar ser carregada com mais frequência. Assim, o consumo de energia é um importante fator de design a ser considerado na criação de um *wearable*. Para obter um dispositivo que consiga operar por várias horas sem substituir ou recarregar a bateria, algumas estratégias podem ser aplicadas, como sistemas de baixo consumo de energia ou técnicas de recolha de energia como micro magnetoelétricos, termoelétricos, piezoelétricos ou fotoelétricos. Ou mesmo explorar outras possibilidades como em um aparelho usado

para detectar quedas, por exemplo, o dispositivo pode ser carregado no período que o usuário está dormindo.

Alguns outros fatores também se apresentam essenciais na criação de um *wearable*. Considerando se tratar de dispositivo que será vestido, é importante que ele não atrapalhe as atividades cotidianas do usuário, assim como seja um objeto leve e confortável de utilizar (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020). Esse produto já está revolucionando a vida das pessoas e a tendência é que cada vez disponham de tecnologias mais avançadas e que se tornem cada dia mais populares.

4.6.1 *Wearables* voltados aos idosos

A tecnologia moderna vem sendo cada vez mais usada para auxiliar a sociedade na superação de desafios ligados à saúde e à assistência social. Tantos avanços vêm melhorando a qualidade de vida dos mais diferentes públicos, mas um em específico pode se beneficiar muito com isso: os idosos.

Segundo Eatock (2015) há um conceito que engloba todo tipo de oportunidade ligada ao público idoso, denominado economia prateada. Essa ideia busca olhar de maneira holística para as oportunidades ligadas ao envelhecimento, construindo uma visão futura do desenvolvimento de políticas, produtos e serviços inovadores para as necessidades da população idosa. A gama de produtos que envolve a economia prateada é muito plural, visto que idosos são pessoas diversas, e elas podem ter os mais diferentes tipos de necessidades.

Adaptações em produtos e plataformas já existentes podem ser um exemplo de como o mercado já pode colher frutos olhando para o público idoso. Marcas como a Amazon, por meio da assistente de voz Alexa, Nubank, Trekker e Airbnb já foram apontadas pela FDC Longevidade como empresas que lucram com o público sênior (ORÉFICE, 2020). Tecnologias novas e emergentes, por exemplo, como a terapia celular, veículos sem motorista, casas inteligentes, robôs de atendimento, entre outros, também podem ser vistos como produtos voltados a essa economia (EATOCK, 2015). Nesse contexto, os acessórios vestíveis, ou *wearables*, vem chamando atenção como um meio facilitador na manutenção e melhoria de vida das pessoas idosas.

Como apresenta Khafajiy et al. (2018), os *wearables* têm desempenhado um papel crucial no desenvolvimento de estratégias não invasivas para monitorar a

atividade de pessoas idosas, e são especialmente úteis para idosos que moram sozinhos. Esses aparelhos estão dentro do conceito de ALL, ou *Ambiente Assistive Living*, que defende a geração de espaços de habitação dispostos de produtos tecnológicos que auxiliem as pessoas que ali vivem. O ALL vem se tornando um tópico importante e cada vez mais discutido entre os países. Isso porque o crescimento da população idosa, aliado ao aumento da expectativa de vida e necessidade de cuidados dessas pessoas, já está sendo visto como um problema de saúde pública, uma vez que a demanda de atendimento tenderá a ser maior do que os sistemas de saúde atuais podem comportar (KHAFAJIY et al., 2018). A ideia do envelhecimento no local, apresentada por Sixsmith et al. (2014), aliado ao conceito de *Ambiente Assistive Living*, vem se mostrando cada vez mais uma solução viável a esse problema.

Os *wearables* podem ajudar os idosos de diferentes maneiras: monitorando seus sinais vitais, o que pode auxiliar para a manutenção da sua saúde e descoberta de novas doenças; dando lembretes úteis ao idoso, como a necessidade da ingestão de um remédio em um horário específico, por exemplo; sendo um sensor que detecta quedas e desmaios; ou mesmo um meio para pedir socorro em uma situação de ajuda. Guu et al. (2023), apresenta que mesmo os idosos sendo um público que tem muito a se beneficiar no uso de *wearables*, eles ainda são sub-representados em estudos relacionados a esse tema, então provavelmente existirão muitas outras maneiras no futuro de ajudar esse público através desses produtos.

Analisando as principais características que os *wearables* voltados a esse nicho podem ter, percebe-se como principais: a localização, sensor de queda, botão de socorro, monitoramento de sinais vitais, lembrete para medicamentos e ligação e voz. Também notam-se alguns aspectos como formatos diferentes de carregamento, e material à prova d'água. Em relação ao formato desses dispositivos, pode-se observar que a maioria deles são pulseiras, seguindo o mesmo padrão do mercado geral, como apontado pela *Grand View Research* (2022).

No mercado, encontram-se todos os tipos de opções. Olhando para as mais simples, como a pulseira Sec Care, da marca brasileira JFL Alarmes, que aparece na Figura 10, esses dispositivos podem ter poucas funcionalidades. Esse aparelho, por exemplo, apenas emite, através do botão localizado na pulseira, a localização do idoso a até oito contatos do usuário. Visualmente a apresentação também é simples,

possuindo apenas um botão que denota a principal funcionalidade do produto. A localização do idoso é emitida para seus contatos através de um aplicativo.

Figura 11 - Dispositivo de pânico tipo pulseira da Sec Care



Fonte: Site da JFL Alarmes (2018)

Em paralelo, há pulseiras que também possuem o botão de socorro, mas dotam de mais funcionalidades. O relógio Nurture da MoviWear, por exemplo, além do botão de ajuda conta com um sensor de queda, capacidade de ligações, lembrete para tomar medicação, e até o monitoramento de alguns sinais vitais do idoso. Todas essas informações também podem ser acompanhadas através de um aplicativo chamado Nurture Watch, que comunica os cuidadores e familiares quando o idoso sai de casa ou de uma zona segura, e detecta outras informações como quedas ou movimentos bruscos (SIMPSON, 2022).

Dentro da mesma linha, encontra-se também o relógio Kanega da UnaliWear, mostrado pela Figura 11, que denota funcionalidades muito parecidas, tirando o fato de não medir dados vitais e não possuir um aplicativo específico para acompanhamento. Sobre isso, justifica-se o *wearable* não precisar estar atrelado a um *smartphone* devido a sua conectividade *Wi-Fi* e *LTE* integrada (SIMPSON, 2022). No site da marca esse produto traz alguns de seus benefícios em relação aos concorrentes: possui uma tela grande com fontes maiores, o que facilita o usuário utilizá-lo, é resistente a água e não necessita de carregamento, pois vem com quatro baterias recarregáveis, com duração de 36 horas cada uma. Segundo a marca, o *Wi-fi* faz com que a bateria dure mais do que se estivesse utilizando a conectividade

ligada ao smartphone, e o usuário é avisado quando as baterias devem ser trocadas (UNALI WEAR, 2022).

Figura 12 - Relógio Kanega da UnaliWear



Fonte: Site da UnaliWear (2022)

O produto nessa categoria mais conhecido e vendido do mercado, entretanto, é o Apple Watch 5. Segundo Habas (2023), é um dos melhores produtos voltados ao público idoso. Ele consegue rastrear seus sinais vitais, possui detector de quedas, faz chamadas, manda e recebe mensagens de texto, e possibilita com que vários aplicativos sejam instalados nele, a partir das necessidades do usuário. Pode-se usá-lo de maneira independente ou conectá-lo ao iPhone. Entretanto, se trata de um modelo de alto custo e sua curva de aprendizado é mais densa, considerando que não foi pensado exclusivamente para esse público.

Também encontram-se pulseiras que buscam auxiliar o idoso, ajudando na sua independência e autonomia, mas focadas a serem ferramentas principalmente para seus cuidadores e familiares. Pode-se citar como exemplo desse gênero o *wearable* da Careband, que é especializada em idosos com demência que tendem a querer se afastar. Esse produto foi projetado para atender o setor da saúde, e suas principais funções são monitorar a saúde e as atividades do idoso em ambientes externos e internos, alertando caso o usuário fique muito tempo fora de casa, por exemplo, ou dando detalhes sobre as suas atividades dentro de casa, como o aumento do uso no banheiro. Esse produto está conectado a um aplicativo, que

permite que a equipe médica profissional e familiares do idoso o monitorem (SIMPSON, 2022).

Encontram-se *wearables* também que possuem formatos que vão além de pulseiras, como os colares. O colar da Get Safe, apresentado na Figura 12, por exemplo, também possui sensor de queda e localização, entretanto não possui recursos avançados como ligações ou monitoramento da saúde. É um produto que pode ser útil principalmente em casos onde o idoso começa a ficar confuso (HABAS, 2023). Segundo a marca, o produto tem como principais benefícios ser compacto, leve, à prova d'água, ter um botão recuado a fim de evitar falsos alertas, e possuir uma bateria com duração de até cinco anos. A Get Safe também é responsável por uma série de outros produtos a fim de auxiliar os idosos dentro de casa, que são vendidos juntos ou separados com o colar, como sistemas de alerta de parede em diferentes formatos, telefones, cadeados e pulseiras. Todos funcionam em tecnologia 4G LTE, ou Long Term Evolution (GET SAFE, 2019).

Figura 13 - Sistema de segurança da Get Safe



Fonte: US Today (2023)

Apesar dos *wearables* disponíveis para idosos no mercado, e todas as suas funcionalidades envolvidas, Guu et al. (2023) lembra que esse grupo ainda é sub-representado no estudo desses produtos, então há ainda muitas necessidades que não foram exploradas sobre esse público. Nos estudos sobre dispositivos vestíveis que incluíram idosos, sabe-se também que eles não consideraram os *wearables* aceitáveis em um primeiro momento, devido a sua percepção que os dispositivos não eram úteis ou utilizáveis. Em paralelo, um outro estudo apresentado

por Guu et al. (2023), salienta que os idosos, ao serem induzidos a utilizar os *wearables*, tiveram uma adesão alta ao aparelho, chegando a 95% de aceitação, entretanto esse número tendeu a diminuir devido a necessidade de carregamento do aparelho, ação que pode exigir um certo esforço por parte de um usuário que não está habituado a esse tipo de produto, e pode estar com algumas de suas funções cognitivas comprometidas devido a idade.

Assim, abrem-se alguns precedentes no que envolve os *wearables* voltados a esse público, uma vez que suas necessidades são diferentes do público mais jovem, assim como sua relação com a tecnologia. Apesar dessa dificuldade, cabe à sociedade pensar em maneiras para incluir esses indivíduos no novo modelo em que o mundo se encontra. O uso da tecnologia e seu fornecimento de informações permitem que o idoso enfrente mais facilmente as dificuldades da vida moderna, ultrapassando os limites de seu isolamento social e emocional, alcançando assim uma vida mais qualitativa (ROUPA et al., 2010).

4.7 Diretrizes de design para pessoas idosas

Pensando em boas práticas para produtos voltados a pessoas idosas, encontra-se o conceito de design universal, que busca criar soluções de maneira mais inclusiva, indo de encontro com esse público, que possui necessidades específicas. Essa ideia procura estar consciente ao usuário, ampliando os limites dos produtos, serviços e ambientes para incluir o maior número de pessoas, e também busca ser customizável, utilizando o design para minimizar as dificuldades de adaptação a determinados seres (UNIVERSAL DESIGN, 2019).

Dentro dessa ideia, segundo o Design Universal (2019), criou-se, em 1997, sete princípios que caracterizam o design universal, que são:

- a) O design precisa ser equitativo, sendo útil e comerciável para pessoas diversas;
- b) Precisa ser flexível, acomodando uma gama variada de preferências e habilidades, como produtos que atendem destros e canhotos, por exemplo;
- c) Necessita ser simples e intuitivo, sendo fácil de compreender sem depender da experiência prévia do usuário;

- d) Suas informações precisam ser perceptíveis, comunicando todo tipo de informação ao usuário, independente das suas habilidades sensoriais;
- e) Precisa ser tolerável ao erro, minimizando riscos e reações adversas no caso de situações involuntárias;
- f) Necessita garantir menor esforço físico, atentando-se a ser eficiente e confortável com o mínimo de fadiga e movimento de repetição por parte do usuário, como botões fáceis de serem ativados, por exemplo;
- g) Precisa garantir que haja tamanho e espaço para abordagem ao uso, oferecendo assim que o usuário alcance facilmente todos os componentes do produto em questão.

Segundo o conceito do design universal, quando o designer se afasta de características individuais e olha para o produto, serviço ou ambiente como um todo, ele mais facilmente consegue encontrar alternativas que proporcionem experiências que atendam aos seus usuários. Além disso, nessa ideia, defende-se que quando há mais de um recurso de design disponível, o ideal é sempre seguir o que é mais inclusivo, possibilitando assim a criação de produtos que seguem esse conceito, como apresentado pela Figura 14 (UNIVERSAL DESIGN, 2019).

Figura 14 - Habitação que segue os princípios do design universal



Fonte: Vermont Maturity (2019)

Além de diretrizes mais gerais voltadas para acessibilidade, envolvendo o design universal, é interessante também considerar alguns outros aspectos relacionados aos idosos ao se criar artefatos para eles. Segundo Leonardi et al. (2008), apenas considerando as alterações relacionadas ao envelhecimento, como as capacidades sensoriais, motoras e cognitivas, que se é possível garantir a acessibilidade para os idosos. Traini (2020) levanta algumas boas práticas de *web design* voltadas a essas características. Observa-se que algumas de suas orientações também podem ser aplicadas à produtos físicos, que são:

- a) Diminuir a quantidade de interações em uma interface, visando evitar o esforço do usuário ao interagir com a tela;
- b) Manter fontes grandes, facilitando a leitura;
- c) Atentar-se ao uso dos contrastes, garantindo que haverá diferença entre as cores estipuladas;
- d) Garantir uma área de contato com o dedo que seja suficiente para o usuário consiga interagir com a aplicação;
- e) Deixar claro relações de *feedback*, ou seja, o usuário precisa visualizar o que aconteceu após uma ação ser tomada.

No que envolve suas alterações cognitivas, que comprometem a memória e a capacidade de aprendizado, Leonardi et al. (2008) apresenta que uma das estratégias mais interessantes para serem usadas com os idosos é o princípio da familiaridade. Essa ideia sugere criar artefatos com elementos, signos, propriedades que já são familiares ao universo dos usuários, ideia que se mostra atrativa em vista que não obriga os idosos a adaptarem-se a novos paradigmas.

Os aplicativos e produtos voltados para idosos muitas vezes englobam parâmetros de *web design* para acessibilidade, mas ainda há uma falha no que envolve os princípios de familiaridade, pois essas interfaces, por mais que sejam mais simples, legíveis e compreensíveis ainda apresentam-se como um artefato de certa maneira distante da cultura e do conhecimento do idoso. Assim, é como se esse tipo de tecnologia fosse gramaticalmente legível para esses usuários, mas baseada em uma semântica que ainda é muito desconhecida (LEONARDI et al., 2008).

Segundo Norman (2022), a maioria das coisas no mundo tem uma estrutura sensata, que simplifica tremendamente a tarefa da memória. Quando as coisas correspondem a conhecimentos que já possuímos, elas geralmente fazem sentido, fazendo com que as compreendamos. Leonardi et al. (2008), em paralelo, apresenta que quando se vê um artefato tecnológico pela primeira vez, com elementos familiares, os usuários não o percebem como uma confusão de fios e plásticos, mas eles são capazes de dar sentido, e por vezes adivinhar suas funções. Assim, ao utilizar-se elementos que são familiares aos idosos, o caminho ao aprendizado é encurtado, facilitando com que haja um entendimento do artefato tecnológico, mesmo que, à princípio, ele seja desconhecido.

Leonardi et al. (2008) sugere que há algumas maneiras de trabalhar o conceito de familiaridade junto aos idosos, começando por eliminar ações secundárias para atingir um objetivo, através de menus, botões extras, ou quaisquer outros elementos que precisem ser acessados antes de realizar uma ação. Então, para realizar uma ação o comando precisa ser direto, pautado em ter poucas regras de interação, baseados em experiências diárias do usuário, de maneira clara e simples.

Além disso, como no mundo real, no que se direciona aos idosos, recomenda-se projetar visando mais o ato de tocar do que apontar ou clicar. Tocar envolve pressionar algo, ter uma ação prolongada que envolve algum tipo de força, assim como se faz no mundo real, com um objeto físico. Em paralelo, clicar é uma ação repentina e precisa, antecipada pelo apontar, que não é muito encontrada no mundo real, e está mais ligada ao digital. A partir dessa ideia, há uma relação também com o conceito de *feedback*, uma vez que no ato de tocar essa relação fica mais nítida, pois já começa a ser dada a partir do momento que se inicia o movimento de toque. Para o público sênior, quanto mais a ação estiver relacionada com o que ele está acostumado, mais eficaz será sua interação com o objeto (LEONARDI et al., 2008).

É apresentado também o quanto é importante trazer aos idosos elementos que são comuns ao seu dia-a-dia, utilizando símbolos e signos que são familiares a eles. Fazer isso, torna a experiência familiar, é automaticamente, confiável. Dentro disso Leonardi et al. (2008) ainda discorre que para ser familiar é importante também que se evoque emoções e memórias no usuário, ativando memórias já vivenciadas anteriormente, como o uso de outros eletrônicos como gravadores de vídeo, televisão, controles manuais, telefones, entre outros. Essa prática se torna

ainda mais importante ao se pensar em produtos que serão utilizados em casa, em vista que é o local que os idosos passam mais tempo de suas vidas, adquirindo a elas outros significados e valores, considerando também aspectos mais abstratos como a emoção, o afeto, o prazer e a estética.

Watering (2005) lembra o quanto estar atento a todas essas diretrizes faz com que o público idoso se apresente como um usuário desafiador para os designers. No entanto, enfrentar esses desafios pode trazer muitos benefícios tanto para os idosos, quanto para a sociedade.

5. DESENVOLVIMENTO

A partir da metodologia do *Design Thinking*, buscando-se compreender, explorar e materializar, encaixaram-se ferramentas em cada uma das etapas do método, para desenvolvimento deste trabalho.

5.1 Empatia

A etapa de empatia é a fase inicial do método, que tem como principal objetivo aprofundar no usuário central do projeto, compreendendo sua realidade, seus problemas e principais necessidades. É a etapa que busca utilizar a pesquisa como meio de entender a perspectiva do usuário (GIBBONS, 2016). Para esta etapa, foi desenvolvido, além do referencial teórico, uma pesquisa de campo, através de entrevistas com os usuários, e utilizou-se a ferramenta do mapa da empatia.

5.1.1 Pesquisa de campo

Como apresenta Gibbons (2016), a pesquisa com usuários é uma fase essencial no Design Thinking, uma vez que a metodologia se desenvolve a partir do entendimento profundo sobre o usuário e está toda centrada nele. Através dos dados coletados sobre esse usuário, entende-se quais são os seus problemas, e a partir disso criam-se artefatos de design, que atenderão a suas reais necessidades, e não necessidades imaginárias.

Para entender o usuário, existem alguns caminhos de pesquisa. Através da pesquisa secundária, ou documental, que é feita a partir da leitura de textos acadêmicos, consegue-se ter uma perspectiva interessante e válida sobre ele, uma vez que é possível entendê-lo através do olhar de profissionais de diferentes disciplinas, como saúde, negócios, educação, tecnologia, entre outros. Além disso, muitos textos acadêmicos envolvem estudos com usuários reais, o que torna esse formato uma fonte segura e pautada em pessoas que existem (GIBBONS, 2016). A pesquisa secundária foi realizada neste trabalho, através do referencial teórico, e foi essencial para o entendimento inicial do público, e para o desenvolvimento da outra etapa de pesquisa a seguir, a primária.

Com a finalidade de entender a perspectiva de pessoas idosas que moram sozinhas, os usuários principais deste trabalho, foram realizadas uma série de entrevistas, que constituíram a pesquisa primária.

Seguindo as diretrizes para realização de entrevistas da NN Group, através de Rosala e Pernice (2023), definiu-se alguns objetivos principais para elas. Assim, de maneira macro, buscou-se entender:

- a) O que envolve ser idoso;
- b) Quais as principais necessidades deste usuário;
- c) Como é morar sozinho sendo idoso;
- d) Qual a relação dessa pessoa com a tecnologia;
- e) Como é a rede de apoio da pessoa idosa.

Ainda seguindo as recomendações de Rosala e Pernice (2023), as entrevistas foram estruturadas previamente, a fim de conduzir a conversa de maneira confortável ao usuário, e a desenvolver os tópicos principais citados anteriormente, assim, foi criado um roteiro. Seguindo as recomendações do livro O teste da mãe (2019), as perguntas foram elaboradas de modo a entender a visão dos usuários sobre os tópicos, mas também buscou explorar experiências reais que eles tiveram no passado, pois elas denotam sua relação real com o tema. Além disso, o produto a ser desenvolvido neste trabalho não foi mencionado nenhuma vez. Observa-se, a seguir, o roteiro que conduziu as entrevistas:

Roteiro das entrevistas

Quebra-gelo

- a) Poderia se apresentar? Qual seu nome, idade, e cidade que mora?
- b) Você trabalha? Está aposentado?
- c) Você tem algum hobby?

Morar sozinho

- a) Se pudesse descrever um dia na sua rotina, como ele seria?
- b) Há quanto tempo você mora sozinho?
- c) Você sempre morou sozinho(a)?

- d) Quais as suas coisas favoritas sobre morar sozinho?
- e) Quais as maiores dificuldades que você sente ao morar sozinho?
- f) Já viveu alguma situação de dificuldade morando sozinho? O que você fez?
- g) Você tem alguém que te ajuda?

Relação com a tecnologia e produtos

- a) Você utiliza celular? TV? Notebook? Relógio digital?
- b) Quais aparelhos você mais utiliza?
- c) Você costuma se comunicar com as pessoas através desses aparelhos?
- d) Geralmente quando você precisa de ajuda, quem você chama?

Foram realizadas oito entrevistas nos períodos de 23/08/23 a 04/09/23, com nove idosos que moravam sozinhos. Eles tinham de 59 a 83 anos e residiam na região Nordeste e Sul do Brasil. As entrevistas foram feitas via chamada de vídeo ou telefone via Whatsapp, pois considerou-se utilizar um aplicativo familiar ao público-alvo, e também ocorreu uma entrevista presencial, como pode ser observado na Figura 15. Os rostos dos usuários foram borrados, assim como seus nomes foram substituídos por nomes fictícios, a fim de preservar suas identidades.

Figura 15 - Registro das entrevistas com o público-alvo



Fonte: Autoria própria (2023)

As conversas foram registradas em uma planilha, para conseguir-se compilar os dados qualitativos, e também gravadas em áudio, que foram utilizados para trazer os relatos a seguir de forma fidedigna.

5.1.1.1 Entrevistas com idosos que moram sozinhos

Assim como a maior parte da parcela mundial e nacional, a maioria das pessoas idosas entrevistadas eram mulheres, sendo oito entre nove usuários. Os participantes residiam nas regiões Nordeste e Sul, nas cidades de Recife, Olinda, Tacima, Florianópolis e São José.

Sobre a sua ocupação, todos os entrevistados já estavam aposentados, porém três deles ainda exercem funções de trabalho, sendo duas empreendedoras e uma cuidadora. O trabalho voluntário também foi citado por uma participante, que trabalha em uma ong como psicóloga.

“Eu trabalho de casa, tenho uma empresa de e-commerce, que vende produtos de artesanato. Meu marido fundou a empresa e minha filha também trabalha comigo (...) quando ele começou a ficar doente começou a ensinar a gente a trabalhar com o e-commerce” (Joana, 60 anos, perdeu o marido há dois anos).

“Eu já sou aposentada por tempo de contribuição desde 2011, mas continuei trabalhando depois, alguns trabalhos com carteira assinada outros não (...) agora que tô mais velha mudei minha rotina um pouco para conseguir trabalhar (...) mas se eu pudesse não trabalharia mais” (Fátima, 59 anos, é cuidadora de idosos).

“Eu trabalho numa ong de pessoas carentes, como psicóloga (...) Meu sonho sempre foi trabalhar com usuários de drogas, e nunca tive oportunidade na minha carreira, então agora sou voluntária nessa ONG” (Teresa, 71 anos, já foi enfermeira e psicóloga).

Como *hobbies* dos participantes, destacam-se os mais diferentes tipos, como fazer artesanato, estudar inglês, costurar, cozinhar, cuidar das plantas, ver novelas, ler e estar com a família. Atividades físicas como correr, dançar e caminhar também foram citadas. Ao olhar esses hobbies, nota-se uma diferença das atividades em

relação a idade dos participantes. Enquanto os usuários mais novos citaram atividades como correr, caminhar e dançar, a usuária mais velha do grupo relatou uma atividade mais estática, que foi comprometida por um problema de saúde.

“Gosto de correr. Eu participo de corrida de rua há 20 anos, corro no Volta à Ilha, você conhece? (...) Fiz ginástica na UFSC também, meu esposo também fazia comigo. (...) Quando ele tava com artrite, eu ia na competição e mesmo não podendo correr ele ia ajudar” (Soraia, tem 64 anos, e tem uma rotina muito ativa pois ainda trabalha).

“Eu gosto de ir na academia, não gosto dos aparelhos, então faço dança, chama dance fit. Gosto também de palavras cruzadas e de música (...) tô numa fase agora de música asiática” (Joana, tem 60 anos e mora em Florianópolis).

“Gosto muito de ler, estudar, de cozinhar, agora tô aprendendo a cozinhar comidas fitness (...) também gosto de aprender coisas novas, gosto de coisas que me desafiam. Também amo atividades de dona de casa, faço tudo na minha casa” (Fátima, 59 anos, mora em Florianópolis).

“Gosto de caminhar, cuidar das minhas plantas, sempre estou fora de casa fazendo alguma coisa (...) costumo caminhar uma hora por dia, dia sim, dia não” (José, 59 anos, mora sozinho há 30 anos).

“Gosto de fazer palavras cruzadas, isso quando a minha mão deixa né, eu tenho túnel do carpo (...) é um problema na mão, eu tenho dores porque os nervos tão afetados” (Catarina, 83 anos, mora sozinha há 26 anos).

Observou-se também que muitas atividades e *hobbies* que eram feitos fora de casa foram substituídos por atividades dentro de casa. Como motivos para isso, mais de um participante citou a pandemia como um momento onde suas atividades mudaram completamente, e passaram a ser feitas online. Também relatou-se que isso ocorreu em decorrência da dificuldade de saúde.

“Eu gosto de dançar (...) mas dançar em casa. Devido aos últimos períodos eu não tô saindo, só saio com a companhia dos meus filhos (...) a pandemia não se extinguiu, ela continua presente né (...) o programa Vida ativa, que eu fazia aula, foi fechado, então as aulas de canto, teclado, línguas, eu parei

de fazer várias, algumas comecei a fazer online, como a de inglês” (Lucélia, 71 anos, participava de uma ong para idosos, chamada Vida Ativa).

“Sofri um acidente no dia 5 de junho, eu fraturei a fíbula (...) então não posso ir na igreja, porque eu quase não ando. Sozinha na rua já não ando mesmo (...) não é tão longe mas aquele percurso que eu fazia em 10 minutos agora eu levo meia hora, então vejo na tv, todos os dias (...) Com a pandemia, ficando muitos meses em casa sem sair, para caminhar já ficou mais difícil” (Catarina, 83 anos, está aposentada há 36 anos).

“Eu fazia aula de pintura em tela na Funap, mas aí veio a pandemia. Ficamos afastados e aí parei de fazer” (José, 59 anos, mora em Olinda - PE).

“Não gosto de sair de casa desde que sofri o princípio de AVC, as pessoas não entendem mas eu não gosto. Em casa tenho mais controle, tenho medo de acontecer alguma coisa quando tô na rua (...) antes eu ia na igreja, agora eu vejo a missa na tv” (Olga, 67 anos, mora em Tacima - PB).

Outro dado que pode-se observar é que quatro entre as sete mulheres das entrevistas fazem parte do perfil que acabou morando sozinha por um contexto de viuvez, característica, como cita o IBGE (2012), que compõem a maior parte das pessoas que moram sozinhas no Brasil. Em paralelo, três entrevistadas acabaram nesse contexto por conta da separação do cônjuge, e não voltaram a se casar, nem morar juntos. Esse dado reforça a concepção de Tinker (2002), que apresenta que a maior parte das mulheres que moram sozinhas ou são viúvas ou são separadas, e ao contrário dos homens, têm menos probabilidade de se casarem de novo. Dois usuários, um homem e uma mulher, nunca se casaram nem tiveram filhos.

“Eu era casada, mas resolvi me separar. Ele não fazia nada dentro de casa, não me ajudava, saía para beber e não avisava, tomei coragem e me separei, mesmo sendo difícil (...) Há uns anos atrás, quando eu ainda trabalhava como enfermeira, eu até voltei a namorar (...) mas eu não quis morar junto não” (Teresa, 71 anos, mora sozinha desde que se separou, há 30 anos atrás).

Morar sozinho, segundo eles, tem várias vantagens, como fazer tudo no seu próprio tempo, ter suas próprias regras, decorar sua casa da maneira que quer, não ter obrigações perante outras pessoas, como o marido ou filhos.

“A casa é cartão de visita da pessoa, sempre achei. A minha casa sou eu também. Então parece que quando você mora com alguém você não se individualiza, você se junta, não tem o seu espaço físico nem emocional...então morar sozinho é seu espaço emocional também. (...) Eu que gosto de rotina, morar sozinho é tudo de bom” (Fátima, 59 anos, mora em Florianópolis- SC).

“Eu gosto de morar sozinha, porque é do jeito que eu quero fazer minhas coisas (...) Me sinto adolescente rebelde agora que estou mais velha, quero fazer as coisas do meu jeito, seguir minhas próprias regras” (Teresa, 71 anos, é de Recife- PE).

“É bom a gente ter a liberdade. Se você quer ouvir música, você ouve os cantores que você quer. Se você quer assistir televisão você bota no canal da sua preferência (...) Até já morei com minha irmã mas prefiro morar sozinho (...) Minha casa é boa, espaçosa, saio e chego na hora que quero” (José, 59 anos).

Em paralelo, não são todos que gostam de morar sozinhos. Motivos como o sentimento de solidão pelos filhos terem saído de casa, ou adaptação ao falecimento do marido, apareceram como algumas das razões para isso.

“Eu acho que gostar de morar sozinha a gente não gosta, a gente se adequa a morar sozinha, é diferente. Não é ruim, mas a gente vai se adaptando, tudo é fase na vida (...) Quando a gente tem os filhos a gente sabe que eles vão sair de casa, eu também saí quando era mais nova” (Aparecida, 60 anos, mora sozinha há 10 anos).

“Me sinto sozinha, sinto muita falta da companhia dele né, fazia 45 anos que a gente tava casado. Então, quer dizer, nessa parte está bem difícil (...) a gente não teve filho então tudo que eu fazia era pra ele, e tudo que ele fazia era pra mim” (Soraia, 64 anos, mora sozinha há um ano e três meses devido ao falecimento do marido).

Ao serem perguntados sobre as maiores dificuldades em morar sozinho, notam-se algumas diferenças entre os entrevistados. Alguns deles, com idades mais novas, trazem suas maiores dificuldades como as de ordem psicológica, ou mesmo não relatam problemas. Para eles, não há tantas barreiras para realizar as atividades no seu dia-a-dia, seja dentro ou fora de casa.

“Pra dizer a verdade, a única parte difícil é não ter a companhia do meu marido (...) Agora eu faço tudo sozinha nos alugueis, ele me ajudava, mas isso já tava acostumada, então não é difícil fazer hoje, eu sempre trabalhei. Falta a presença dele mesmo” (Soraia, 64 anos, mora em Florianópolis e complementa sua renda alugando apartamentos para universitários).

“Não tenho dificuldade (...) Graças a deus física e mentalmente estou bem. (...) Não posso me dar o luxo de ter depressão, tenho que fazer tudo na minha casa por morar só” (José, 59 anos, era policial e biólogo, nunca se casou).

“Quando meu marido morreu senti muita diferença em voltar a morar sozinha, ele era uma pessoa muito companheira (...) O que também pegou foi organizar minha vida financeira, levando em conta minha saúde, alimentação, o bem estar físico (...) meu lazer, eu deixava de fazer algumas coisas pra poder fazer outras” (Fatima, 59 anos, morava sozinha, se casou e voltou a morar sozinha de novo).

“Não tenho dificuldade nenhuma, por enquanto, não quer dizer que eu não vá sentir, mas no momento não tenho (...) Difícil mesmo foi quando meu marido morreu, e também quando meus filhos saíram de casa (...) Quando eles saíram senti em um primeiro momento a síndrome do ninho vazio (...) tinha sempre alguém aqui em casa, então foi difícil de me adaptar” (Aparecida, 60 anos, era professora de português na Unisul, e parou de trabalhar há 3 anos).

Porém, outras entrevistadas, de idades mais avançadas, ao serem questionadas das suas maiores dificuldades, relataram situações mais comprometedoras a sua autonomia em relação a morar sozinho. Como lembra Sixsmith et al. (2014), há uma tendência de haver um maior acúmulo de condições de saúde à medida que o indivíduo envelhece, e isso pode ocasionar mais

momentos inesperados. Não é uma regra pois o envelhecimento é algo muito individual, porém esse padrão foi notado na entrevista.

“Sou teimosa então não queria tomar vacina da gripe, mas aí peguei uma gripe muito forte e fiquei 10 dias de cama. Foi o único momento que achei muito difícil de morar sozinha (...) Morar sozinha é bom, mas quando a gente não tá acamada (...) às vezes tenho dificuldade pra pegar uma água, uma comida em casa” (Catarina, 83 anos, mora sozinha há 26 anos).

“Minha dificuldade é manter a segurança. Quando alguém vem de fora te prestar um serviço, principalmente sendo mulher, ele acha que pode levar vantagem financeira, cobrar mais caro, não me sinto segura (...) Minha dificuldade também é acontecer alguma coisa e não ter quem possa me ajudar. Esses dias levei uma queda (...) eu caí na rua, fui socorrida pelo pessoal da padaria e chamaram meus filhos (...) o celular tava longe, destrambelhou-se tudo quando eu caí, tiveram que ligar pra mim” (Lucélia, 71 anos, mora sozinha há 15 anos).

“Às vezes tomo banho de porta aberta, tenho medo de acontecer alguma coisa quando estou lá dentro” (Olga, 67 anos, sofreu um princípio de AVC há um ano atrás).

“No carnaval, na pandemia, tava fazendo um tratamento de saúde e tomando alguns medicamentos fortes (...) Um dia comecei a passar mal, fiquei tonta e fui pro banheiro vomitar, tava achando até que ia desmaiar. Minha sorte é que levei o telefone comigo, e aí pedi ajuda pra minha família (...) meu sobrinho e a esposa me acudiram (...) mas pouco tempo depois, quando eles já tinham ido eu voltei a passar mal, e aí tive que ligar pro meu irmão (...) Fiquei bem insegura por causa dessa situação, depressiva...tive até medo de voltar a morar sozinha” (Teresa, 71 anos).

Nessas situações, foram citadas a família e pessoas próximas como as pessoas que as acolheram, e as ajudaram a lidar com esses momentos. A família e a comunidade apareceram muitas vezes nas entrevistas como ponto de apoio para essas pessoas, seja em situações críticas, atividades do dia-a-dia ou mesmo como apoio psicológico. Essa parceria por parte de membros familiares, amigos e a comunidade, corrobora com a ideia trazida pela United Nations (2017), que morar sozinho não significa estar sozinho enquanto indivíduo.

“Quando fiquei doente meus netos me ajudaram. Vinham cuidar de mim, traziam comida aqui (...) Depois da pandemia meus netos perderam o emprego e começaram a passar mais tempo comigo (...) me levam no mercado, me levam no médico, para fazer consulta. Tem um que é mais responsável por isso. E eu ajudo eles. Antes não era assim, mas agora me ajudam mais” (Catarina, 83 anos, mora em São José- SC).

“Minha família tá sempre do meu lado. Se depender deles, cada fim de semana tô na casa de um, na casa de outro. No começo, quando meu marido morreu, eles ficaram mais preocupados. Mas eles sabem que eu tenho uma cabeça boa” (Soraia, 64 anos).

“Quando tive meu problema minha irmã passou a me ajudar com algumas coisas de casa que eu não consigo mais fazer” (Olga, 67 anos, era servidora pública).

“Minha família sempre me ajuda. Cada um me ajuda de um jeito. Minha sobrinha me ajuda com tecnologia, minha irmã quando eu preciso desabafar e com exames médicos, meu cunhado com coisas da casa” (Fátima, 59 anos).

Além da família, os próprios idosos citam ações de cuidado consigo mesmos e com o ambiente que vivem, em prol de evitarem situações de perigo, manterem a autonomia e continuarem morando sozinhos.

“Depois que eu caí na rua graças a deus não tenho mais tapete na casa. Tirei tudo quanto era tapete, porta de chão, porta de quarto, tirei tudo, pra evitar também de tropeçar. Comecei a usar também sandálias antiderrapantes, então tô tentando o máximo possível evitar um transtorno maior. Quando você mora só, na companhia do divino, você tem essas restrições em casa. Evito também de subir escadas” (Lucélia, 71 anos).

“Quando você mora em uma casa alugada você não tem uma estabilidade, isso me preocupa (...) Porque e se eu ficar doente? Vou ter que voltar a morar com alguém, e eu não quero isso, mesmo gostando das pessoas (...) Então comprei um terreno e vou construir a minha casa do jeito que eu quero, por isso eu continuo trabalhando (...) meu terreno é em uma cidade

na Paraíba, onde tem muitos idosos, e vou conseguir envelhecer bem” (Fátima, 59 anos).

“Tento sempre cuidar da minha saúde..faço três refeições por dia, comer fruta tento beber água (...) desidratação é um dos maiores problemas entre idosos, então sempre cuidar disso (...) Às vezes a gente ouve que fulano morreu, ciclano morreu, então tô sempre pensando que tenho que me cuidar e aproveitar a vida, estamos aqui de passagem. (...) Na época do meu pai uma pessoa de 50 anos era acabada, hoje em dia é diferente, naquela época não tinham informação” (José, 59 anos).

Buscou-se também, através das entrevistas, entender qual a relação dos idosos com a tecnologia. Esse tema foi colocado em pauta para entender como o produto assistente de casa inteligente poderia se conectar com os entrevistados, e também, caso o produto mudasse, como seria essa relação para a criação desse próximo produto.

Como apresenta Roupa et al. (2010), a tecnologia envolve não apenas os celulares e computadores, mas também aparelhos do dia-a-dia, como tvs, rádios, etc. Assim, ao serem questionados sobre os aparelhos mais utilizados por eles, a maioria trouxe a tv e o celular. A tv aparece, na maioria dos casos, como quase onipresentes nas suas casas, sendo um objeto familiar e onde consomem principalmente as novelas e os jornais.

“Cada compartimento dessa casa tem uma tv. Inclusive, onde não tem tv, que é o banheiro, eu coloquei um espelho no corredor pra refletir uma das tvs. (...) então nunca tô em silêncio, sempre tem alguma coisa ligada” (Lucélia, 71 anos).

Em relação ao celular, todos os idosos têm um, e citaram o utilizar bastante. O Whatsapp foi referido em todas as entrevistas como o aplicativo mais utilizado, principalmente para falar com a família e os amigos. As redes de apoio aparecem novamente aqui, salientando que mesmo não podendo estar fisicamente, as pessoas que fazem parte da vida do idoso se fazem presentes no seu dia-a-dia.

“Minha família mora nos Estados Unidos, então toda semana fazemos um *zoom call*. Com minha mãe eu falo sempre também, ela tem 90 anos e mora em São Paulo, então ligo para saber como ela tá” (Joana, 60 anos).

“Falo com minha família todos os dias. Nem que seja só um bom dia ou boa noite. E sou muito curiosa, quero sempre saber da vida deles, mesmo que eles não gostem muito eu sempre pergunto” (Catarina, 83 anos).

“Tô sempre falando com minha família pelo Whatsapp, muito mais do que vendo eles mesmo. Ver eles é mais no fim de semana, são bem ocupados, trabalham né, então celular é mais prático” (Soraia, 64 anos).

Em paralelo, mesmo utilizando o celular, a maioria trouxe dificuldades atreladas a esse uso, é até mesmo sua visão sobre isso. Como lembra Leonardi et al. (2008), a geração idosa cresceu antes dos frutos da revolução tecnológica moderna, que compreende a sistemas interativos, computadores e interfaces, diferente da geração atual, que cresceu junto à ela, e por consequência disso, não são fornecidos da base de conhecimento para interagir com essas tecnologias com a mesma facilidade. A linguagem falada pela tecnologia não é familiar aos idosos porque depende de uma série de elementos que estão fora de sua cultura. Observando as entrevistas, consegue-se visualizar essa relação, uma vez que mesmo utilizando os celulares, ainda se trata de um campo com pontos muito desconhecidos e misteriosos aos idosos.

“Sou péssima, só sei receber e fazer ligação no Whatsapp, e mandar áudio porque pra escrever texto tenho mais dificuldade por causa da mão, e uso o facebook. Mais nada. Ando muito esquecida, então é difícil aprender coisa nova pelo Whatsapp (...) meus netos ensinam é aí dá 3, 4 dias eu pergunto de novo” (Catarina, 83 anos).

“Faço aula de inglês online, pelo whatsapp. É um espaço muito pequenininho, a gente se sente tão pequenininho diante do aparelho... Não é uma interatividade positiva, é uma comunicação mais rápida (...) é cada um na sua casa, no seu ambiente familiar, só você (...) no presencial a gente interagia” (Lucélia, 71 anos).

“Eu falo bastante com minha família no celular, mas Letícia, vou te dizer que eu acho que a tecnologia afasta as pessoas (...) nada se compara a conversar mesmo. Vou te falar que quando falo com meu filho, eu sei como ele está pelo tom de voz dele..então acho que a tecnologia não substitui (...) Quando eu era pequena, a tv só chegou quando eu tinha dez anos, as

peessoas se visitavam (...) Quando eu vim para Florianópolis eu ligava pros meus pais todos os dias, até eles morrerem eu fiz isso (...) agora, quando veio o Whatsapp eles não ligam mais, só mandam mensagem (...) Eu dei aula no virtual nos últimos anos, mas eu sentia muita diferença (...) por mais que se queira dizer que o virtual dá conta, não dá” (Aparecida, 60 anos, deu suas últimas aulas como professora na pandemia).

“A gente aprende só as coisas mais básicas no celular, lá tem muita coisa pra gente aprender (...) Eu faço parte da associação de aposentados da Abraprev e ano passado fizeram um curso de informática pros idosos (...) ali eu aprendi muita coisa que eu não sabia, mas só o básico também, tem coisa que é difícil da gente mexer” (Soraia, 64 anos).

“Eu sou meio leiga nessas coisas. Não tenho mais computador, só celular e ipad (...) Eu prefiro o celular porque é mais fácil. Coisas mais técnicas do e-commerce mesmo e minha filha que faz” (Joana, 60 anos).

“Ao mesmo tempo que eu uso tento não ficar dependente dele...quando vou dormir desligo” (Fátima, 59 anos).

Através das entrevistas, notaram-se muitas semelhanças com o referencial teórico, assim como novas perspectivas, pautadas em cima de situações reais, que foram essenciais para a compreensão dos problemas e necessidades deste trabalho. A partir da pesquisa de campo também ocorreram alguns redirecionamentos para esse projeto, que foram apresentados na etapa de Definição.

5.1.2 Mapa da empatia

Com a finalidade de criar uma visualização geral dos usuários, de maneira a encontrar e se aprofundar nas suas principais características, e assim encontrar possíveis oportunidades, foi criado um mapa da empatia. Segundo Gibbons (2018), a elaboração do mapa ajuda a criar uma compreensão compartilhada das principais necessidades dos usuários e auxilia na tomada de decisões em relação ao produto que será desenvolvido.

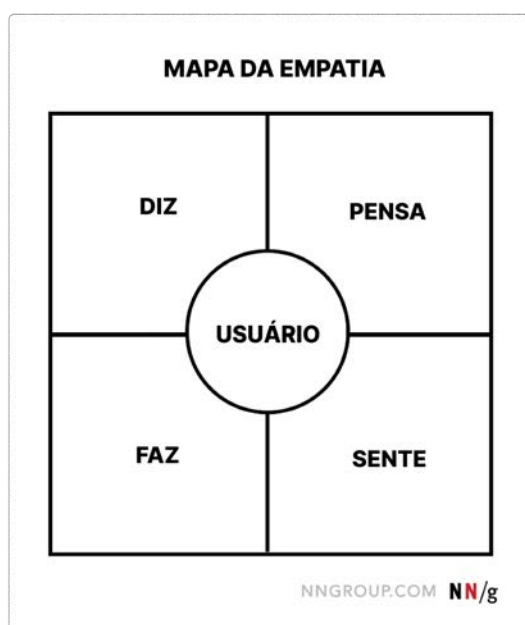
É uma ferramenta que pode trazer, através do olhar do usuário, necessidades que nem eles mesmos possam estar cientes, entender o que impulsiona seu

comportamento, remover preconceitos de design, descobrir pontos fracos da pesquisa, é até mesmo guiar o projeto para uma solução mais significativa (GIBBONS, 2018).

O mapa da empatia se estrutura de maneira a refletir sobre o usuário sob quatro perspectivas diferentes, como mostra a figura 16, que podem ser extraídas através de entrevistas, ou mesmo conteúdo teórico sobre o tema. É uma ferramenta que reúne as principais informações da etapa de empatia. O mapa da empatia busca entender:

- a) O que o usuário diz: o que ele comunica em voz alta sobre o tópico principal, quais são suas convicções sobre o tema;
- b) O que ele pensa: o que denota o que usuário pensa além das suas convicções sobre o tema, o que ocupa seu pensamento em relação a esse tema, o que pode ser percebido durante uma entrevista;
- c) O que ele faz: quais são suas ações reais em relação ao tópico, como ele se comporta de fato;
- d) O que ele sente: quais são os sentimentos que podem ser notados sobre o tema em questão, o que preocupa esse usuário, ou mesmo o que o tranquiliza.

Figura 16 - Mapa da empatia



Fonte: NN/g Group (2018)

Para a elaboração desse mapa, que pode ser observado na Figura 17, foram usadas como referências a fundamentação teórica sobre o público-alvo, que aprofundou-se acerca do envelhecimento, e as entrevistas feitas com os usuários nesse trabalho, que buscavam entender, qual a perspectiva do idoso em relação a si mesmo e a morar sozinho.

Figura 17 - Mapa da empatia dos usuários



Fonte: Autoria própria (2023)

Através do mapa da empatia, encontrou-se pontos em comum em relação aos usuários nas entrevistas, e possibilitou a visualização do usuário central desse projeto, que pode ser visto na próxima etapa.

5.2 Definição

A etapa de definição, segundo a NN/g Group (2018), é onde todas as informações coletadas sobre os usuários são observadas a fim de mapear quais são as necessidades em comum entre eles e as oportunidades de inovação. É onde as possíveis soluções para os problemas dos usuários começam a se definir. Para o desenvolvimento dessa etapa, ocorreu a criação de uma persona, foi feita uma análise de concorrentes e criou-se também alguns requisitos para o produto.

5.2.1 Conclusões da etapa de empatia e redirecionamento de projeto

A partir das entrevistas chegou-se a algumas conclusões para esse trabalho. O olhar centrado no usuário foi essencial para que se redefinisse alguns pontos desse projeto, mais voltados a necessidades reais do que imaginárias, como defende os princípios do Design Thinking (NN/G GROUP, 2019).

O primeiro ponto que se notou é o quanto o produto assistente de casa inteligente poderia estar um pouco distante das reais necessidades e contexto do público, podendo-se explorar outras opções. Por se tratar de um produto de alto custo, segundo a Chiave, possuindo um custo em média de R\$ 200 mil para a instalação completa, contendo iluminação, sistema de som, câmeras e ar condicionado, entendeu-se que ele poderia suprir apenas uma parcela muito pequena da população, dotada apenas da classe A.

Como a própria empresa parceira classifica, um assistente de casa inteligente está na categoria de gastos com bem estar, então poder demandar um alto valor com um produto do gênero estaria fora da realidade da maioria dos brasileiros, e mesmo dos entrevistados, que representam uma parcela dessa população. Leonardi et al. (2018) discorre sobre o tema, e traz que para grande parte dos idosos, a tecnologia ainda é quase como um “alienígena”, e até mesmo quando eles percebem o potencial dela, eles consideram um investimento alto gastar muito dinheiro em vista de um artefato tecnológico muito caro.

Mesmo criando-se uma versão mais simples, como os produtos da Wave One, marca própria da Chiave, ou mesmo versões mais populares, o custo ainda seria alto, envolveria vários eletrônicos, e precisaria-se de uma consultoria

especializada ou conhecimento específico do usuário sobre o tema. Haveriam assim, vários empecilhos antes mesmo de se utilizar o produto.

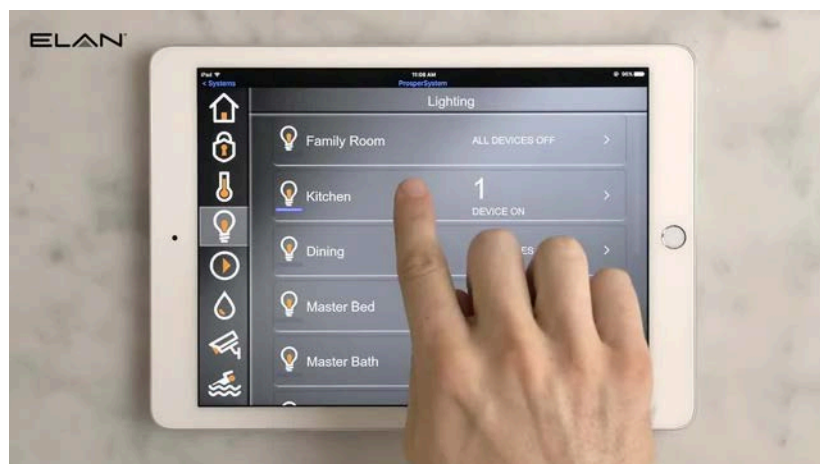
Figura 18 - Exemplo de estrutura necessária para uma casa inteligente



Fonte: Site Boagworld (2019).

Olhando para o produto em si e todas as suas funcionalidades, como mostrado na Figura 18, a partir da observação do seu uso durante a visita à empresa parceira, levantaram-se também alguns questionamentos. Considerando o assistente de casa inteligente da Elan, apresentado na Figura 19, marca parceira da Chiave, notou-se que a quantidade de funcionalidades envolvidas poderiam ser um problema, pensando em um público onde a capacidade de aprendizagem é reduzida devido às perdas cognitivas (WATERING, 2005) e que tende também a ser mais facilmente levado a exaustão e perda de paciência, processo natural do envelhecimento, como lembra Roupa et al. (2010). Assim, durante a imersão com o público levantaram-se alguns questionamentos. Será que um produto assim supriria as principais necessidades do público? Será que um produto assim teria adesão pelos idosos?

Figura 19 - Assistente de casa inteligente da Elan



Fonte: Página Nice for You (2019)

Através das entrevistas, notou-se outras necessidades que poderiam ser supridas de maneira mais assertiva nesse trabalho. Como trazido pelos usuários, em um contexto onde se mora sozinho e se é idoso, situações de imprevisibilidade, onde há algum tipo de risco para o indivíduo, são as que apresentam maior importância, podendo comprometer a autonomia, saúde ou até mesmo a vida dessas pessoas. Situações assim podem ocorrer em qualquer lugar, abrindo a oportunidade de explorar outro nicho de produto: os *wearables*, focados nos dispositivos de socorro, de emergência médica.

Outro ponto que se revelou através do contato com o público foi um melhor direcionamento para algumas de suas características. Como defende a Who (2022), a velhice é plural e diversa, mas como também traz Neri (2001), a tendência é que as maiores dificuldades de uma pessoa idosa podem estar atreladas a idades mais avançadas. Assim, entendeu-se que mesmo o produto podendo suprir a necessidade de diferentes idades, ou até mesmo outras condições não atreladas necessariamente aos idosos, seria cabível entender como principal público-alvo desse projeto idosos de idades mais avançadas, que moram sozinhos.

Notou-se também o quanto o uso da tecnologia é popular aos idosos. O celular faz parte de suas vidas, e mesmo não os utilizando com a mesma rapidez e entendimento em relação aos jovens, por exemplo, eles o utilizam. Entretanto, muitos dos signos dispostos nas interfaces, e o universo que envolve a internet e as redes, ainda são ambientes pouco desbravados por eles. Como nos lembra Leonardi et al. (2018), a linguagem falada pela tecnologia não é familiar aos idosos porque

depende de uma série de elementos que estão fora de sua cultura. Considerando que o público desse trabalho são idosos mais velhos, pertencentes a geração *Baby Boomer*, onde utilizarão o produto em um contexto de risco, viu-se então a necessidade de explorar como o produto poderia ser tecnológico, mas ao mesmo tempo ter diretrizes voltadas ao design universal, garantindo um objeto que fosse amigável para esses usuários.

5.2.2 Persona

Para exemplificar as descobertas obtidas na etapa de empatia em relação ao público, utilizou-se a ferramenta da criação de uma persona. Segundo Harley (2015), a persona é uma descrição fictícia, mas realista, de um usuário alvo do produto. Ela pode auxiliar para as decisões de design que serão tomadas ao longo do projeto, em vista que buscarão solucionar as necessidades do usuário em questão.

Figura 20 - Persona do projeto

Eunice de Souza

Idade 79 anos

Estado civil Viúva

Ocupação Aposentada

Hobbies Assistir novelas, estar com a família, ouvir música

“Sou muito orgulhosa de conseguir morar sozinha, pra mim é uma conquista. Meus filhos já tentaram me convencer a morar com eles, mas eu não quero, prefiro ser independente mesmo às vezes tendo algumas dificuldades”

Principais características

- Preza pela sua independência
- Já é viúva a muito tempo, se acostumou a morar sozinha
- A casa dela é um lugar muito especial na sua vida
- Adora cozinhar para os netos quando eles a vem visitar
- É muito ligada à família
- Possui algumas condições de saúde

Frustrações

- Suas condições de saúde a impedem de fazer as coisas como antes
- Teve que adaptar algumas atividades que fazia para dentro de casa
- As vezes precisa de ajuda para fazer algumas atividades, principalmente fora de casa
- Tem medo de não conseguir mais morar sozinha

Fonte: Autoria própria (2023)









É interessante ter em vista que uma persona pode significar apenas um dos usuários alvo do projeto, que servirá como norteador para a criação do produto, mas podem-se haver outros perfis que se conectem com o produto.

5.2.3 Análise de concorrentes

Após compreender que o produto a ser desenvolvido neste trabalho seria um *wearable*, buscou-se entender como eram os produtos dessa categoria, voltados para idosos. Além do referencial teórico, decidiu-se fazer uma análise de concorrentes para aprofundar nesse tema. Segundo Komninos (2019), através da Interaction Design Foundation, esse tipo de análise permite entender como produtos reais no mercado resolvem as necessidades dos usuários, entendendo seus pontos positivos e negativos, e permitindo assim um olhar mais realista e assertivo sobre o produto.

A análise de concorrentes tem por parâmetro trazer alguns dos principais critérios observados dos produtos similares. Assim, foram listados as principais características encontradas em *wearables* voltados à idosos, em formatos de pulseira e colar, que foram comparados entre oito produtos de marcas diferentes, sendo sete pulseiras e um colar, como observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Análise de concorrentes

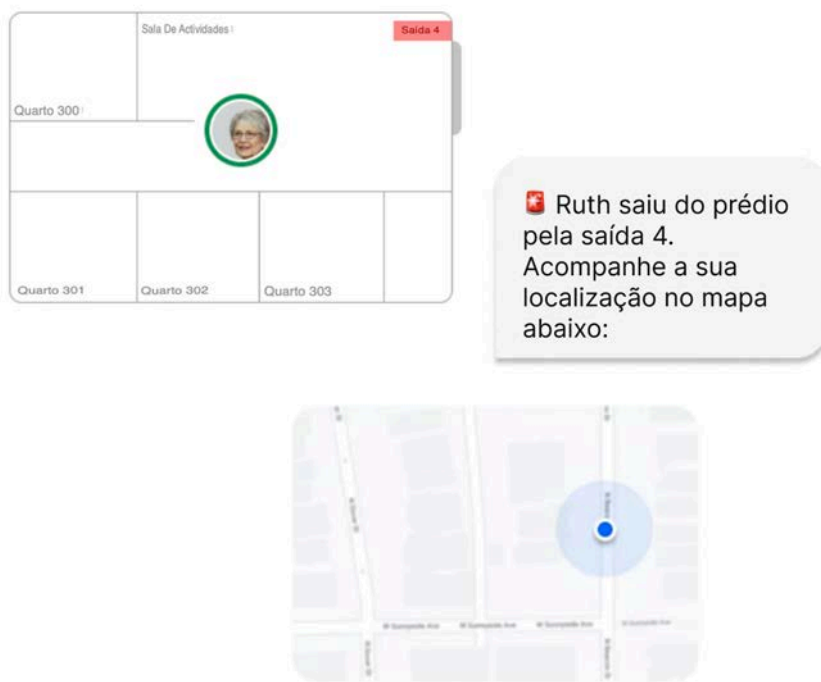
	1	2	3	4	5	6	7	8
	 Pulseira Kanega	 CarePredict Tempo watch	 Pulseira CareBand	 Nurture da MoviiWear	 Smartwatch Zanthion	 Apple Watch	 Pulseira Sec Care	 Colar Get Safe
Localização	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓
Botão de socorro	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
Sensor de queda	✓	✓	×	✓	✓	✓	×	✓
Voz e ligação	✓	✓	×	✓	✓	✓	×	✓
Monitoramento de Sinais vitais	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	×
Lembretes de medicamentos	✓	×	×	✓	×	✓	×	×
Acesso as redes sociais	×	×	×	×	×	✓	×	×
Necessidade de Carregamento	×	×	✓	×	×	✓	✓	×
A prova d'água	✓	×	×	×	×	×	×	✓
Aplicativo integrado	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	×

Fonte: Autoria própria (2023)

Além da comparação de funcionalidades feita na figura acima, observando os concorrentes a partir da perspectiva do Design Universal (2019), apresentado no capítulo 4.7, nota-se que alguns dos seus princípios estão presentes e ausentes nesses *wearables*. De forma geral, todas as alternativas se encaixam no primeiro princípio, que busca atender a pessoas diversas. Sendo todas voltadas a idosos ou com funcionalidades que o contemplam, elas já abrangem uma parcela do mercado que não é tão comum, voltada a pessoas com demandas específicas.

As alternativas, que são pulseiras e um colar, também atendem ao segundo princípio, que busca garantir que o produto suprirá usuários com as mais diversas preferências e habilidades. Nessa diretriz, uma das alternativas se destaca, a 3, pulseira Care Band, como observado na figura 21, que é voltada para idosos com demência, e permite um monitoramento seguro desses usuários respeitando sua individualidade.

Figura 21 - Sistema de segurança da Care Band

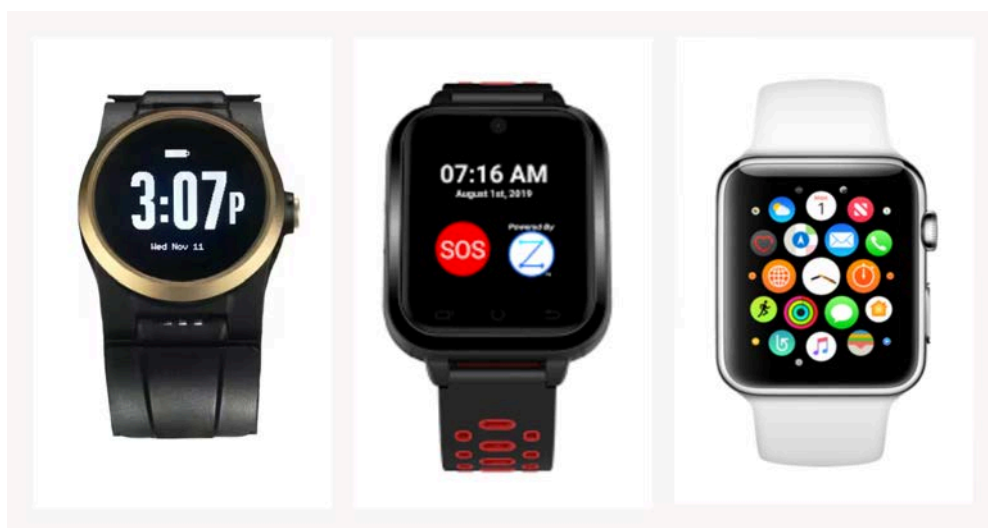


Fonte: Página da Care Band (2020)

Nota-se que nem todas as alternativas são intuitivas, sem necessitar a experiência prévia do usuário, como defende o terceiro princípio. As alternativas 1, a pulseira Kanega, 5, o *smartwatch* Zanthion e 6, o Apple Watch, observadas na figura 22, por exemplo, são *smartwatches*, *wearables* que não possuem tanta aderência

com usuários mais velhos, que tendem a usar relógios tradicionais. Eles possuem uma interface digital que abriga mais de uma função, fazendo com que haja um grau de dificuldade maior até achar a função desejada (pedir ajuda), ou descobrir que ela existe. Esse esforço pode ser ruim para o usuário, visto que os idosos tendem a ter seu cognitivo prejudicado e a capacidade de aprendizado reduzida, como apresenta Watering (2005).

Figura 22 - Alternativas 1, 5 e 6



Fonte: Autoria própria (2025)

Interfaces digitais também possuem uma relação diferente de feedback em relação a interfaces físicas, como Leonardi et. al (2008) lembra, os idosos cresceram em uma época onde o ato de tocar era mais comum do que o ato de clicar, assim, a relação de feedback e sua compreensão são diferentes nos dois meios. Ao tocar em um botão o feedback já começa a ser dado a partir do momento que se inicia o movimento de toque. Para o público sênior, quanto mais a ação estiver relacionada com o que ele está acostumado, mais eficaz será sua interação com o objeto (LEONARDI et al., 2008).

Nas mesmas alternativas pode haver também dificuldade de alguns usuários em interpretar as informações presentes nelas, algo que deve ser evitado segundo o princípio 4 do Design Universal. Isso ocorre pois elas têm interfaces digitais, que normalmente tem letras, números pequenos e são dotadas de signos próprios da tecnologia moderna que são por vezes desconhecidos pelos idosos, podendo assim comprometer sua compreensão. Além disso, Watering (2005), também lembra que

os idosos tendem a ter uma perda gradual da visão com o tempo, o que pode afetar ainda mais a interação com interfaces digitais.

Dentre os concorrentes presentes é possível ver que alguns apresentam soluções para falsos positivos, diretriz trazida pelo requisito 5. Na alternativa 6, o Apple Watch, por exemplo, se o sensor de queda é ativado, o dispositivo aguarda um minuto para chamar a ajuda, dando tempo do usuário interromper a ação caso seja um alarme falso. Já a alternativa 1, o relógio Kanega, promete que o seu sensor de queda possui uma tecnologia anti falhas, superior em relação às outras do mercado, como pode ser observado na figura 23.

Figura 23 - Tecnologia de detecção de queda do relógio Kanega

The infographic features a background image of an elderly man sitting on the floor, wearing a light green long-sleeved shirt and glasses, with a smartwatch on his left wrist. A blue circle highlights the watch. The text is overlaid on a white and blue background.

Líder Do Setor Tecnologia De Detecção De Queda

Recursos RealFall " projetado para ativar especificamente durante quedas reais vs. alertas falsos de queda

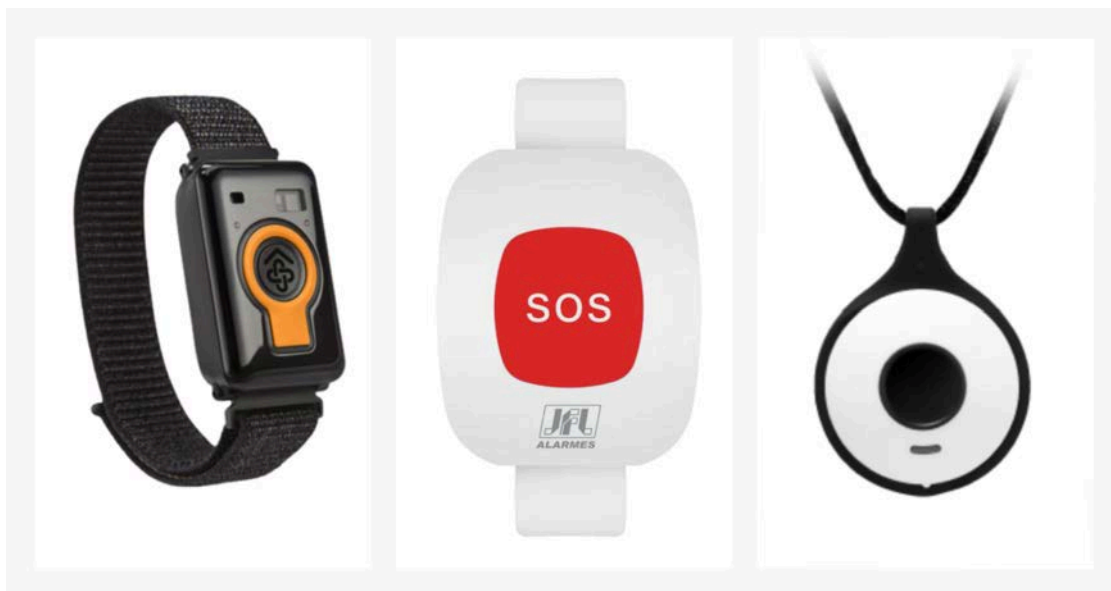
-  Fica mais inteligente com o tempo melhorando ainda mais a queda precisão de detecção
-  Apenas o relógio Kanega recursos RealFall"

Fonte: Página da Unali Wear (2025)

Sobre o sexto princípio, que visa garantir o menor esforço físico possível no uso do produto, as alternativas 2, 7 e 8, observadas na figura 24, que tem botões físicos, parecem atender melhor essa diretriz de forma geral, mesmo necessitando de uma ação de pressão para apertar o botão. Isso porque nesses produtos só há uma ação possível, é assim a interação com o objeto fica mais clara para o usuário,

e o caminho de aprendizado é encurtado. Leonardi et al. (2008) sugere que há algumas maneiras de trabalhar o conceito de familiaridade junto aos idosos, começando por eliminar ações secundárias para atingir um objetivo.

Figura 24 - Alternativas 2, 7 e 8



Fonte: Autoria própria (2025)

Interfaces digitais, apesar de requererem menos esforço motor, acabam tendo mais funcionalidades e caminhos para uma mesma ação, fazendo com que o usuário percorra um fluxo até chegar no resultado desejado, ou algumas possibilidades para completar a ação, caso o sensor de queda não funcione. Assim, as alternativas o CarePredict Tempo Watch, a pulseira Seccare, e o colar Get Safe, dentro do recorte e demandas desse usuário, acabam sendo mais fáceis de usar e atendendo melhor o princípio 6.

Analisando o sétimo e último princípio do Design universal (2019), que visa garantir que haja tamanho e espaço para que o usuário alcance facilmente todos os componentes do produto em questão, observa-se que tanto modelos físicos como modelos digitais suprem esse requisito. A alternativa 4, observada na figura 25, a pulseira Nurture Move Wear possui uma interface digital porém uma área de toque abrangente para o botão de socorro, assim como as alternativas 2, 7 e 8, citadas acima.

Figura 25 - Alternativa 4



Fonte: Página My healthy apple (2022)

Além das questões que abrem o Design Universal, pode-se também observar algumas oportunidades em relação aos concorrentes: os produtos seguem um estilo mais esportivo, podendo-se explorar outras possibilidades que se adequem mais ao público-alvo desse projeto e explore não apenas aspectos da função mas também da agradabilidade, como um produto mais voltado a uma joia, por exemplo; além disso, é importante associar um aplicativo ao produto, em vista que seu principal uso vai ser auxiliar pessoas em situações de risco, necessitando de uma interface que faça o intermédio entre a alternativa e a rede de apoio ou assistência que irá ajudar esse idoso.

5.2.4 Requisitos do produto

Em busca de orientar o projeto a partir da ideia de: Desenvolver *wearable* de emergência médica em para mulheres idosas que moram sozinhas, a fim de ajudá-las em situações de risco que precisem de apoio, auxiliando na sua independência e autonomia, criou-se alguns requisitos sobre o *wearable* que nortearão o projeto:

- a) O *wearable* precisa conter um mecanismo de ajuda em situações imprevisíveis;
- b) Precisa seguir diretrizes de design amigáveis para idosos;
- c) Precisa ser leve e confortável ao uso;
- d) Ser à prova d'água, possibilitando o uso em atividades como tomar banho, lavar a louça, etc;
- e) Precisa ser tolerável ao erro;
- f) Deve ter um aplicativo associado, possibilitando a comunicação com contatos próximos.

5.3 Ideação

A etapa de ideação compreende na fase onde ideias são geradas. Busca-se explorar diferentes possibilidades para as necessidades encontradas na fase anterior (NN/G GROUP, 2019). Nessa fase, apresenta-se a ferramenta Como poderíamos, a criação de painéis semânticos e a geração de alternativas.

5.3.1 Como poderíamos

A ferramenta do Como poderíamos, trazida do inglês *How might we*, procura desenvolver reflexões sobre como poderíamos auxiliar o usuário na solução de seus principais problemas, identificados na etapa de Empatia. É uma ferramenta que ajuda na fase de ideação, facilitando a geração de alternativas (NN/G GROUP, 2021).

A partir dos problemas e necessidades identificados na etapa de Empatia, desenvolvem-se as reflexões de como poderíamos resolvê-los. Sendo assim, pensando nas principais constatações obtidas junto aos usuários entende-se que os idosos que moram sozinhos têm medo de situações imprevisíveis acontecerem e não conseguem pedir ajuda. Sendo assim:

- a) Como poderíamos fazer com que os idosos se sintam mais seguros em relação a situações imprevisíveis?
- b) Como poderíamos ajudar os idosos sem atrapalhar sua rotina e estilo de vida?

- c) Como poderíamos fazer com que a sensação de segurança esteja presente em vários momentos da sua vida?
- d) Como poderíamos fazer com que a comunidade auxilie essa pessoa nessas situações?

Outra constatação que se destacou na etapa de empatia, foi quanto os idosos ainda possuem uma relação difícil com a tecnologia, seja por conta da sua falta de familiaridade com ela, seja pela redução de suas capacidades motoras e cognitivas. Sendo assim:

- a) Como poderíamos tornar um produto tecnológico mais amigável para pessoas idosas?
- b) Como poderíamos reduzir a dificuldade com o uso do produto?
- c) Como poderíamos deixar mais claras as relações de *feedback* quando o produto é usado?
- d) Como poderíamos reduzir a necessidade de carregamento?
- e) Como poderíamos tornar o produto tolerável ao erro?

Como apresenta a NN/g Group (2021), não há um número certo de perguntas para serem feitas, podendo-se voltar nessa etapa em outro momento do projeto, caso note-se alguma outra maneira de como ajudar as principais necessidades do usuário. Essa ferramenta também é importante para medir se a solução final conseguiu suprir as principais necessidades do usuário de maneira eficiente.

5.3.2 Paineis semânticos

Para o desenvolvimento das alternativas, também buscou-se criar painéis semânticos. Segundo Reis e Merino (2020), esse painel é uma ferramenta imagética utilizada no processo de design, e tem como finalidade servir como uma referência estético-simbólica do projeto. Além de visualizar o público e elementos que o envolvem, essa ferramenta se torna importante, tendo em vista que, como apresenta Leonardi et al. (2018), para criar um design amigável aos idosos, se torna essencial entender quais símbolos, signos, e objetos são familiares a eles.

Na criação do painel semântico do público, observado na Figura 26, considerou-se a persona criada, e utilizou-se de elementos pertencentes à vida de

mulheres idosas que moram sozinhas, trazidos na pesquisa de campo pelas usuárias, no referencial teórico, e a partir de observações na internet.

Figura 26 - Painel semântico do público

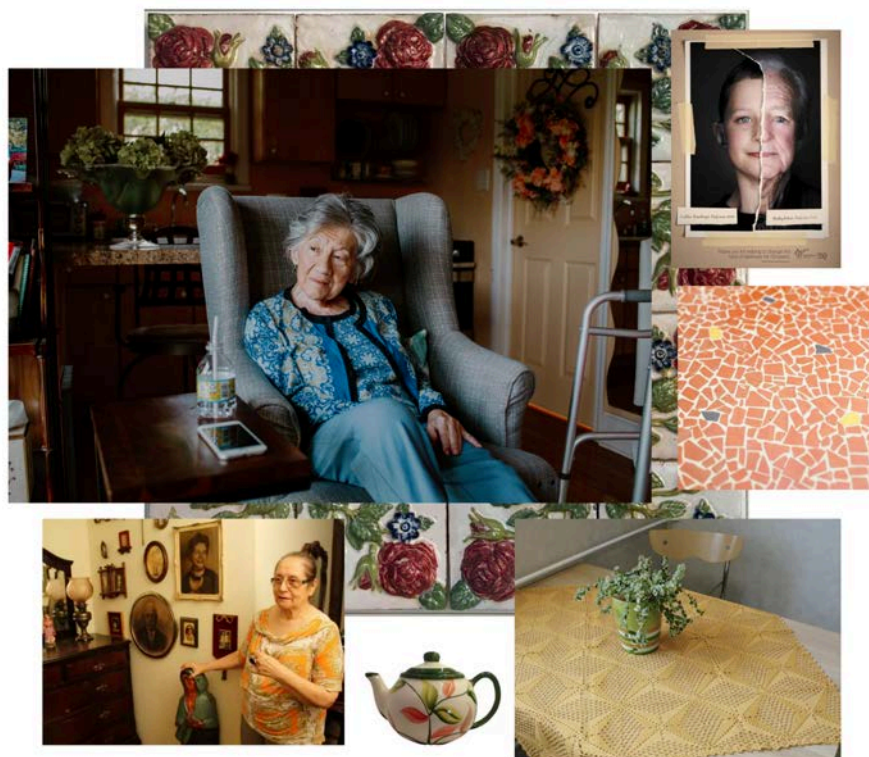


Fonte: Autoria própria (2023)

Nesse painel, elementos da memória e feminilidade podem ser observados. Mesmo muito idosas, as mulheres tendem a manter o uso de elementos de vaidade em seu dia-dia, sendo familiares a elas.

No segundo painel, elementos da casa de mulheres idosas foram explorados, buscando trazer referências comuns aos seus lares, como pode ser observado na figura 27.

Figura 27 - Painel semântico da casa do público



Fonte: Autoria própria (2023)

5.3.3 Geração de alternativas

Para a geração de alternativas, decidiu-se, além das possibilidades, trazer um esquema visual de como seriam as funcionalidades, em busca de prever quais seriam os sensores presentes no produto, e como ele funcionaria na prática, incluindo até mesmo cenários de falso positivo, que são comuns nesse tipo de acessório.

Considerou-se trazer ao *wearable* um sensor de queda, já que é um dos principais cenários nos quais os idosos precisam de ajuda, e muitas vezes podem não estar em condições de conseguir adicionar o dispositivo. Assim, além da ajuda de qualquer natureza, acionada pelo idoso, a detecção de uma queda também é uma forma desse apoio chegar, e do idoso ser acolhido.

A fim de facilitar o uso do produto para os idosos, seguindo um dos requisitos deste projeto, e um dos princípios do Design Universal, que busca ser tolerável ao erro, considerou-se também pensar no cenário de falso positivo. Uma vez que se trata de um dispositivo vestível, feito para se usar o tempo todo, pode ser um cenário muito comum de acontecer. Para trabalhar nesse contexto, pensou-se em uma

mensagem por voz, já que se trata de uma comunicação amigável e clara ao idoso. Assim, depois que o botão de ajuda é acionado, ou sensor de queda é detectado, uma voz informa a ação, e pede para o idoso apertar o botão de novo caso seja um alarme falso. Se dentro de 30 segundos o botão não for apertado novamente, emite-se uma notificação para os contatos próprios, através de um aplicativo, e o serviço de saúde do SAMU é alertado, além do idoso receber o *feedback* que a ajuda está vindo. Considera-se testar esse organograma na próxima fase, observado na Figura 28, através dos testes com usuários.

Figura 28 - Organograma do funcionamento do wearable



Fonte: Autoria própria (2023)

Para geração de alternativas, considerou-se trabalhar com a maioria das opções em botões físicos. Essa decisão foi baseada em tentar deixar o produto ao máximo adaptado para pessoas idosas, criando um aparelho amigável a elas, o que se torna muito importante tendo em vista que ele as auxiliará em situações de risco. Seguindo os princípios apresentados por Leonardi et al. (2018), ao se criar produtos para idosos, decisões que envolvem o ato de tocar acabam sendo mais válidas do que clicar, pois a maioria dos objetos físicos, nos quais os idosos cresceram rodeados, possuem essa interação, atendendo ao princípio de familiaridade. Além disso, o tocar envolve algum tipo mínimo de força, deixando mais claras as relações de *feedback*, assim, quando se toca em um botão, por exemplo, já se começa a entender que a ação foi realizada antes mesmo da mensagem de voz do produto ser acionada. Considerou-se também garantir que haja espaço suficiente para o usuário apertar o botão, a partir da sétima diretriz do Design Universal (2019)

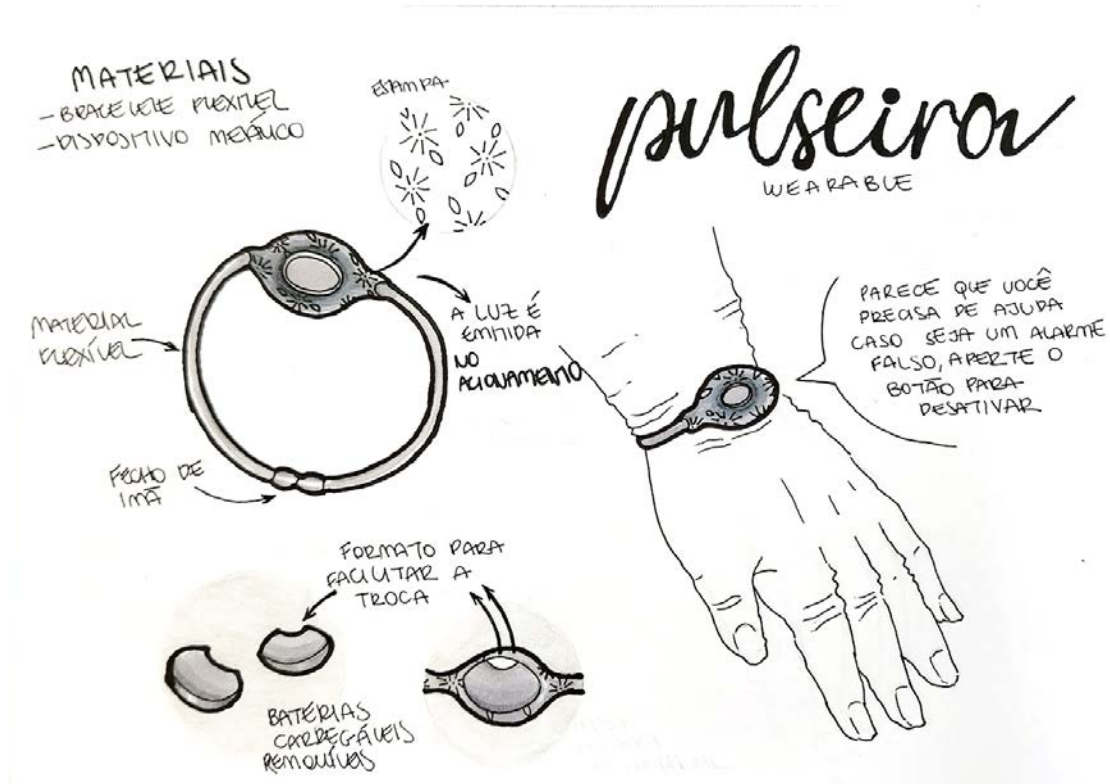
Outro ponto que traz à tona os motivos pela criação de uma interface totalmente física, é o fato do produto não ter muitas funcionalidades. Busca-se aqui, auxiliar mulheres idosas que moram sozinhas, em situações de risco, fazendo assim

com que não se necessite de uma interface que possibilite a interação com muitas funcionalidades, diferente de um *wearable* voltado para atividades físicas por exemplo. Mesmo sendo um produto altamente dotado de tecnologia, tendo sensores, para o usuário, a sua ação deve ser clara e simples, como defende Leonardi et al. (2018), e o terceiro princípio do Design Universal (2019), que orienta que a interação seja direta ao que o usuário idoso precisa fazer.

Para a geração de alternativas, procurou-se também explorar alguns elementos comuns à joias, já que elas representam um princípio familiar a mulheres idosas. Como lembra Guu et al. (2023), nos estudos sobre dispositivos vestíveis que incluíram idosos, sabe-se também que eles não consideraram os *wearables* aceitáveis em um primeiro momento, assim, buscou-se trazer elementos aos acessórios que já fossem comuns e utilizados pelas mulheres idosas, como as joias.

A alternativa 1, observada na Figura 29, traz um *wearable* em formato de pulseira, que tem o botão de ajuda como ponto central do acessório vestível. Nessa alternativa, elementos mais delicados foram levantados, a fim de deixarem o *wearable* mais parecido com um bracelete/ relógio. Para o elemento tecnológico do dispositivo, levou-se em consideração a área de contato com o dedo, que precisa ser confortável ao usuário, seguindo o sétimo requisito do Design Universal (2019). Envolvendo o elemento, pensou-se em trabalhar com um material mais ligado ao metal, à prova d'água, com texturas, dando mais semelhança a uma joia. Para o bracelete, cogitou-se um material mais flexível, com fechamento através de um dispositivo simples, facilitando a colocação do *wearable* pelo usuário. Para carregá-lo, baterias removíveis foram pensadas para essa alternativa.

Figura 29 - Alternativa 1



Fonte: Autoria própria (2024)

Na alternativa 2, observada na figura 30, o formato de colar foi explorado. Para o pingente, também considerou-se a área de toque como ponto importante, e também decidiu-se explorar o dispositivo tecnológico como parte do acessório, simulando uma pedra, elemento comum em acessórios e joias. Pensando na interação e relação de feedback com o usuário, essa peça emite uma luz, que é vermelha quando o dispositivo é acionado, e azul quando a ajuda vem até o idoso. O cordão, nessa alternativa, é mais justo ao pescoço, com formatos arredondados e integrado ao dispositivo. Possui material flexível e é de fácil fechamento. Além disso, o dispositivo possui texturas que deixam o produto mais similar a uma joia. Para o carregamento, nessa alternativa, o colar é carregado através de uma base, sem precisar remover a bateria da peça.

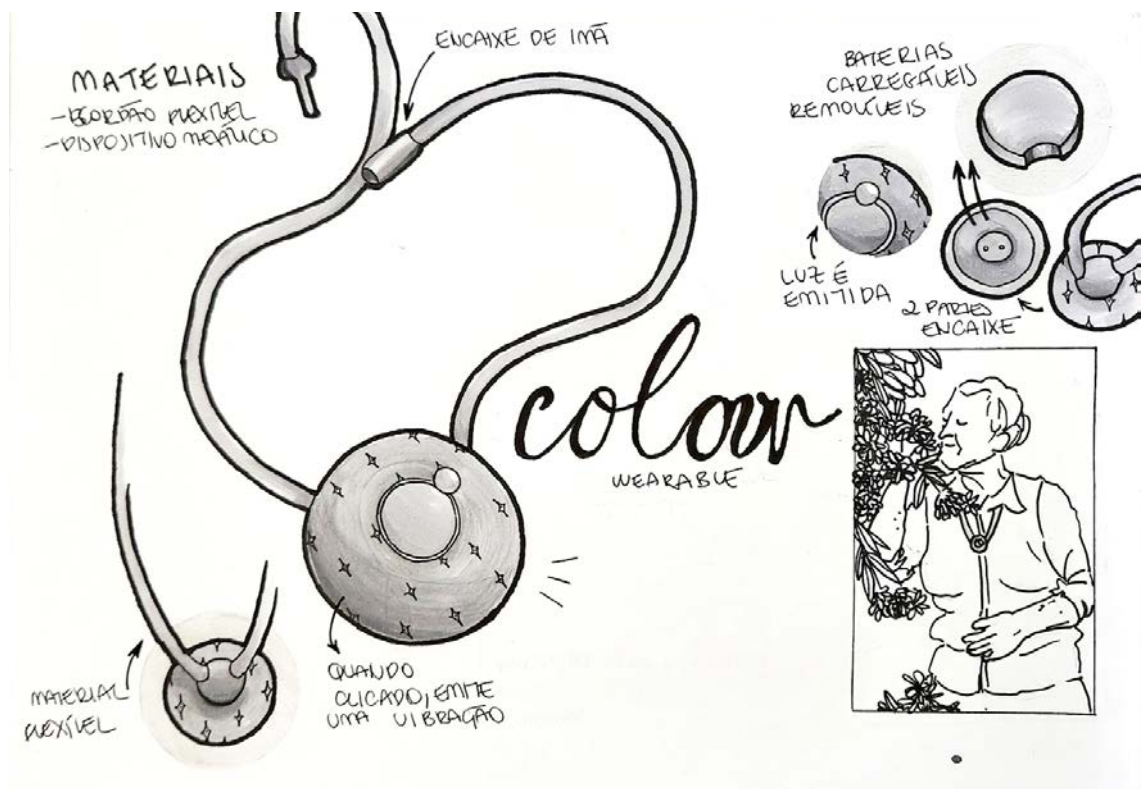
Figura 30 - Alternativa 2



Fonte: Autoria própria (2024)

Para a alternativa 3, observada na figura 31, buscou-se trazer uma outra opção de colar, explorando um formato mais solto ao corpo. O dispositivo também possui uma área de toque no botão do *wearable*, assim como um círculo que emite a luz do dispositivo, facilitando as relações de *feedback*. O cordão possui maior flexibilidade e um fecho que facilita a colocação. Nessa alternativa, se pensou em um dispositivo que encaixa, e dentro dele, que fica a bateria carregável.

Figura 31 - Alternativa 3



Fonte: Autoria própria (2024)

5.4 Prototipação

Segundo Gibbons (2016) a prototipação é a fase onde se cria de maneira real e tátil as ideias geradas na ideação. Nessa fase, procura-se entender quais componentes podem ou não funcionar no projeto. Para essa fase, foi feita uma pesquisa de materiais e a prototipação das alternativas em si.

5.4.1 Pesquisa de materiais

Para tangibilizar as alternativas, buscou-se entender quais materiais se adequariam aos requisitos do projeto. Para descobrir quais possibilidades, foi feita uma pesquisa em comércios de bijuterias, lojas de aviamentos e lojas de acessórios, além de uma busca online dos materiais usados em produtos similares, como *smartwatches*. Como observado na figura 32, foi feito um painel de materiais para representar os materiais definidos, sendo eles o aço inoxidável e o tubo de poliuretano, popularmente conhecido como TPU.

- c) Equipamentos industriais: como fornos, prensas e tanques de fermentação;
- d) Joias e acessórios: como brincos, colares, pulseiras, piercings, armações de óculos.

Em especial na indústria de joias e acessórios esse material vem ganhando popularidade nos últimos anos, já que diferente de bijuterias comuns, ele possibilita com que seu usuário possa fazer atividades do dia-a-dia com ele, como tomar banho, ir à praia, lavar louça. Além disso, possui baixo custo e alta durabilidade.

O material é prateado, assim, para garantir a cor dourada que o assemelha a uma joia, os objetos criados com esse material normalmente recebem um banho de ouro para garantir essa aparência. Segundo o site Loja Química (2024), o banho de ouro no aço inox é um processo onde ocorre a folheação ácida de eletrodeposição de ouro feito a uma temperatura de 30 a 45°C.

Para o cordão, alguns materiais foram considerados, mas o que pareceu mais adequado, seguindo os requisitos do projeto e que está presente em alguns *wearables* disponíveis no mercado, foi o tubo de poliuretano, popularmente conhecido como TPU. Segundo o site Compostos (2024), esse material é um elastômero que possui algumas características como: resistência a abrasão, fadiga, impactos e choques; alta elasticidade; boa memória elástica; resistência a produtos químicos; é reciclável, biodegradável; possui maciez ao toque e é à prova d'água. É utilizado em diversos setores da indústria, tais como:

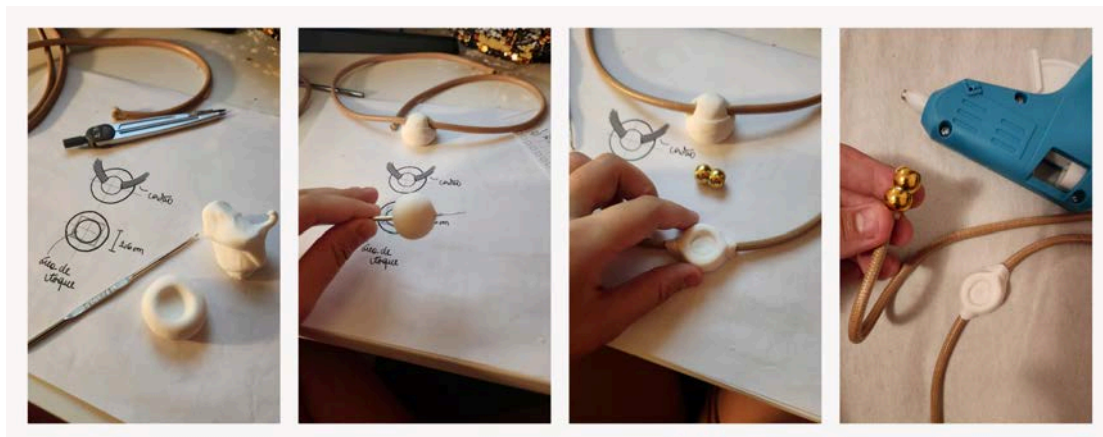
- a) Eletrônica: para produzir caixas externas de dispositivos móveis, protetores de teclado;
- b) Agronegócio: usado em ferraduras de cavalo;
- c) Impressão 3D: para peças móveis é elásticas;
- d) Calçados: na produção de solados macios e aderentes;
- e) Para isolar ambientes;
- f) Em acessórios: como pulseiras de *smartwatches*, chaveiros, colares, etc;

5.4.2 Prototipação de alternativas

Para fazer o teste com os usuários, decidiu-se criar os modelos de média fidelidade das alternativas 3 e 1, um colar e uma pulseira. A alternativa 2 foi descartada pois entre as opções de colares ela pareceu menos versátil em relação a alternativa 3, e em vista que seria um produto usado diariamente, esse pareceu um ponto a ser considerado. As duas opções foram escolhidas a fim de entender qual dos formatos supriria melhor as necessidades dos usuários.

Como observado na figura 33, para a criação das alternativas foi desenhado um rascunho simulando os tamanhos reais das peças, incluindo a área de toque do botão e a relação entre o tamanho do objeto e corpo humano. A partir desse esboço moldou-se as duas alternativas usando massa de *biscuit*, cordão de algodão e um fecho metálico de imã, que era uma peça de bijuteria pronta, escolhida já considerando a facilidade em colocar e tirar os acessórios. Esses materiais não representavam os materiais do projeto, eles apenas serviram como base para simular as alternativas. Para auxiliar na criação foram usadas agulhas de crochê e cola quente.

Figura 33 - Processo de criação dos protótipos



Fonte: Autoria própria (2025)

Os protótipos (figura 34) foram desenvolvidos com as mesmas cores e materiais tanto para o cordão, o dispositivo, e o fecho de imã. Isso foi pensado para garantir que o usuário conseguisse testar sem sobrepôr aspectos visuais entre os dois produtos.

Figura 34 - Protótipos para teste



Fonte: Autoria própria (2024)

5.5 Teste

O teste é quando os usuários voltam ao projeto para descobrir se o que foi projetado realmente atende às suas necessidades (GIBBONS, 2016). Para essa fase foi realizado o *storyboard*, para guiar o teste, a criação do roteiro e o teste em si.

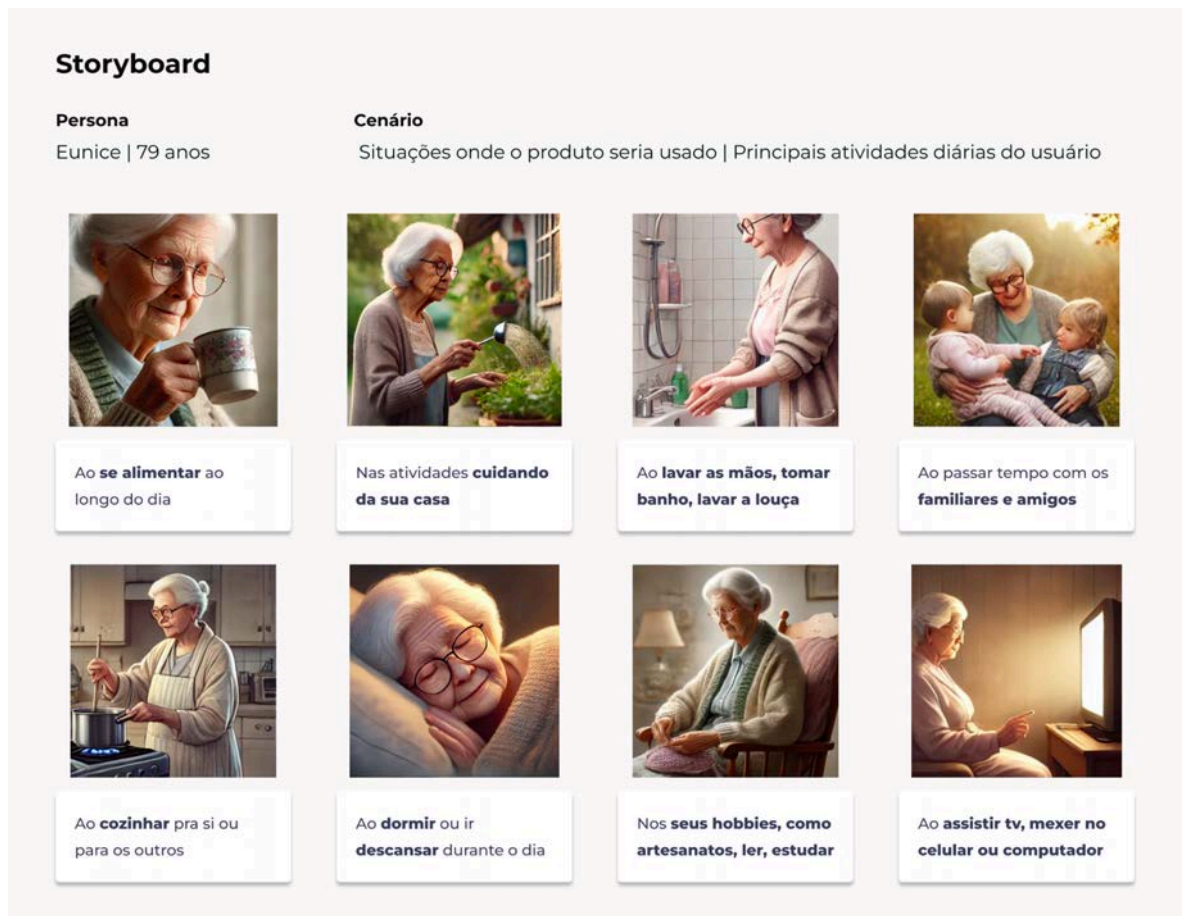
5.5.1 Storyboard

Segundo Krause (2018), o *storyboard* é uma ferramenta usada no *Design Thinking* para descrever um fragmento da jornada do usuário, buscando entender o ambiente e as ações que o permeiam, e facilitar para que o produto a ser desenvolvido supra as suas necessidades.

Nessa ferramenta, o usuário, representado por uma persona, realiza uma sequência de ações dentro de um cenário específico, representadas visualmente e com legendas.

Como observado na figura 35, utilizou-se a persona desse projeto, a Eunice, apresentada no capítulo 5.2.2, com auxílio de imagens geradas por *Open AI*, para criar o *storyboard*, e entender em quais momentos o produto seria usado. Essa ferramenta foi essencial para criar o roteiro do teste de usabilidade.

Figura 35 - Storyboard



Fonte: Autoria própria com auxílio de imagens feitas por *Open AI* (2024)

5.5.2 Roteiro do teste

Pensando na criação de um roteiro que testasse o produto de uma forma completa, utilizou-se como base teórica aspectos ergonômicos de usabilidade e agradabilidade. Nessa teoria, como observado na figura 36, apresenta-se duas perspectivas que devem ser atendidas dentro do mesmo produto, sendo a usabilidade voltada a aspectos físicos e a agradabilidade aspectos emocionais (IIDA, I e BUARQUE, L. 2016).

Figura 36 - Relações ergonômicas de agradabilidade e usabilidade



Fonte: Site Repositório UFRJ (2024).

Como observado no quadro 3, são cinco diretrizes dentro de cada aspecto ergonômico, voltados a explorar boas práticas no produto dentro desses dois pilares.

Quadro 3 - Diretrizes de usabilidade e agradabilidade em produtos

Usabilidade	Agradabilidade
Focaliza a questão prática do uso	Focaliza as preferências e gostos pessoais
Baseia-se na biomecânica e cognição	Baseia-se nas reações emocionais
Enfatiza a facilidade de uso	Enfatiza o prazer no uso
Analisa os modos de falhas e erros	Analisa os modos de prazer
Não considera os aspectos emocionais	Considera emoção como qualidade do projeto

Fonte: Site Repositório UFRJ (2024).

Assim, para estruturar o roteiro usou-se as diretrizes desses dois aspectos, que foram divididas em duas partes no teste: usabilidade e agradabilidade. Depois, assimilou-se essas diretrizes aos requisitos do produto, apresentados no capítulo 5.2.4, que correspondiam à elas. Após isso, foram criadas as tarefas do teste em si. Partiu-se de um objetivo primeiro, para entender o que queria testar, e depois, as tarefas, como observado no quadro 4.

Quadro 4 - Roteiro de usabilidade

Requisito da diretriz	Requisito do produto	Objetivo da tarefa	Tarefa
Enfatiza a facilidade do uso	Precisa seguir diretrizes de design amigáveis para idosos	Entender a facilidade em colocar ou remover o produto sozinho	1. Observar o quão fácil ou difícil é para o usuário colocar e retirar o produto.
Enfatiza a facilidade do uso	Ser à prova d'água, possibilitando o uso em atividades como tomar banho, lavar a louça, etc	Entender se o produto se comporta bem no uso nas atividades diárias do usuário	2. Observar como o produto se comporta com o usuário: a) Dormindo; b) Hobbie: fazendo crochê, mexendo no celular; c) Lavando a louça/tomando banho (atividades com água);
Focaliza na questão prática do uso	Precisa conter um mecanismo de ajuda em situações imprevisíveis	Entender se o produto supre situações de queda	3. Simular os tipos mais comuns de quedas em idosos: Tropeço em objeto ou tapete, acidentes no banheiro e queda em escada ou batente, e entender: a) Caso o sensor de queda não funcione, o produto pode ser acionado facilmente através do botão? b) A área de contato com o botão é suficiente para o uso do produto? c) A área de contato com o botão é suficiente para o uso do produto?A relação de feedback é clara após o acionamento do botão ou sensor de queda?
Analisa o modo de falhas e erros	Precisa ser tolerável ao erro	Entender se o usuário compreende o fluxo de falso positivo pensado para o produto (figura 23)	4. Observar se a relação de feedback é clara após o produto acionar de modo falso positivo.

Fonte: Autoria própria (2024)

Para o roteiro de usabilidade, como observado na tabela 1, buscou-se entender como os protótipos se comportavam ao serem colocados, em situações do dia-a-dia e em quedas. Já na tabela 2, explorou aspectos voltados ao conforto e agradabilidade ao visual do colar e pulseira.

Quadro 5 - Roteiro de agradabilidade

Requisito da diretriz	Requisito do produto	Objetivo da tarefa	Tarefa
Baseia-se nas relações emocionais	Precisa seguir diretrizes de design amigáveis para idosos	Entender quais os aspectos emocionais gerados no usuário o usar o produto	<p>5. Observar como o usuário interage com o produto;</p> <p>a) O usuário parece confortável com o produto?</p> <p>b) Quais aspectos físicos que te agradam no produto? E quais te desagradam?</p> <p>c) O que faria você usar o produto durante todo o dia?</p>

Fonte: Autoria própria (2024)

Após a criação do roteiro, organizou-se o teste de usabilidade.

5.5.3 Teste com usuários

O teste ocorreu em 11/12/24 com a usuária Sueli, 60 anos, aposentada, em sua casa em Florianópolis-SC, como demonstra a figura 37. Seguindo o roteiro proposto no capítulo anterior, testou-se as duas alternativas: o colar e a pulseira.

Figura 37 - Tarefas do teste de usabilidade



Fonte: Autoria própria (2024)

As principais descobertas e percepções da usuária do teste relacionados à usabilidade foram registrados na tabela 3, que vem a seguir.

Quadro 6 - Teste explorando usabilidade

Tarefa	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Observar o quão fácil ou difícil é para o usuário colocar e retirar o produto.	A usuária colocou o produto com muita facilidade. O fecho magnético permitiu com que as duas partes do cordão se encontrassem antes mesmo de fazer o movimento completo de fechar. Ela achou que o produto ficava firme no corpo, e em uma altura boa.	A usuária colocou o produto com menos facilidade em relação ao colar. Isso porque precisou colocá-lo com apenas uma mão, já que o outro braço portaria o objeto, além do cordão ser menor, exigindo um pouco mais de destreza para realizar a tarefa.
2. Observar como o produto se comporta com o usuário: a) Dormindo; b) Hobbie: fazendo crochê, mexendo no celular; c) Lavando a louça/ tomando banho (atividades com água);	a) Foi feita uma simulação na posição de dormir/ descansar. A usuária relatou que ter um cordão grande ajuda a movimentar o objeto para acomodá-lo da melhor maneira ao dormir. O material do cordão também ajuda no conforto, já que é de um material macio. Aqui, notou-se que o fecho não causou incômodo pois ele fica bem posicionado no pescoço. b) - c) O colar não atrapalhou ao lavar a louça. Ao tomar banho, comentou que o objeto também não atrapalha, mas tiraria a pulseira se o material não fosse à prova d'água. Notou-se aqui que caso o usuário queira remover o produto para tomar banho, fica fácil de pendurá-lo em algum lugar, e o usuário alcançá-lo, graças ao tamanho do cordão e da facilidade do fecho.	a) Foi feita uma simulação na posição de dormir/ descansar. A usuária comentou que a pulseira fica muito imperceptível no corpo, pois ele está leve, e o material do cordão é macio. b) Notou-se que apesar do fecho ser muito fácil de remover, ele pode atrapalhar em situações do dia-a-dia pois fica muito grande no pulso. c) O usuário disse que provavelmente tiraria a pulseira para lavar a louça, mesmo que os materiais fossem à prova d'água, porque é algo que já faz hoje, então mesmo sem querer acabaria fazendo isso. Trouxe que para essa ação seria mais vantajoso que fosse um colar. Não teve dificuldades para tomar banho.
3. Simular os tipos mais comuns de quedas em idosos: Tropeço em objeto ou tapete, acidentes no banheiro e queda em escada ou batente, e entender: a) Caso o sensor de queda não funcione, o produto pode ser acionado facilmente através do botão? b) A área de contato com o botão é suficiente para o uso do produto? c) A área de contato com o botão é suficiente para o uso do produto? A relação de feedback é clara após o acionamento do botão ou sensor de queda?	Testou-se simular a posição de uma queda no batente da porta, e uma queda na escada. a) Sim, a usuária consegue acessar o botão facilmente nas duas situações. Só precisa de um braço para realizar a ação, e comentou que isso facilita no caso de ter machucado um deles na queda. Notou-se que o fato do cordão ser mais rígido ajuda o produto a não ficar muito solto no corpo, mas seu material maleável ainda permite com que a usuária chegue fácil no colar, puxando ele através do cordão. b) Sim, sentiu que o tamanho encaixou no seu dedo. Comentou ainda que o formato arredondado facilita para apertar o botão, pois ele desliza até ele "Se fosse pontudo o dedo poderia parar no meio, exige mais da pessoa, mas assim fica fácil de apertar". Comentou que é fácil identificar as partes do produto. c) Sim! A usuária entendeu a ação facilmente ao apertar o botão. Ela trouxe que ter um botão só facilita pra se fazer a ação desejada. Notou-se que para melhorar essa relação de feedback ao apertar o botão, deveria-se ter texturas distintas na carcaça do produto, e no botão	Testou-se simular a posição de uma queda no batente da porta, e uma queda na escada. a) A usuária conseguiu realizar a tarefa, mas teve mais dificuldade de apertar o botão, nas duas situações, isso porque ela precisou do outro braço para alcançar a pulseira, além da distância ser maior para ocorrer esse alcance, em relação ao colar, que é próximo do peito. Comentou que nesse caso, preferia o colar. b) Também sentiu que o formato encaixou bem no seu dedo. Por ser menos arredondado, disse que as arestas facilitam para conseguir chegar ao botão, mas não teve a mesma facilidade de colocar o produto. c) Sim! A usuária entendeu bem que o socorro seria chamado após ação de apertar o botão.
4. Observar se a relação de feedback é clara após o produto acionar de modo falso positivo.	Sim! Foi testado com uma voz feita com IA, e a usuária apertou o botão automaticamente, conforme a orientação.	Não foi testado novamente, pois o primeiro teste já supriu a tarefa.

Fonte: Autoria própria (2024)

As principais descobertas e percepções da usuária relacionadas à agradabilidade foram registrados na tabela 4.

Quadro 7 - Teste explorando agradabilidade

Tarefa	Alternativa 1	Alternativa 2
<p>5. Observar como o usuário interage com o produto;</p> <p>a) O usuário parece confortável com o produto?</p> <p>b) Quais aspectos físicos que te agradam no produto? E quais te desagradam?</p> <p>c) O que faria você usar o produto durante todo o dia?</p>	<p>a) Parece. Foi comentado várias vezes, que é confortável, leve, anatômico. Um ponto de melhoria observado é que o dispositivo do colar fica um ponto projetado para baixo, necessitando da área do passante mais acima do dispositivo, como na alternativa 2.</p> <p>b) Agradam: cantos arredondados, formato do botão, textura lisa do dispositivo, fecho de imã, conforto do cordão. Desagradam: cordão não é à prova d'água, "parece um pouco bruto também, seria melhor se fosse mais delicado".</p> <p>c) Parecer mais algo que ela usa no dia-a-dia, como um acessório, joia, é que fosse mais delicado e discreto ao olhar dos outros.</p>	<p>a) Parece. A usuária trouxe também que é confortável e leve. Porém, ficou solto no pulso. Assim, vê-se a necessidade de um material que se adapte melhor ao corpo. Notou-se que apesar do fecho ser muito fácil de remover, ele pode atrapalhar em situações do dia-a-dia pois fica muito grande no pulso.</p> <p>b) Agradam: cantos arredondados, fecho de imã é dourado, parecendo mais uma joia, é mais discreto, da cor do cordão, que fica nude na sua pele. Desagradam: cordão não é à prova d'água, ficou largo no pulso, o fecho de imã facilita mas é um pouco grande no pulso.</p> <p>c) Mesma questão do colar, poderia parecer mais um acessório. Ela também traz que gostaria de ter os dois, seria interessante conseguir variar. Valeria trazer um produto a partir desses dois</p>

Fonte: Autoria própria (2024)

5.5.3.1 Conclusões do teste

A partir do teste se chegou a algumas conclusões para evolução da alternativa final. Em relação à usabilidade, foram elas:

- a) O formato de colar, apresentado na alternativa 3, se mostrou uma proposta mais interessante e que atende melhor a maioria dos requisitos de usabilidade;
- b) O formato arredondado e textura lisa funcionaram muito bem, assim como a distinção clara entre a parte superior e inferior do dispositivo, que facilita a interação com o produto e acionamento do botão em situações de risco. Porém, seria interessante deixá-lo menor em profundidade para garantir um maior conforto;
- c) A área de toque do botão foi suficiente para apertá-lo. No entanto, explorar diferentes texturas pode deixar mais claro o feedback ao usuário;

- d) No colar, é necessário deixar o passante do cordão um pouco mais acima do produto, já que o dispositivo ficou caindo para frente;
- e) É preciso explorar outros materiais no cordão, que sejam também confortáveis, mas à prova d'água. Ele também poderia ser mais fino;
- f) O fecho de imã tornou o produto muito fácil de colocar e tirar, já que não exigiu movimentos finos do usuário. Ele também pareceu confortável, mas poderia ser menor;
- g) O feedback do usuário a partir do comando de voz no acionamento do sensor ou botão foi satisfatório. Como um recurso adicional para essa interação, entendeu-se que a vibração seria mais eficaz que uma luz, proposta em algumas alternativas. O colar está na parte da frente do corpo, impedindo que o usuário interaja com a luz, além disso, a interação fica mais assertiva, respeitando as diretrizes de design amigáveis para idosos, como trazido no capítulo 4.6.1.

Em relação a agradabilidade, notou-se as seguintes melhorias:

- h) A usuária trouxe que o produto precisa ser mais refinado, como uma joia. Trazer mais aspectos de familiaridade ao usuário, sendo mais fino, delicado, como apresentado nas alternativas, é um direcional assertivo para a usuário usá-lo sempre;
- i) A necessidade de ter dois cordões foi trazida aqui também, um para usar em casa, que fosse mais simples, e um para sair, um pouco mais refinado;

A partir das oportunidades mapeadas, a alternativa final será redesenhada e refinada para o projeto. Além disso, os princípios do Design Universal, apresentados no capítulo 4.7, serão retomados a fim de garantir que o produto atenda a boas práticas de design voltadas para pessoas idosas.

5.6 Implementação

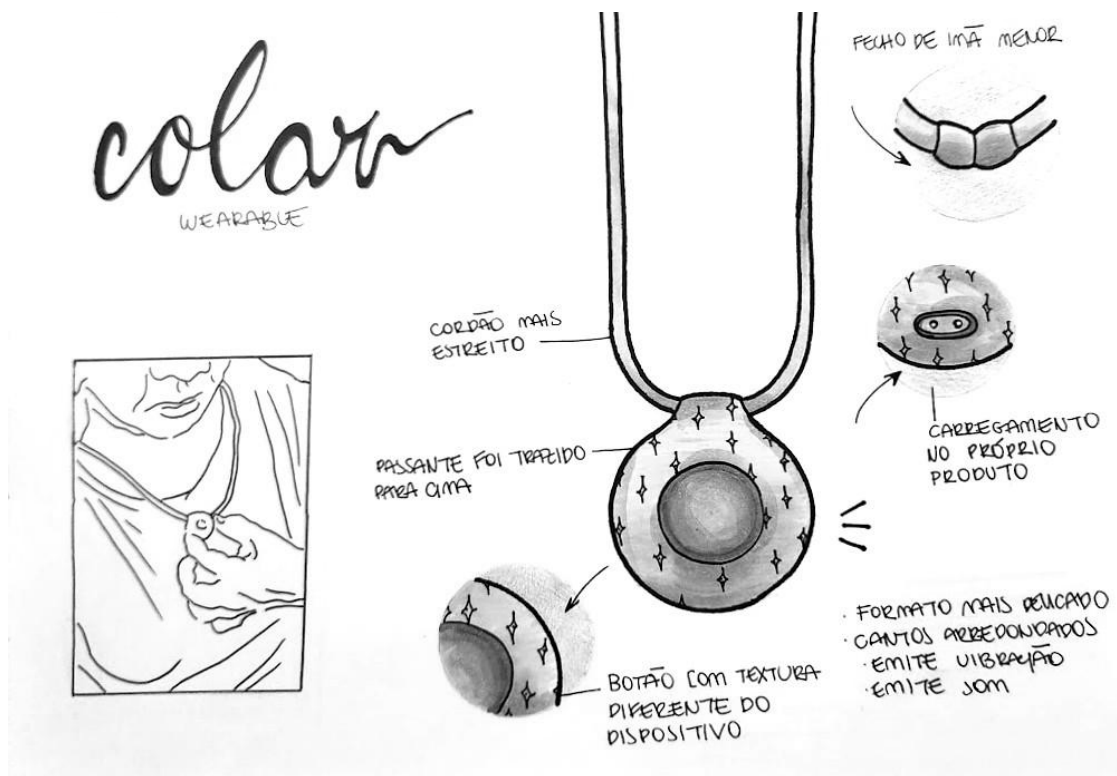
Na última fase, a implementação, é onde a ideia é refinada, e ela se apresenta como uma solução tangível para os usuários, podendo ser implementada (GIBBONS, 2016).

Para essa última etapa e conclusão do projeto, a alternativa final foi redesenhada a partir do teste com usuários, houve a modelagem do produto 3D, elaboração do modelo físico, dimensionamento e prototipação do aplicativo associado ao produto.

5.6.1 Alternativa final

Após o teste com usuários realizado no capítulo anterior, buscando tangibilizar as oportunidades de melhorias descobertas, redesenhou-se o produto, propondo uma alternativa final, como pode ser observado na figura 38. Também considerou-se aqui, retomar alguns princípios do Design Universal, apresentado no capítulo 4.7.

Figura 38 - Alternativa final



Fonte: Autoria própria (2024)

A alternativa traz um *wearable* de emergência médica em formato de colar, configuração que mais se adequou nos testes, e que mais busca suprir a necessidade de diferentes demandas do público, seguindo o princípio do Design Universal (2019).

O dispositivo possui o formato e cantos arredondados, com a parte superior proeminente, onde está localizado o passante do colar, permitindo com que ele fique mais ergonômico e confortável ao uso, atendendo às demandas do primeiro, segundo, e quarto princípio do Design Universal.

Há um botão de ajuda como ponto central do acessório que possui profundidade e espaço suficiente ao toque, atendendo ao sexto e sétimo princípios. O botão tem uma textura diferente do dispositivo, que é liso mas possui desenhos esculpidos em sua superfície, trazendo delicadeza e aparência que o assemelha a uma joia. O cordão do colar é mais fino e delicado, e possui um fecho de imã, que facilita a sua colocação, mas é menor, o tornando mais ergonômico e sutil ao corpo.

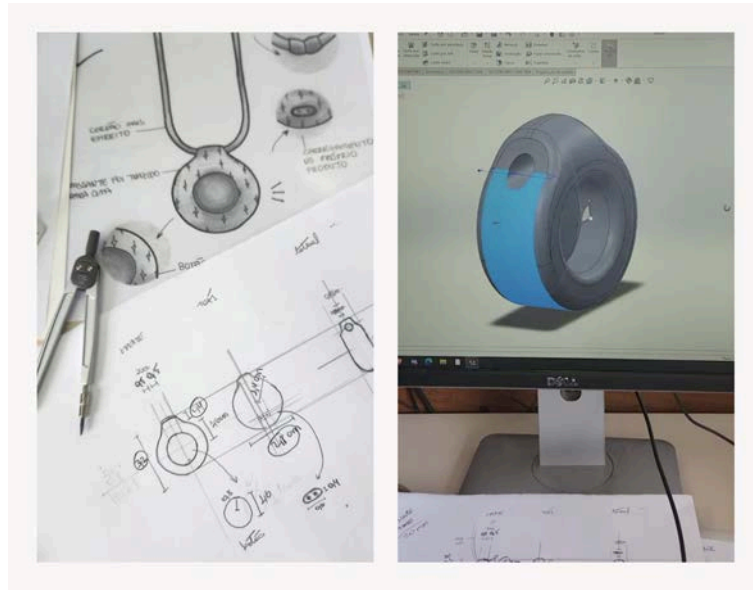
Ao sensor ou botão ser ativado, um comando de voz é acionado, direcionado o usuário de forma clara. Junto com ele, se emite uma leve vibração, melhorando as relações de feedback do produto, mas sem sobrecarregar o usuário. Essa característica atende ao quarto princípio, que busca comunicar muito bem todo dia de informação aos usuários.

Para carregá-lo, repensou-se também em um formato mais adequado às necessidades dos usuários, trazendo uma proposta de carregamento através do próprio produto, com um carregador que se conecta ao próprio colar, que contém um imã para facilitar o encaixe.

5.6.2 Modelo 3D

Para materializar a alternativa final, foi elaborado um modelo 3D do projeto, utilizando o *software* Solidworks. Assim, definiu-se medidas para cada parte do produto, e iniciou-se a modelagem das peças, como observado na figura 39.

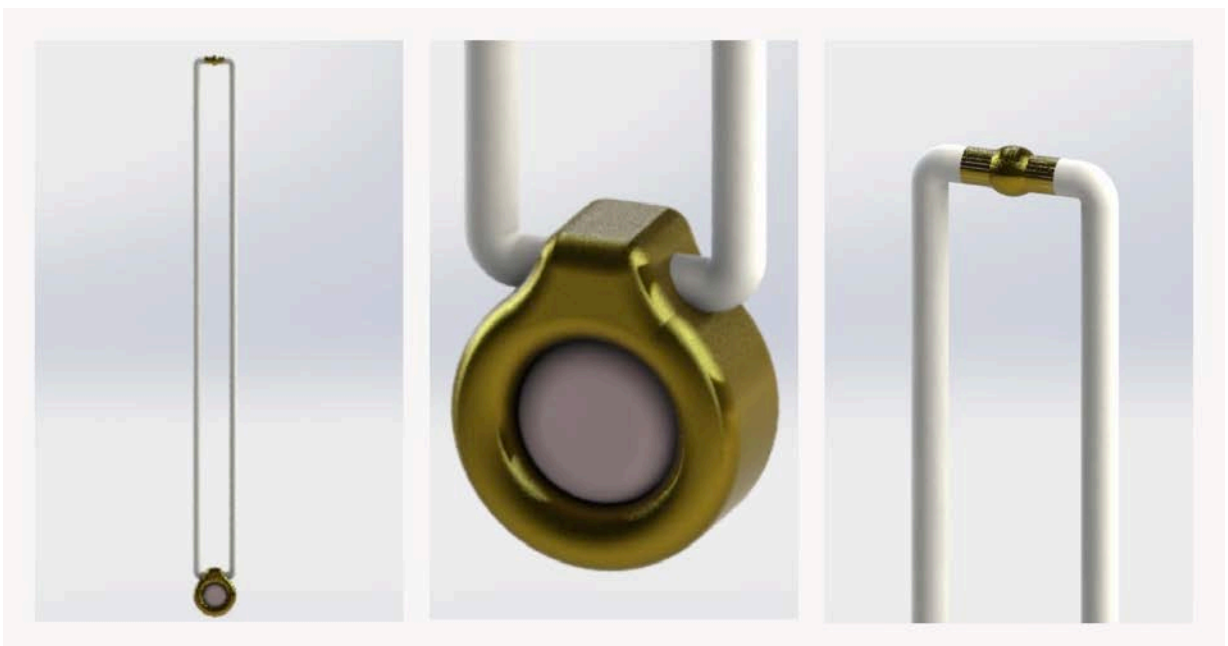
Figura 39 - Processo da modelagem 3D do produto



Fonte: Autoria própria (2025)

O *wearable* possui três peças principais, sendo elas o dispositivo de segurança, que contém um botão físico ao centro; o fecho do produto, que contém duas peças; e um cordão que liga esses dois pontos, como pode ser visto na figura 40.

Figura 40 - Rendering da alternativa final



Fonte: Autoria própria (2025)

O dispositivo principal, exibido na figura 41, faz vez no produto sendo o pingente do colar. Ele possui uma estrutura toda arredondada, que permite com que o produto seja agradável ao toque, delicado e facilite o deslize do dedo em sua superfície. O *wearable* é liso, feito de aço inoxidável, que é um material à prova d'água, que não enferruja e é hipoalergênico, permitindo com que a usuária permaneça com o produto o dia todo. Para garantir a cor dourada, foi feito um banho de ouro 18 quilates, muito comum em bijuterias feitas desse tipo de aço.

Figura 41 - Dispositivo principal do produto

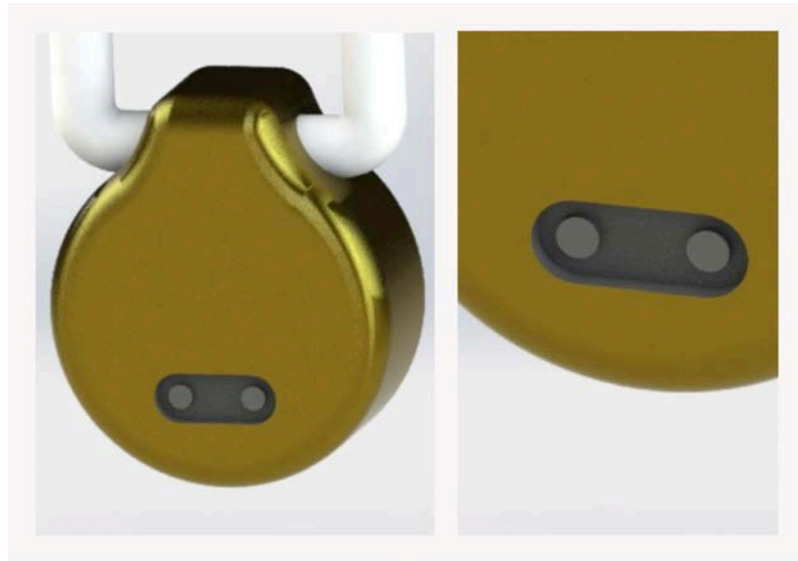


Fonte: Autoria própria (2025)

Possui a parte frontal e posterior diferentes entre si, facilitando com que as faces sejam reconhecidas e distintas, algo útil em casos de conformidades das usuárias como baixa visão, *parkinson* ou mesmo redução de mobilidade e movimentos finos. Na vista lateral, possui um passante para o cordão da peça.

Na parte posterior, como observado na figura 42, há uma cavidade que serve para o carregamento do produto. Inspirada em alguns *wearables* presentes no mercado, ela se conecta ao carregador através de um ímã, facilitando o carregamento.

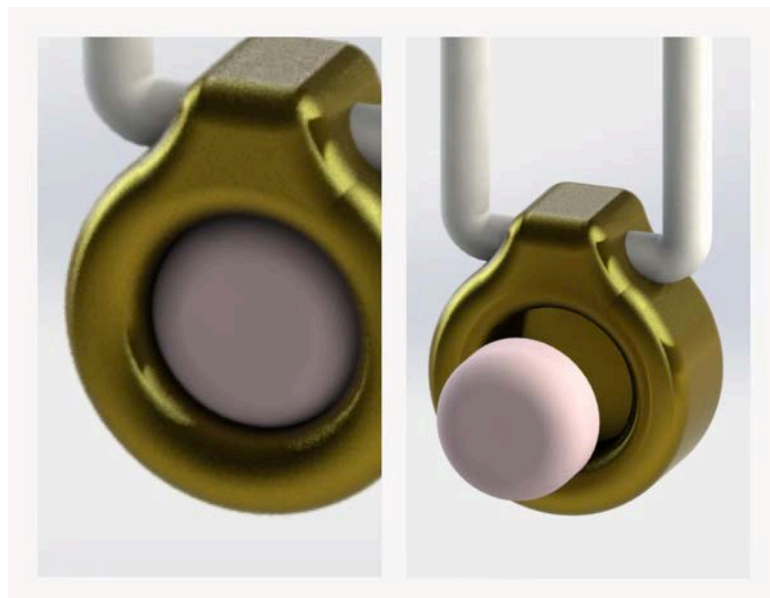
Figura 42 - Carregamento do produto



Fonte: Autoria própria (2025)

Como mostra a figura 43, no centro do produto há o botão de acionamento. Ele possui um tamanho amplo, permitindo ao usuário espaço suficiente para apertá-lo. Possui uma textura diferente do dispositivo, sendo feito de tubo de poliuretano, facilitando com que haja distinção entre as peças e melhorando a relação de feedback caso ele seja acionado. Esse botão é encaixado no dispositivo, como pode ser observado através da vista explodida. Ele possui um tom de rosa claro, remetendo a delicadeza e feminilidade.

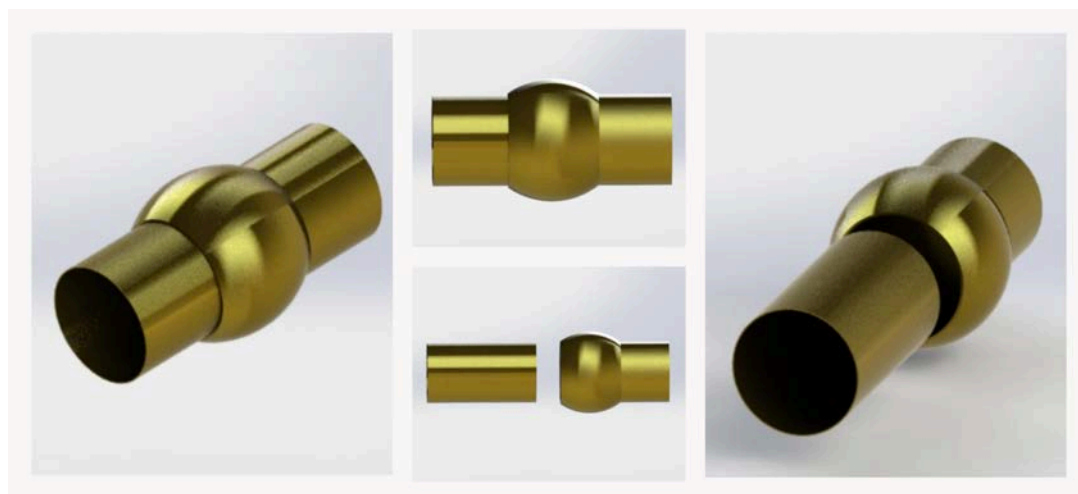
Figura 43 - Botão de acionamento



Fonte: Autoria própria (2025)

Na outra extremidade do colar, encontra-se o fecho, como observado na figura 44. Feito assim como o dispositivo, de aço inoxidável. Ele foi inspirado em um produto real encontrado no mercado. Possui duas peças, que se conectam através de dois pequenos ímãs.

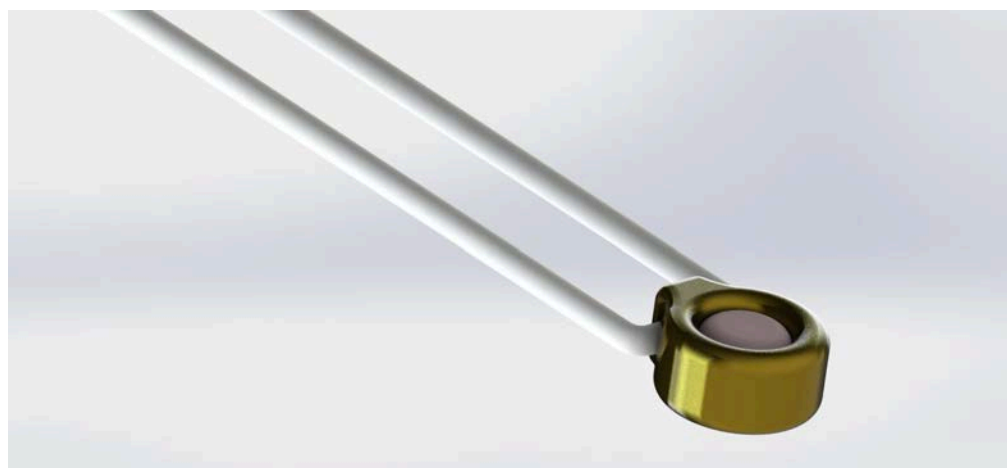
Figura 44 - Fecho do produto



Fonte: Autoria própria (2025)

Conectando o dispositivo e o fecho, encontra-se o cordão, como observado na figura 45. Esse, por sua vez, possui o mesmo material do botão, feito de tubo de poliuretano, material à prova d'água, confortável, e versátil. Para ele, nessa versão, foi escolhida a cor branca, mas poderia ter outras opções de cor e materiais caso fosse feito para ser comercializado.

Figura 45 - Cordão do colar



Fonte: Autoria própria (2025)

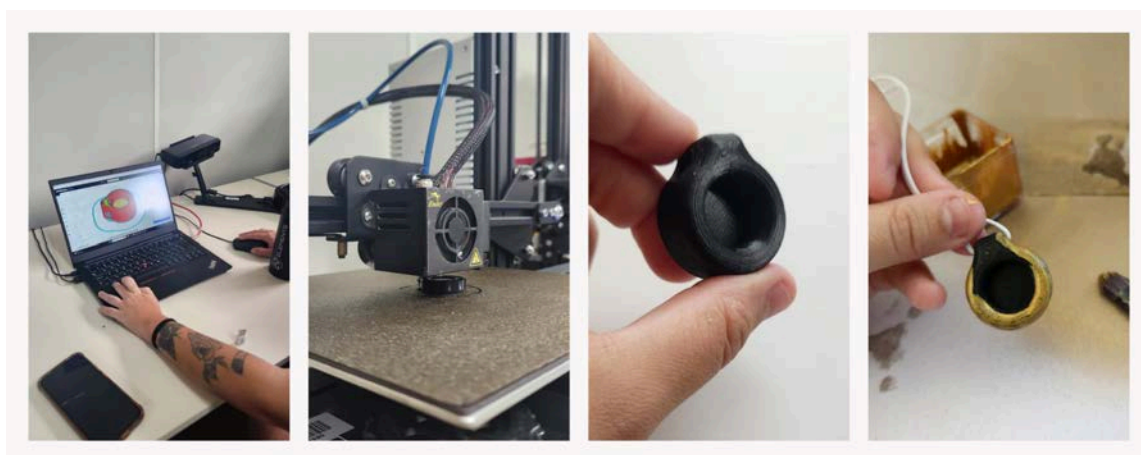
5.6.2.1 Dimensionamento

Para representar de maneira fiel o dimensionamento do produto, foram feitos desenhos técnicos das peças. Através do apêndice, na página 133, podem ser vistos os desenhos completos de todas as peças, assim como a representação das montagens do dispositivo e do fecho do produto.

5.6.3 Modelo físico

Após a modelagem, foi elaborado o modelo físico da alternativa, como pode ser observado na figura 46. Com objetivo de deixar o produto o mais fiel possível ao modelo e medições definidas, decidiu-se imprimir o seu dispositivo principal utilizando impressão 3D. Esse processo ocorreu nas dependências do IFMaker, laboratório do IFSC.

Figura 46 - Processo de elaboração do modelo físico



Fonte: Autoria própria (2025)

Após o dispositivo principal impresso, lixou-se a peça para fazer a pintura, feita com tinta acrílica de dois tons de dourados misturados, para simular o material do produto, o aço inoxidável. O botão foi feito com biscuit, a fim de deixá-lo mais próximo à textura real, que seria de tubo de poliuretano. Para o cordão, foi utilizado um fio de plástico que simula o tubo de poliuretano.

Após o processo de elaboração do modelo, chegou-se ao produto final. A fim de torná-lo mais tangível junto aos usuários, tirou-se algumas fotos com o *wearable*, junto a uma usuária, como pode ser observado nas figuras 47 e 48.

Figura 47 - Produto final



Fonte: Aatoria própria (2025)

O colar pode acompanhar a usuária ao longo do dia, garantindo sua segurança e conforto para todos os momentos que ela precisar. É leve, versátil e possui uma estrutura que o torna imperceptível aos outros a sua principal função.

Figura 48 - Usuária utilizando o produto



Fonte: Aatoria própria (2025)

5.6.4 Tecnologia e funcionamento do produto

Para demonstrar de forma mais fidedigna o funcionamento do produto foram descritas as tecnologias usadas nele assim como os mecanismos internos que iriam compor sua estrutura.

Park et. al (2017) apresenta que os *wearables* são um tipo de dispositivo IoT, ou internet das coisas, formados por um conjunto de sensores inteligentes, atuadores, fontes de alimentação e módulos, que funcionam através de uma comunicação sem fio, que processam e tratam os dados absorvidos pelos sensores, e são consumidos através de uma interface, que no caso deste trabalho, é um aplicativo.

Considerando que o dispositivo busca ajudar e monitorar de forma assistiva mulheres idosas que moram sozinhas, a fim de ajudá-las em situações de emergência médica, considerou-se que o ele seria capaz: de forma primária, e principal, além de ajudá-las em situações de risco através do botão, identificar e sinalizar sozinho as situações de quedas, e de forma secundária, monitorar sinais vitais a fim de possibilitar ao idoso e sua rede de apoio a identificarem se há alguma anormalidade de saúde. Toda a comunicação com o idoso seria feita através de uma voz, considerando uma saída de áudio com auto falante, e seria possível achar esse idoso, através de um mecanismo de localização. Sendo assim, o dispositivo precisa ter uma estrutura interna que o possibilite:

- a) Identificar e sinalizar a ocorrência de quedas;
- b) Monitorar sinais vitais;
- c) Permitir a saída de áudio;
- d) Identificar a localização do idoso;
- e) Ter um sistema de bateria.

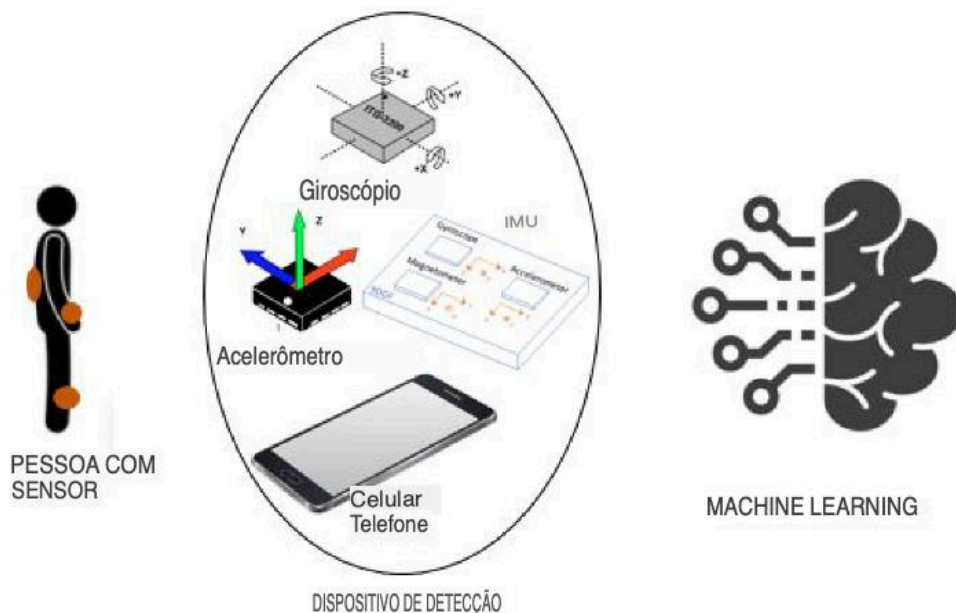
Para suprir a necessidade de identificar e sinalizar quedas, o produto precisaria de um sensor de quedas. Segundo Ramachandran e Karuppiah (2020) esses sensores estão presentes no mercado e possuem dois tipos: ambientais e vestíveis. Nos sistemas baseados em sensores ambientais eles são espalhados no local que o usuário vive, e normalmente funcionam através de sensores infravermelhos, detectores de movimento, e sensores térmicos e/ou detectores

sonoros, que em conjunto detectam movimentos, sons, e temperatura que podem sinalizar uma queda.

Nos sensores de queda vestíveis o objeto é incorporado a um acessório utilizado pelo usuário, no caso desse projeto, o colar. O sistema desse sensor é formado por outros sensores sendo eles o acelerômetro, o giroscópio e o magnetômetro (RAMACHANDRAN e KARUPPIAH, 2020). O acelerômetro é responsável por medir a taxa de variação da velocidade (aceleração) de um objeto ao longo de seu eixo, o giroscópio, as mudanças rotacionais relacionadas à orientação dos eixos x, y e z, e o magnetômetro, por fim, mede a mudança relativa de um campo magnético, sua direção e força (HEEMIN et. al., 2021).

Segundo Ramachandran e Karuppiyah (2020), esses sensores também se baseiam e medem a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), eletrocardiograma (ECG) e oximetria de pulso (SPO²) do usuário. Assim, esses dados são coletados e a partir de *Machine Learning*, e é definido se ocorreu uma queda, como pode ser observado na figura 49.

Figura 49 - Funcionamento de um sensor de quedas



Fonte: Site Advancing Open Science (2025)

O *Machine Learning*, ou aprendizado de máquina, é uma técnica que aplica conceitos matemáticos em um grupo de dados, para analisar, classificar e descobrir novos significados a partir deles. O sistema assim é treinado para interpretar se os

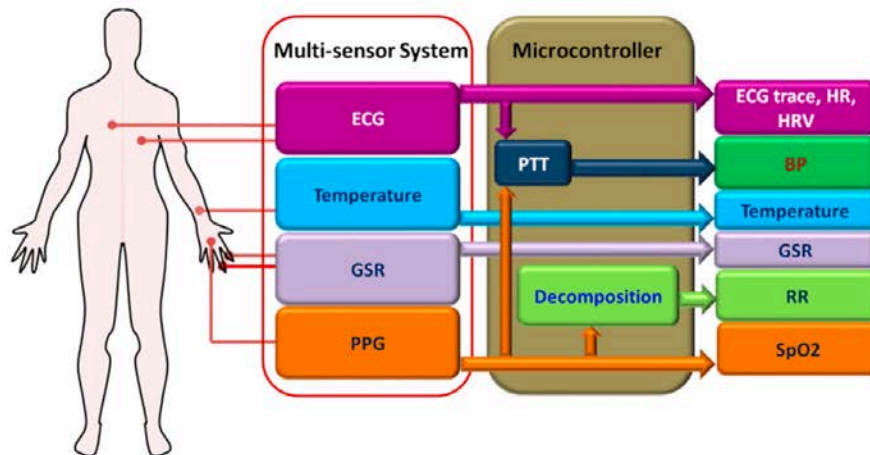
dados absorvidos possuem padrões ou características que identificam uma queda. Sensores de queda normalmente são menos caros, têm baixo consumo de energia, o que reduz a sobrecarga ao carregar o sistema (RAMACHANDRAN e KARUPPIAH, 2020).

Para cobrir a demanda secundária do produto, de monitorar sinais vitais dos idosos, seriam necessários outros sensores. Os *wearables* são bastante eficazes pois conseguem medir sinais vitais importantes como a temperatura corporal, e frequência cardíaca sem serem invasivos com seus usuários. Esses sinais vitais conseguem prever e alertar alguns problemas, a temperatura corporal, por exemplo, pode indicar sintomas patológicos, como infecção, inflamação, hipertermia, hipotermia, além de reconhecer ocorrências adversas repentinas, como ataques cardíacos; a frequência cardíaca, por outro lado, pode sinalizar palpitações, taquicardia, desmaios e até parada cardíaca (MAJUMDER, MONDAL e DEEN, 2017).

Existem algumas opções de sensores no mercado onde os sinais vitais normalmente são medidos de forma separada, no entanto, para esse projeto, considerou-se trazer um sensor que permite o monitoramento de alguns sinais vitais em um mesmo dispositivo, chamado de multisensor.

O multisensor é formado por quatro sensores: eletrocardiograma (ECG), fotopletismografia (PPG), resposta galvânica da pele (GSR) e sensor de temperatura. O eletrocardiograma (ECG) é responsável por medir a atividade cardíaca do usuário, a fotopletismografia (PPG) determina o nível de saturação de oxigênio arterial, enquanto a resposta galvânica da pele (GSR) e sensor de temperatura medem a condutividade da pele e a temperatura corporal, respectivamente. Além disso, o sinal de eletrocardiograma (ECG) e fotopletismografia (PPG) também podem ser usados para determinar a taxa de respiração do usuário (MAJUMDER, MONDAL e DEEN, 2017). A figura 50 mostra o funcionamento desses quatro sensores.

Figura 50 - Funcionamento do multisensor de sinais vitais



Fonte: Site Advancing Open Science (2025)

Após ter os dados coletados pelo sensor de queda e multisensor presentes no dispositivo, eles seriam transmitidos para uma estrutura base como a Amazon Web Services (AWS), onde eles seriam tratados através de *machine learning* e exibidos através do aplicativo, que será apresentado no capítulo 5.6.5.

Esses dados seriam transmitidos através de tecnologia sem fio *Bluetooth*, que dentre as várias tecnologias de transmissão sem fio, usa uma faixa de frequência de 2,4 a 2,485 GHz, oficialmente uma frequência científica e médica industrial. O *Bluetooth* é uma tecnologia sem fio muito utilizada em wearables pois possui baixo custo e podem ser transmitidos através de obstáculos, como paredes, portanto, não há necessidade de fiação e conexões (PARK et. al., 2017).

Considerando que a comunicação do *wearable* precisaria ser toda feita através de voz precisaria-se de que o dispositivo possibilitasse essa saída de som do colar. Segundo o Canaltech (2021) o som de saída é gerado através do dispositivo, que nesse caso, seria o wearable, convertido em som analógico e transmitido para um alto-falante no próprio auto *wearable*. Mais detalhes sobre o fluxo de voz do dispositivo serão apresentados no capítulo a seguir.

Considerando que o usuário estaria em uma situação de fragilidade ou risco ao botão ou sensor de queda serem ativados, se torna eficaz é necessário não depender do usuário para conseguir sua localização. Sendo assim, o colar contaria também com um sensor de GPS, ou sistema de posicionamento global, que avisaria a rede de apoio do idoso e/ou o SAMU onde ele está, facilitando seu resgate. Os

GPSs são muito comuns em wearables, já que são uma maneira econômica e não invasiva de monitorar o usuário (HENDERSON et. al., 2021).

No que tange a bateria do colar, como apresenta Dian, Vahidnia e Rahmati (2020), para obter um dispositivo que consiga operar por várias horas sem substituir ou recarregar a bateria, algumas estratégias precisam ser aplicadas. Como o *wearable* desenvolvido neste trabalho não possui uma interface digital, é dotado de poucas funcionalidades, em comparação a outros *wearables* presentes no mercado, seu sistema é poupado e há uma redução do seu consumo de energia. Outro ponto que também ajuda a reduzir o consumo de energia é o GPS ser ativado apenas se o colar é acionado, boa prática apresentada por Henderson et. al. (2021). Para o carregamento, como foi apresentado no capítulo 5.6.2, considerou-se trazer uma cavidade que se conecta ao carregador através de um ímã, facilitando o carregamento. Além disso, considerou-se trazer uma funcionalidade ao aplicativo que permite lembrar o carregamento do produto, como será apresentado no capítulo seguinte.

5.6.5 Aplicativo

Para tornar o produto mais factual, criou-se um aplicativo associado à ele. Khafajiy et al. (2018) lembra que a maioria dos *wearables* tem um aplicativo conectado à eles, uma vez que os dados coletados pelo colar são transmitidos para uma nuvem, para armazenar, processar e analisar esses dados, que podem ser vistos através de uma interface digital. A escolha de um aplicativo, nesse tipo de acessório, em vários artigos, se justifica pelas pessoas sempre estarem junto a seus celulares, e terem o hábito de carregá-los sempre que podem (DIAN, VAHIDNIA e RAHMATI, 2020).

Nesse projeto, esse aplicativo seria conectado ao colar, permitindo com que ele tenha uma interface que ligue o acessório a rede de apoio da pessoa idosa, além do próprio idoso. Para criá-lo, utilizou-se o *software* Figma, e decidiu-se desenhar as telas que representassem seu principal uso na prática, sendo elas: a notificação, a tela de alerta, o início, o menu lateral e as configurações. Aqui, foi trazido seu principal usuário à tona, uma das pessoas da rede de apoio do idoso, que seriam os contatos de emergência acionados a partir do colar.

Assim, foram desenhados protótipos de média fidelidade das telas principais, a fim de entender quais informações centrais estariam nelas e seriam essenciais para o funcionamento entre o colar e o aplicativo. Esse tipo de protótipo corresponde a uma etapa intermediária do processo, sendo nessas telas importante a visualização dos fluxos e informações principais trazidas, em tons de cinza, para depois serem refinados na versão final.

Como observado na figura 51, as telas mais importantes do fluxo seriam a notificação enviada para a rede de apoio do idoso, e a tela de alerta. A notificação avisa para a rede de apoio que a idosa caiu e necessita de ajuda, e quando clicada abre a tela de alerta, que confirma o ocorrido e já traz a localização que a queda aconteceu. A partir dos botões, o usuário poderia avisar ao idoso que está indo socorrê-lo, ou não.

Figura 51 - Protótipo de média fidelidade: notificação e alerta de queda

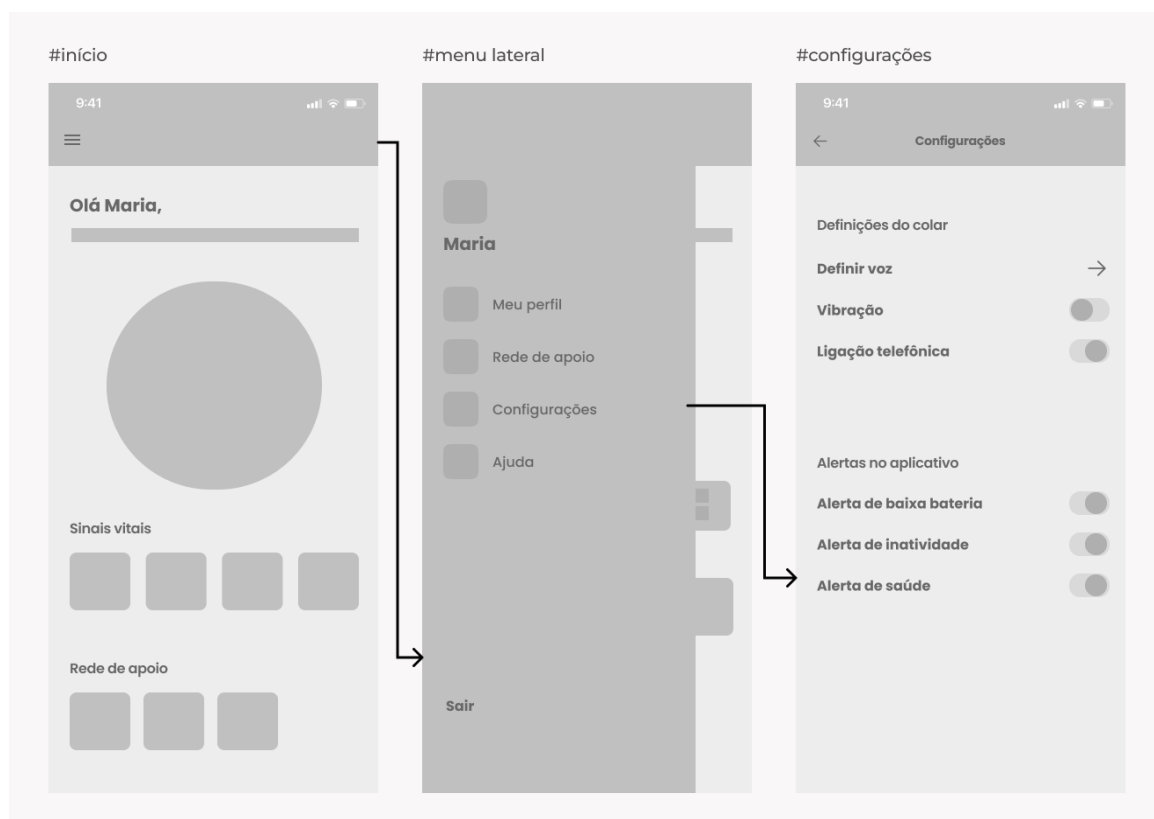


Fonte: Autoria própria (2025)

Como observado na figura 52, foi desenhado também outras telas que demonstram um pouco mais como o aplicativo funciona. Através do Início, é trazido

a informação central do aplicativo, se o idoso está bem; no menu lateral é possível visualizar as ferramentas dentro do aplicativo, como perfil, as pessoas que fazem parte da rede, configurações e central de ajuda, e nas configurações algumas definições podem ser personalizadas no colar e também no aplicativo.

Figura 52 - Protótipo de média fidelidade: início, menu lateral e configurações



Fonte: Autoria própria (2025)

Após definir as principais informações contidas nas telas ocorreu o refinamento delas, partindo para o protótipo final. Para escolher as cores baseou-se nas cores já presentes dos aplicativos da empresa parceira Chiave, como pode ser observado na figura 53, que possui fundo escuro, popularmente conhecido na área de *web design* como *dark mode*.

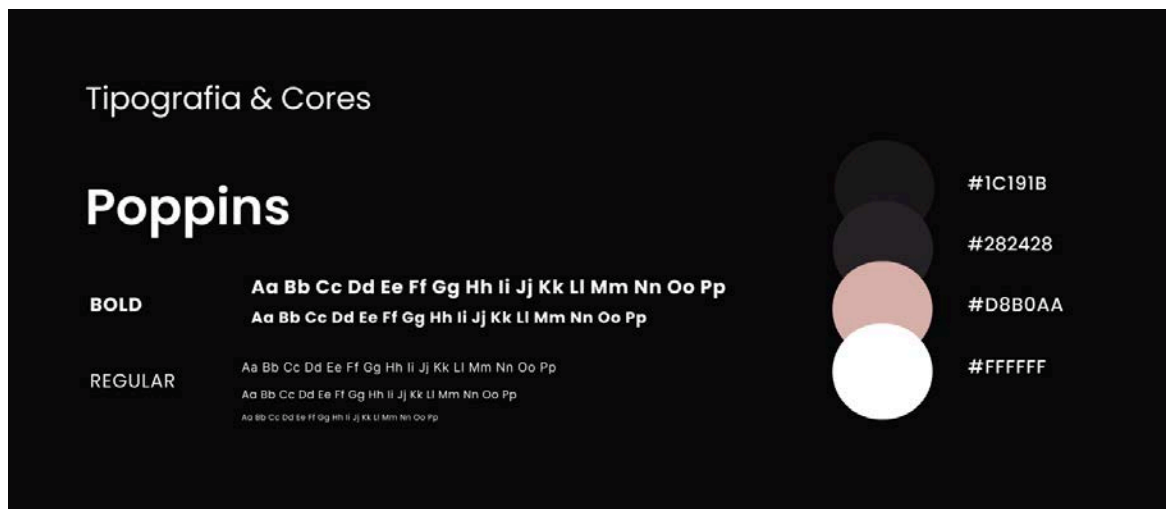
Figura 53 - Assistente de casa inteligente da Elan



Fonte: Página Nice for You (2019)

Como observado na figura 54, complementar aos tons escuros escolheu-se um tom de rosa, semelhante ao escolhido para o botão do colar, e um tom de branco para fontes e alguns ícones. Todas as cores passaram por um teste de contraste. Para a fonte, usou-se a *poppins*.

Figura 54 - Fontes e cores escolhidas para o aplicativo

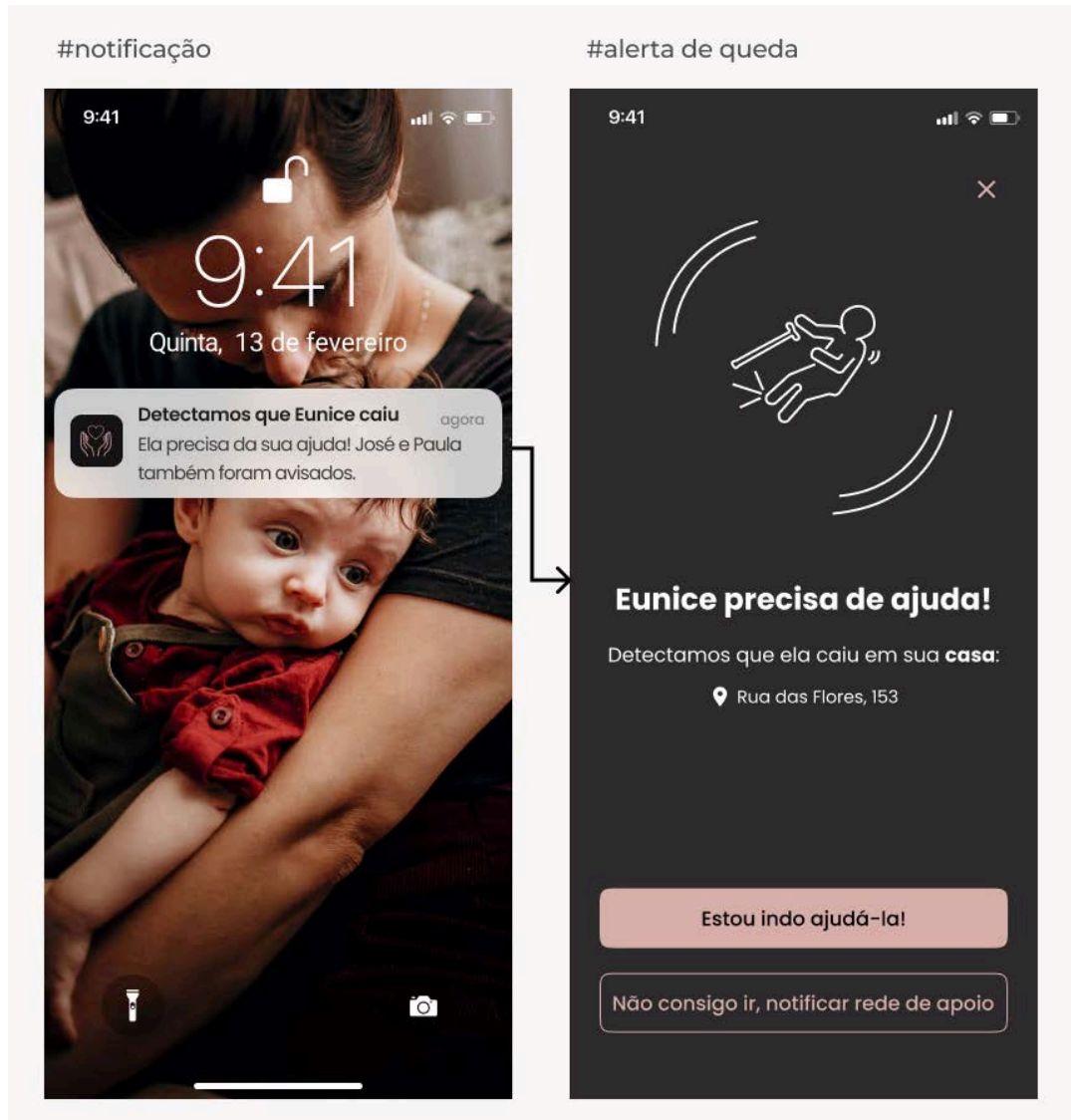


Fonte: Autoria própria (2025)

Após definir a paleta de cores, a experiência foi refinada. Como representa a figura 55, a partir do acionamento do sensor de queda ou botão uma notificação é enviada para os contatos da rede de apoio do idoso, cadastradas no aplicativo. Ao clicar na notificação, o endereço do idoso é informado, e existem então duas opções: a pessoa pode ir até o idoso, se ela puder, ou pode notificar para a rede de apoio que ela não conseguirá, e assim eles saberão que eles precisarão ir até a

pessoa idosa. Caso nenhuma das pessoas da rede de apoio consiga ir ou responda em até 30 segundos, o SAMU é acionado, e o idoso é socorrido.

Figura 55 - Aplicativo final: notificação e alerta de queda



Fonte: Autoria própria (2025)

Do lado do idoso, todas as ações são descritas por voz, assim, ele é avisado de todas as etapas, trazendo clara a relação de *feedback* e o acalmando nessa situação delicada. Caso ele não confirme ser um alarme falso, dentro de 30 segundos, a notificação descrita acima é enviada à rede de apoio, como demonstrado no organograma, na figura 56. Esse organograma foi refinado após a criação do aplicativo.

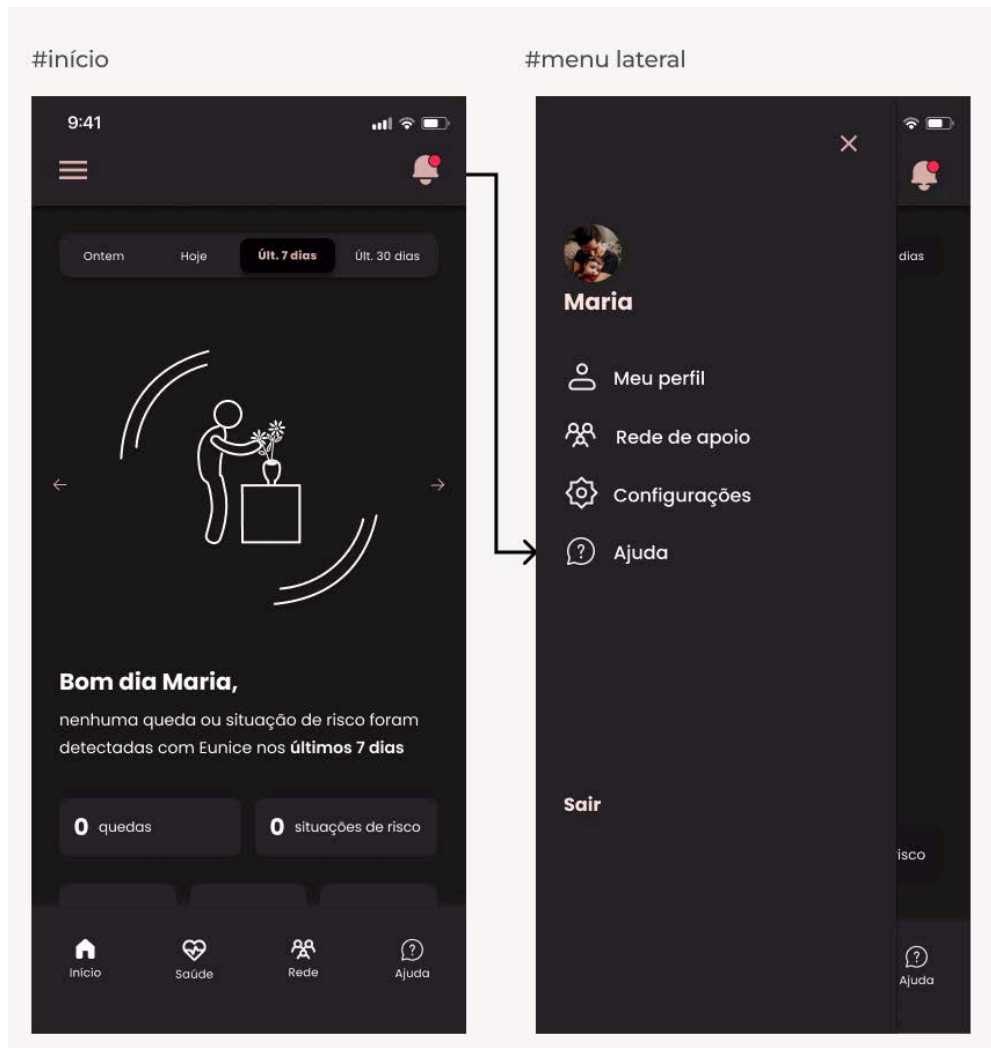
Figura 56 - Organograma do funcionamento do wearable



Fonte: Autoria própria (2025)

Para demonstrar mais detalhadamente o funcionamento do aplicativo, foram trazidas também telas complementares a ele. Como pode ser observado na figura 57, na tela de início o usuário pode acompanhar o estado da idosa. Além do filtro de hoje, onde os dados são trazidos em tempo real, é possível ver um histórico das quedas, situações de risco (onde o botão é acionado) e dados sobre a saúde nos períodos de ontem, últimos 7 dias e últimos 30 dias. No menu inferior, ainda é possível navegar por sinais vitais do idoso, conferir contatos, cadastrar pessoas na rede de apoio, e pedir ajuda à central do aplicativo. A partir do botão localizado no menu superior, abre-se o menu lateral, onde o usuário pode configurar seu perfil, acessar também a rede de apoio, configurações do colar e do aplicativo, e ajuda.

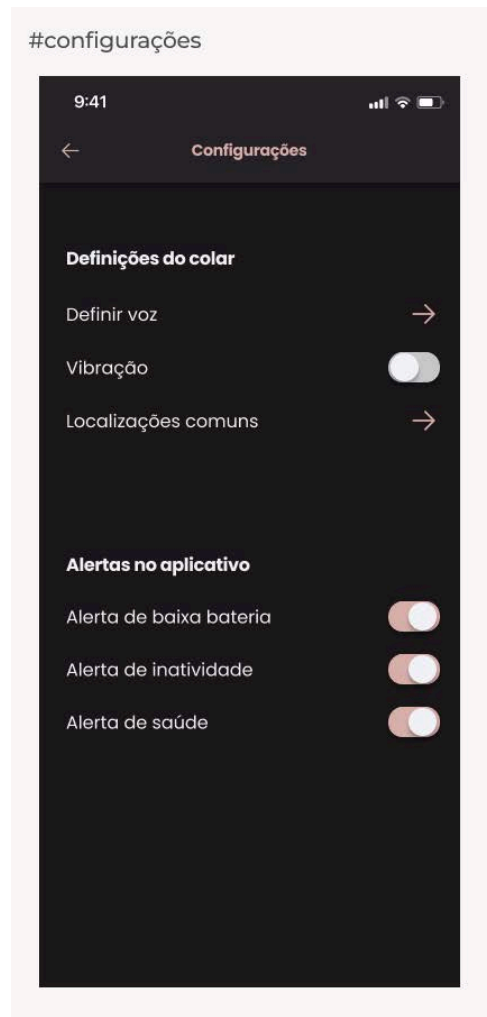
Figura 57 - Aplicativo final: início e menu lateral



Fonte: Autoria própria (2025)

A partir do menu lateral, se acessam as configurações do *wearable* e do aplicativo, como demonstrado na figura 58. Nessa tela, em relação ao colar, é possível definir uma voz artificial específica para os alertas, decidir se o alerta terá vibração e definir localizações comuns, como a casa do usuário, casa das amigas, mercado, igreja. Sobre o aplicativo, também é possível fazer alertas sobre o colar do idoso, como baixa bateria, inatividade, e números anormais de saúde identificados pelo *wearable*.

Figura 58 - Aplicativo final: configurações



Fonte: Autoria própria (2025)

Sendo assim, a partir do aplicativo, todas as funcionalidades que são possíveis através do *wearable* são tangibilizadas em uma interface, e possibilitam que as mulheres idosas que moram sozinhas consigam ser socorridas em situações de risco que precisem de apoio, auxiliando assim na sua independência e autonomia.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do Wearable de emergência médica para mulheres idosas que moram sozinhas, foi um processo imersivo que buscou, durante toda a execução do projeto, trazer o usuário para o foco. Se utilizando da metodologia do *Design Thinking*, e todas as ferramentas oferecidas por ela, buscou-se criar um produto, que de fato, estivesse conectado às demandas e necessidades dos usuários, utilizando-se da tecnologia como um meio para isso.

Durante todas as etapas da metodologia e desenvolvimentos deste trabalho, procurou-se sempre retomar os objetivos específicos definidos no capítulo 1.2, que foram de fato um guia para que ele fosse realizado.

Através do referencial teórico, da pesquisa de campo, entendeu-se as relações demográficas sobre os idosos e as suas principais demandas e dificuldades sobre envelhecer, morar sozinho e se relacionar com a tecnologia. Esse aprofundamento gerou um redirecionamento de projeto, onde ficou claro que a criação de um *wearable* seria mais assertiva ao público, do que de um assistente de casa inteligente. A partir disso, aprofundou-se nos *wearables*, identificando seu uso no mercado, suas principais características, tecnologias envolvidas, e oportunidades de inovação em relação aos concorrentes que tem seu principal usuário o idoso.

Através da análise de concorrentes, sob a ótica do design universal, dos painéis semânticos e pesquisa de materiais, ficou claro que o produto a ser desenvolvido teria um aspecto visual voltado às joias. Baseando-se em um referencial teórico que buscou entender quais as melhores práticas para a criação deste produto para o público, criou-se as alternativas, que buscaram explorar além da função, mas também a agradabilidade e aceitação que o produto teria.

No teste de usabilidade, foi possível voltar novamente ao usuário, e entender, através de um roteiro estruturado, o que funcionava ou não no projeto, permitindo um refinamento que trouxe um olhar mais técnico para cada parte da alternativa escolhida, o colar, atendendo assim os princípios de solução às demandas do público.

Para tangibilizar o produto, executou-se o modelo 3D, modelo físico e aplicativo, demonstrando o funcionamento do *wearable* e como ele ajudaria de fato as mulheres idosas que moram sozinhas.

Após o desenvolvimento deste trabalho, observa-se algumas oportunidades, como a possibilidade de personalização deste produto, como o cordão e botão, que poderiam ser customizados a fim de atender diferentes gostos. Além disso, observa-se que poderia também ser um produto que auxilia a independência e autonomia não só de mulheres idosas que moram sozinhas, mas também uma outra gama de pessoas que precisam de monitoramento assistivo ou necessitam de algum tipo de ajuda em situações do seu dia-a-dia, como pessoas com deficiência, portadores de doenças crônicas, crianças, entre outros perfis.

7. REFERÊNCIAS

A economia prateada já move R\$1,6 trilhão por ano. **ISTO É DINHEIRO**, 20, dezembro, 2021. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/a-economia-prateada-ja-move-r-16-trilhao-por-ano-2/>>. Acesso em: 15 out.. 2022.

Ageing and health. **World Health Organization**, 1, outubro, 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>. Acesso em: 15 out.. 2022.

ALVES, J. A.; MOTA, J. Casas Inteligentes. **Centro Atl**, 2003. Disponível em: <<http://www.centroatl.pt/revista/maio2003/ca-magazine-mai03-casasinteligentes.pdf>> . Acesso em: 10 out. 2022.

AMÉRICO, Tiago. Levantamento indica que 97% dos idosos brasileiros acessam a internet. **Cnn Brasil**, 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/levantamento-indica-que-97-dos-idosos-brasileiros-acessam-a-internet/>>. Acesso em: 09, set. 2023.

BONIFÁCIO, Gabriela; GUIMARÃES, Raquel. Projeções populacionais por idade e sexo no Brasil até 2100. **IPEA**, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2698.pdfL>. Acesso em: 04, set. 2023.

BONINI, L. A.; SBAGIA, R. O Modelo de Design Thinking como Indutor da Inovação nas Empresas: Um Estudo Empírico. **Dialnet**, 2011. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5078014>>. Acesso em 15 set. 2022.

CAMARGOS, Mirela Castro Santos; RODRIGUES, Roberto Nascimento. Idosos que vivem sozinhos: como eles enfrentam dificuldades de saúde . **Abep**, 2008. Disponível em:

<<https://www.abep.org.br/~abeporgb/publicacoes/index.php/anais/article/viewFile/3432/3291>>. Acesso em: 03, set. 2023.

Catálogo de Produtos. **Wave One**, 2019. Disponível em: <<https://waveone.com.br/linha-waveone-profissional/>>. Acesso em: 08, set. 2023.

DAM, R; SIANG, T. What is Design Thinking and why is it so popular? **Athena**, 2018.

Disponível em:

<https://athena.ecs.csus.edu/~buckley/CSc170_F2018_files/What%20is%20Design%20Thinking%20and%20Why%20Is%20It%20So%20Popular.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

Design Thinking: Conheça a metodologia inovadora e saiba como aplicá-la. **Echos School**, 16, setembro, 2019. Disponível em:

<<https://escoladesignthinking.echos.cc/blog/2019/09/guia-design-thinking/>>. Acesso em: 15 set. 2022.

DIAN, John; VAHIDNIA, Reza; RAHMATI, Alireza. Wearables and the Internet of Things (IoT), Applications, Opportunities, and Challenges: A Survey. **IEE Explore**, 2020. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9058658>>. Acesso em: 07, set. 2023.

EATOCK, D. The silver economy. **Europarl**, 2015. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/565872/EPRS_BRI\(2015\)565872_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/565872/EPRS_BRI(2015)565872_EN.pdf)>. Acesso em: 04 nov. 2022.

FANGE, A.; IVANOFF, S. Dahlin. The home is the hub of health in very old age: Findings from the ENABLE-AGE Project. **Science Direct**, 2009. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494308000605>>.

Acesso em: 03, set. 2023.

GIBBONS, Sarah. Empathy Mapping: The First Step in Design Thinking. **NN Group**, 2018. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>>.

Acesso em: 06, set. 2023.

GIBBONS, Sarah. Design Thinking 101. **NN Group**, 2016. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>>. Acesso em: 07, set. 2023.

GRANDIN, Felipe; RODRIGUES, Matheus. Brasil tem 4,3 milhões de idosos vivendo sozinhos; coronavírus muda rotinas e impõe desafios. **G1**, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/fique-em-casa/noticia/2020/03/27/brasil-tem-43-milhoes-de-idosos-vivendo-sozinhos-coronavirus-muda-rotinas-e-impoe-desafios.ghtml>>. Acesso em: 03, set. 2023.

GUU, TA-Wei *et al.* Wearable devices: underrepresentation in the ageing society. **The Lancet**, 2023. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(23\)00069-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(23)00069-9/fulltext)>. Acesso em: 02, set. 2023.

HARLEY, Aurora. Personas Make Users Memorable for Product Team Members. **NN Group**, 2015. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/article/why-you-should-analyze-your-competition-to-design-better-solutions-and-how-to-do-it>>. Acesso em: 10, set. 2023.

HABAS, Cathy. Best Smartwatches and Wearables for Seniors. **Safe Wise**, 2023. Disponível em: <<https://www.safewise.com/blog/top-safety-wearable-products-for-seniors/>>. Acesso em: 06, set. 2023.

Help Button with optional Auto Fall Detection. **Get Safe**, 2019. Disponível em: <<https://www.getsafe.com/medical-alert-systems/medical-alert-help-button/>>. Acesso em: 07, set. 2023.

HENDERSON et. al. Wearable GPS and Accelerometer Technologies for Monitoring Mobility and Physical Activity in Neurodegenerative Disorders: A Systematic Review. **Advancing Open Science**, 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/21/24/8261>>. Acesso em: 03, mar. 2025.

IDOETA, Paula Adamo; COSTA, Camilla. Por que população brasileira fica mais feminina e idosa — e como isso molda futuro do país. **Bbc**, 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-62632851>>. Acesso em: 04, set. 2023.

Idosos morando sozinhos: conheça os riscos!. **Personal e saúde**, 2023. Disponível em: <<https://personalesaude.com.br/idosos-morando-sozinhos-conheca-os-riscos/>>. Acesso em: 06, set. 2023.

KALACHE, Alexandre; VERAS, Renato P; .RAMOS, Luiz R. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. **Scielo**, 1987. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/RRbSJj3PsLtCXyLPqzTJh6Q/?lang=pt#>>. Acesso em: 04, set. 2023.

KHAFAJIY, Mohammed Al *et al.* Remote health monitoring of elderly through wearable sensors. **Springer Link**, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-018-7134-7>>. Acesso em: 07, set. 2023.

KOMNINOS, Andreas. Why You Should Analyze Your Competition to Design Better Solutions and How to Do It. **Interaction Design Foundation**, 2019. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/article/why-you-should-analyze-your-competition-to-design-better-solutions-and-how-to-do-it>>. Acesso em: 10, set. 2023.

LEONARDI, C. *et al.* Designing a Familiar Technology For Elderly People. **Journal Gerontechnology**, 2008. Disponível em: <<https://journal.gerontechnology.org/archives/2008papers/095.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

MAJUMDER, Sumit; MONDAL, Tapas; DEEN, M. Jamal. Wearable Sensors for Remote Health Monitoring. **Advancing Open Science**, 2017. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/17/1/130>>. Acesso em: 02, mar. 2025.

Meet the Kanega Watch. **Unali Wear**, 2022. Disponível em: <<https://www.unaliwear.com/>>. Acesso em: 06, set. 2023.

Mercado de dispositivos para casa inteligente cresceu 12% em 2021, diz IDC.

Inforchannel, 2021. Disponível em:

<<https://inforchannel.com.br/2022/04/27/mercado-de-dispositivos-para-casa-inteligente-cresceu-12-em-2021-diz-idc/>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

NEGRINI , Etienne *et al.* Elderly persons who live alone in Brazil and their lifestyle.

Scielo, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbagg/a/q4R46LjNVjtSTfWBZgjLKhr/?lang=en>. Acesso em: 15 set. 2022.

NERI, Anita Liberalesso. Envelhecimento e qualidade de vida da mulher. **Acervo**

Portal do Envelhecimento, 2001. Disponível em:

<<https://acervo.portaldoenvelhecimento.com.br/artigos/maio2007/2congresso.pdf>>.

Acesso em: 05, set. 2023.

NORMAN, Donald A. O Design do dia a dia. Rio de Janeiro. Editora Rocco, 2022.

ORÉFICE, Giovana. Economia prateada: a ascensão do mercado com foco no público sênior. **Revista Pegn**, 2020. Disponível em:

<<https://revistapegn.globo.com/Negocios/noticia/2020/11/economia-prateada-ascensao-do-mercado-com-foco-no-publico-senior.html>>. Acesso em: 05, set. 2023.

População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021. **Agência Notícias IBGE**, 2022. Disponível em:

<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021>>. Acesso em: 04, set. 2023.

Projeções indicam aceleração do envelhecimento dos brasileiros até 2100. **Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2021. Disponível em:

<<https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/10716-projecoes-indicam-aceleracao-do-envelhecimento-dos-brasileiros-ate-2100?highlight=WyJpZG9zb3MiXQ==>>. Acesso em: 10 set. 2022.

RAMACHANDRAN, Anita; KARUPPIAH, Anupama. A Survey on Recent Advances in Wearable Fall Detection Systems. **Wiley Online library**, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2020/2167160>>. Acesso em: 02, mar. 2025.

ROSA, Rafaela Mendes Rosa. Condições Habitacionais e Risco de Queda em Pessoas Idosas: estudo de caso. **Repositório Ipcb**, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/8062/1/TP_MGS_Ana%20Rafaela%20Rosa.pdf>. Acesso em: 03, set. 2023.

ROSALA, Maria; PERNICE, Kara. User Interviews 101. **NN Group**, 2023. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/user-interviews/>>. Acesso em: 02, set. 2023.

REIS, Marcos Roberto dos; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. Painel semântico: revisão sistemática da literatura sobre uma ferramenta imagética de projeto voltada à definição estético simbólica do produto. **Estudos em design**, 2020. Disponível em: <<https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/download/893/415>>. Acesso em: 10, set. 2023

ROUPA, Zoe *et al.* The use of technology by the elderly. **Research Gate**, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Zoe-Roupa/publication/266448717_The_use_of_technology_by_the_elderly/links/54e5c8390cf2cd2e028b313f/The-use-of-technology-by-the-elderly.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2022.

SecCare. **JFL Alarmes**, 2018. Disponível em: <<https://jflalarmes.com.br/familias/sec-care/>>. Acesso em: 05, set. 2023.

SIMPSON, Kaitlin. 14 of the best wearables and services for seniors and elderly folks. **My Healthy Apple**, 2022. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(23\)00069-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(23)00069-9/fulltext)>. Acesso em: 06, set. 2023.

TINKER, Anthea. The social implications of an ageing population. **Science Direct**, 2002. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0047637401004183>>.

Acesso em: 04, set. 2023.

SIXSMITH, J. *et al.* Healthy ageing and home: The perspectives of very old people in five European countries. **Science Direct**, 2014. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953614000318?via%3Dihub>>.

Acesso em: 04, set. 2023.

The 7 Principles. **Universal Design**, 2019. Disponível em:

<<https://universaldesign.ie/what-is-universal-design/the-7-principles/>>. Acesso em:

05, set. 2023.

TRAINI, João. O que projetar para idosos me ensinou. **Brasil UX Design**, 2020.

Disponível em:

<<https://brasil.uxdesign.cc/o-que-projetar-para-idosos-me-ensinou-42e3f3e5b8ad>>.

Acesso em: 11, set. 2023.

Tudo o que você precisa saber sobre wearables. **Tec Mobile**, 2020. Disponível em:

<<https://www.tecmobile.com.br/blog/wearables/>>. Acesso em: 07, set. 2023.

VAN DE WATERING, M. The impact of computer technology on the elderly. **Marek van de Watering**, 2005. Disponível em:

<http://marekvandewatering.com/texts/HCI_Essay_Marek_van_de_Watering.pdf>.

Acesso em: 05 nov. 2022.

Wearable Technology Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Head & Eyewear, Wristwear), By Application (Consumer Electronics, Healthcare), By Region (Asia Pacific, Europe), And Segment Forecasts, 2023 - 2030. **Grand View Reserach**, 2021. Disponível em:

<<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wearable-technology-market>>

. Acesso em: 01, set. 2023.

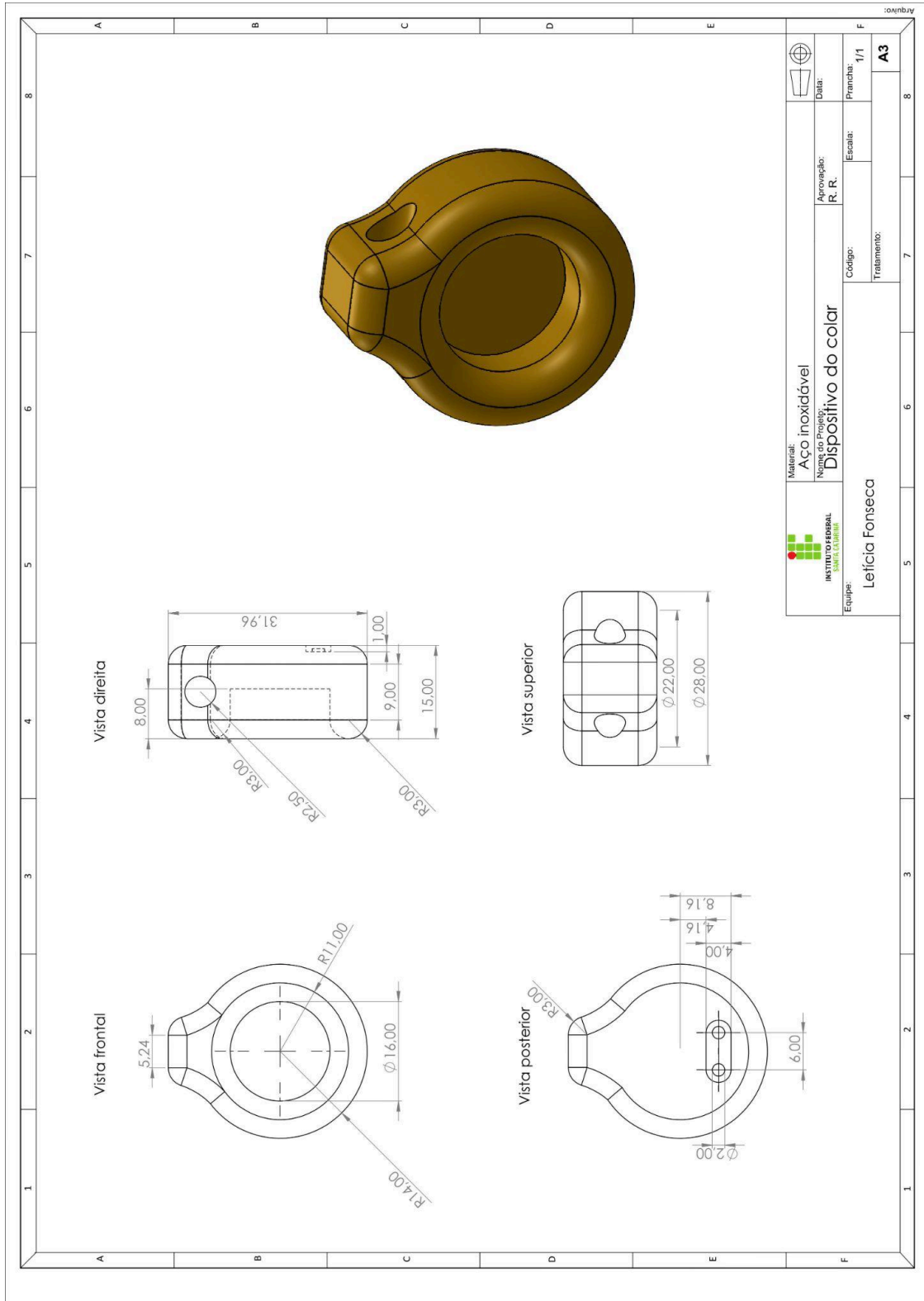
World Population Ageing. **United Nations**, 2017. Disponível em: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

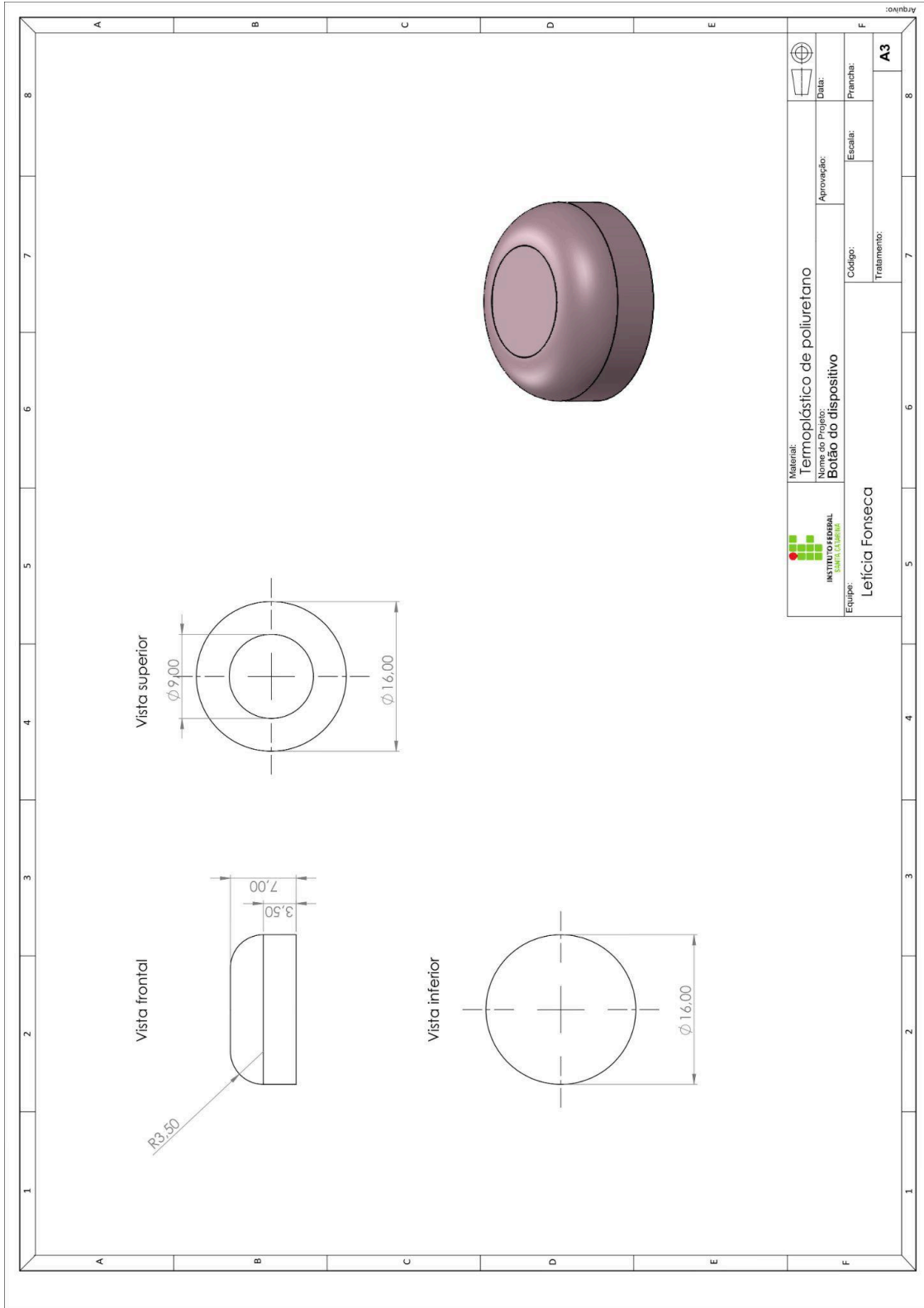
PORTARIA PR-3.746, de 24 de novembro de 2022. **Gov**, 2022. Disponível em: <<https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-pr-3.746-de-24-de-novembro-de-2022-446105011>>. Acesso em: 05, set. 2023.


ZARAMELA, Luciana. Conectores, entradas e saídas de áudio: quais são as principais diferenças?. **Canal Tech**, 202. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/fone-de-ouvido/conectores-entradas-e-saidas-de-audio-quais-sao-as-principais-diferencas/>>. Acesso em: 03, mar. 2025.

8. APÊNDICE

Através das imagens a seguir pode-se observar os desenhos técnicos com os dimensionamento das peças.





 <p>Equipe: Leícia Fonseca</p>		<p>Material: Termoplástico de poliuretano</p>		<p>Nome do Projeto: Botão do dispositivo</p>		<p>Aprovação:</p>		<p>Data:</p>	
		<p>Código:</p>		<p>Escala:</p>		<p>Prancha:</p>		<p>A3</p>	
		<p>Tratamento:</p>							

