



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA
CURSO DESIGN DE PRODUTO

Nicolas Losso Fischer

Design de tecnologias assistivas para a higiene bucal de pessoas idosas

Florianópolis, SC

2025

Nicolas Losso Fischer

Design de tecnologias assistivas para a higiene bucal de pessoas idosas

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Design de Produto do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientador: Prof. Paulo César Machado Ferroli

Coorientador: Prof. Franciele Forcelini

Florianópolis, SC

2025

Ficha de identificação da obra

Fischer, Nicolas Losso

Design de tecnologias assistivas para a higiene bucal de pessoas idosas /Nicolas Losso Fischer ; orientador, Paulo César Machado Ferroli, coorientador, Franciele Forcelini, 2025.

102 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design de Produto, Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

1. Design de Produto. 2. Pessoas idosas. 3. Tecnologia assistiva. 4. Higiene bucal. I. Ferroli, Paulo César Machado. II. Forcelini, Franciele. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design de Produto. IV. Título.

Nicolas Losso Fischer

Design de tecnologias assistivas para a higiene bucal de pessoas idosas

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título “Bacharel em Design de Produto” e aprovado em sua forma final pelo Curso Design, com habilitação em Produto.

Florianópolis, 08 de novembro de 2025.

Prof.(a) Ana Verônica Pazmino, Dr.(a)
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Paulo César Machado Ferroli, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Franciele Forcelini, Dr.(a)
Coorientador(a)
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Cristiano Alves, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Fabíola Reinert, Dr.(a)
Avaliador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Paulo César Machado Ferroli, pela orientação e por compartilhar seus conhecimentos em materiais e processos de fabricação.

Agradeço também à minha coorientadora, Prof.(a) Franciele Forcelini pela orientação. Sua escuta, atenção e experiência com o público da pessoa idosa foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Estendo meus agradecimentos aos professores do curso de Design de Produto da UFSC, que contribuíram para minha formação e demonstraram constante dedicação em oferecer o melhor aos alunos.

Agradeço também aos meus amigos e colegas de trabalho, pela parceria no dia a dia e pelas contribuições durante este processo.

Ao meu amigo e colega de curso Vitor Freitas, obrigado pela colaboração ao longo da graduação, pela troca de ideias e pelo companheirismo durante o percurso.

Aos meus colegas e veteranos Gabriella Muller e Yuri Martins, expresse minha gratidão pelas trocas e pelo apoio ao longo do curso.

Sou grato à minha mãe, Valeria Losso, pelo suporte constante e apoio incondicional em todas as etapas da minha vida. Seu exemplo, profissional e como pessoa, me ensina todos os dias.

Por fim, registro um agradecimento especial à minha avó Eliane Losso, que participou de todos os momentos de contribuição do público nesse projeto. Este trabalho nasce também do carinho e da admiração que sinto por ela. Acompanhar seus desafios diários com o Parkinson, despertou em mim o desejo de pensar em soluções de design para a pessoa idosa. Este projeto é, em parte, uma forma de retribuir o cuidado e o amor que ela sempre teve comigo.

RESUMO

O envelhecimento populacional e o aumento da expectativa de vida têm ampliado a presença de pessoas idosas na sociedade e colocado em evidência a importância de soluções que favoreçam a manutenção da autonomia nas atividades cotidianas, incluindo a higiene pessoal. Diante disso, este trabalho teve como objetivo desenvolver um conjunto de tecnologias assistivas para pessoas idosas, com o intuito de facilitar as atividades de higiene bucal, promovendo bem-estar e autonomia. O desenvolvimento foi conduzido com base na metodologia Design Thinking, estruturada em quatro etapas: imersão, análise e síntese, ideação e prototipação, que orientaram o processo de investigação, geração e validação das soluções propostas. Essa abordagem, que incluiu levantamentos bibliográficos, observações e entrevistas, permitiu compreender o contexto de uso e desenvolver produtos alinhados às capacidades, necessidades e experiências das pessoas idosas. A partir dos dados obtidos, foram projetados produtos assistivos que pudessem facilitar o manuseio dos instrumentos de higiene bucal, incluindo um adaptador universal para escova de dente, um espremedor de pasta de dente e uma pega para fio dental individual. O desenvolvimento levou em conta critérios ergonômicos, funcionais e simbólicos buscando garantir acessibilidade e uso intuitivo. O resultado oferece uma solução que contribui para a manutenção da saúde bucal e da independência da pessoa idosa em sua rotina, auxiliando na promoção de bem-estar e qualidade de vida.

Palavras-chave: Design de Produto; Tecnologia assistiva; Pessoas idosas; Higiene bucal.

ABSTRACT

Population aging and increased life expectancy have expanded the presence of older adults in society, highlighting the importance of solutions that support the maintenance of autonomy in daily activities, including personal hygiene. In this context, this study aimed to develop a set of assistive technologies for older adults, designed to facilitate oral hygiene activities and promote well-being and independence. The development process was guided by the Design Thinking methodology, structured into four stages - immersion, analysis and synthesis, ideation, and prototyping - which directed the investigation, generation, and validation of the proposed solutions. This approach - which included literature reviews, observations, and interviews - enabled an understanding of the context of use and the creation of products aligned with the abilities, needs, and experiences of older adults. Based on the collected data, assistive products were designed to facilitate the handling of oral hygiene instruments, including a universal toothbrush adapter, a toothpaste squeezer, and a holder for individual dental floss. The development process considered ergonomic, functional, and symbolic criteria to ensure accessibility and intuitive use. The resulting solution contributes to maintaining oral health and the independence of older adults in their daily routines, supporting the promotion of well-being and quality of life.

Keywords: Product design; Assistive technology; Older adults; Oral hygiene.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica da metodologia do projeto.....	18
Figura 2 – População por idade e sexo no Brasil.....	21
Figura 3 – Pirâmide etária comparativa do Brasil.....	22
Figura 4 – Imagem da barra lateral na pia.....	32
Figura 5 – Imagem do armário.....	33
Figura 6 – Imagem da gaveta.....	33
Figura 7 – Instrumentos de higiene bucal de diferentes participantes.....	34
Figura 8 – Participante batendo o pulso na pasta de dentes.....	34
Figura 9 – Participante realizando os diferentes movimentos de pega.....	35
Figura 10 – Participante realizando os diferentes movimentos de pega.....	35
Figura 11 – Participante P1 realizando a escovação.....	36
Figura 12 – Medidas das mãos.....	38
Figura 13 – Manejo fino e grosso.....	39
Figura 14 – Imagem persona 1.....	57
Figura 15 – Imagem persona 2.....	58
Figura 16 – Painel Conforto 1 (Moodboard).....	61
Figura 17 – Painel Conforto 2 (Moodboard).....	62
Figura 18 – Painel Contemporâneo 1 (Moodboard).....	63
Figura 19 – Painel Contemporâneo 2 (Moodboard).....	64
Figura 20 – Modelagem em massinha.....	65
Figura 21 – Painel de alternativas geradas.....	66
Figura 22 – Alternativa 1 pega escova.....	66
Figura 23 – Alternativa 2 pega escova.....	67
Figura 24 – Alternativa 3 pega escova.....	67
Figura 25 – Alternativa 4 pega escova.....	67
Figura 26 – Modelos 1 e 2.....	72
Figura 27 – Imagem teste protótipo 2.....	73
Figura 28 -Modelo 3D pega escova de dente final.....	75
Figura 29 - Impressões 3D do processo de testes espremedor de pasta de dente e pega fio dental individual.....	76
Figura 30 - Modelagem 3D espremedor pasta de dente.....	76
Figura 31 - Modelagem 3D pega fio dental individual.....	77
Figura 32 - Processo de impressão 3D adaptador universal para escova de dente final.....	78
Figura 33 - Impressão 3D pega escova de dente final.....	78
Figura 34 - Processo de impressão 3D espremedor pasta de dente versão final.....	79
Figura 35 - Impressão 3D espremedor pasta de dente versão 2 e versão final.....	79
Figura 36 - Processo de impressão 3D pega fio dental individual versão final.....	80

Figura 37 - Impressão 3D pega fio dental individual versão final.....	80
Figura 38 - Pintura modelos de apresentação.....	81
Figura 39 - Modelo de apresentação adaptador universal para escova de dente vermelho.....	81
Figura 40 - Modelo de apresentação adaptador universal para escova de dente amarelo.....	82
Figura 41 - Modelo de apresentação espremedor pasta de dente.....	82
Figura 42 - Modelo de apresentação pega fio dental individual.....	83
Figura 43 - Ambientação.....	84
Figura 44 - Conjunto amarelo.....	86
Figura 45 - Conjunto vermelho.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Transformações perceptuais de visão e tato.....	37
Quadro 2 - Tipos de manejo.....	39
Quadro 3 - Análise Sincrônica escova de dente.....	40
Quadro 4 - Análise Sincrônica escova de dente.....	41
Quadro 5 - Análise Sincrônica escova de dente.....	42
Quadro 6 - Análise Sincrônica escova de dente.....	43
Quadro 7 - Análise Sincrônica escova de dente.....	44
Quadro 8 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva.....	45
Quadro 9 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva.....	46
Quadro 10 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY.....	48
Quadro 11 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY.....	49
Quadro 12 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY.....	50
Quadro 13 - Análise Sincrônica espremedor pasta de dentes.....	51
Quadro 14 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes.....	52
Quadro 15 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes.....	53
Quadro 16 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes.....	54
Quadro 17 - Requisitos gerais do projeto.....	59
Quadro 18 - Matriz de decisão para prototipação de baixa fidelidade pega escova.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D - Tridimensional

DIY - Do It Yourself

EPDM - Etileno-Propileno-Dieno Monômero

EVA - Etileno-Acetato de Vinila

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PLA - Ácido Polilático

PS - Poliestireno

PSAI - Poliestireno de alto impacto

SNCF - Secretaria Nacional da Política de Cuidados e Família

TA - Tecnologia Assistiva

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UNRIC - Centro Regional de Informação das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo Geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
1.3 METODOLOGIA.....	18
2 IMERSÃO.....	20
2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL.....	20
2.1.1 Envelhecimento populacional no Brasil.....	20
2.2 A VELHICE E A PESSOA IDOSA.....	22
2.2.1 As capacidades humanas e processo de envelhecimento.....	23
2.2.1.1 Capacidades físicas/motoras.....	24
2.2.1.2 Capacidades sensoriais.....	25
2.2.1.3 Capacidades cognitivas/mentais.....	26
2.3 DESIGN DE PRODUTO, TECNOLOGIA ASSISTIVA E PESSOAS IDOSAS.....	29
2.3.1 Design no contexto da higiene bucal para pessoas idosas.....	30
2.4 HIGIENE BUCAL DA PESSOA IDOSA.....	30
2.4.1 Impactos da higiene bucal inadequada na saúde física.....	31
2.4.2 Observação do momento de higiene bucal de pessoas idosas.....	37
2.4.3 Ergonomia e antropometria.....	40
2.5 ANÁLISES DO PRODUTO.....	40
2.5.1 Análise sincrônica escova de dente - mercado nacional.....	45
2.5.2 Análise sincrônica tecnologia assistiva - mercado nacional.....	47
2.5.3 Análise sincrônica tecnologia assistiva - “Faça você mesmo” DIY.....	51
2.5.4 Análise sincrônica espremedor de pasta de dentes.....	53
2.5.5 Análise sincrônica fio dental individual.....	56
3. ANÁLISE E SÍNTESE.....	56
3.1 DESAFIO.....	56
3.2 PERSONAS.....	57
3.2.1 Persona 1: Lurdes, 92 anos.....	58
3.2.2 Persona 2: José Carlos, 81 anos.....	59
3.3 LISTA DE NECESSIDADES E REQUISITOS DE PROJETO.....	60
3.4 PAINÉIS DE CONCEITO.....	60
3.4.1 Conforto.....	60
3.4.2 Contemporâneo.....	63
4. IDEACÃO.....	65
4.1 MATRIZ DE DECISÃO - PROTOTIPAÇÃO.....	68

5. PROTOTIPAÇÃO.....	70
5.1 MODELAGEM 3D INICIAL.....	70
5.2 MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO.....	70
5.3 TESTE COM USUÁRIOS.....	71
5.3.1 Primeira participante.....	72
5.3.2 Segunda participante.....	73
5.3.3 Síntese dos testes.....	74
5.4 REFINAMENTO DA MODELAGEM 3D.....	74
5.5 IMPRESSÃO 3D.....	77
5.6 MODELO DE APRESENTAÇÃO.....	80
5.7 DESENHO TÉCNICO.....	83
6. MEMORIAL.....	84
6.1 CONCEITO.....	84
6.2 FATOR DE USO.....	85
6.3 FATOR TÉCNICO-CONSTRUTIVO.....	85
6.4 FATOR ESTÉTICO-SIMBÓLICO.....	85
6.5 FATOR AMBIENTAL.....	87
6.6 FATOR SOCIAL.....	88
6.7 FATOR COMERCIAL.....	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
REFERÊNCIAS.....	90
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO E ENTREVISTA.....	94
APÊNDICE B – DESENHOS TÉCNICOS.....	98

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade em todo o mundo. Entre os anos de 2020 e 2050 é esperado que a população mundial com 80 anos ou mais triplique. Esse fenômeno de distribuição etária, que antes se apresentava nos países de renda alta, agora se apresenta em maior escala nos países de baixa e média renda, trazendo novos desafios para a promoção de um envelhecimento saudável e ativo (WHO, 2024).

Com o ritmo acelerado do envelhecimento populacional, é necessário que os sistemas sociais, de saúde e de cuidado estejam preparados para garantir qualidade de vida e autonomia às pessoas idosas. Entretanto, o envelhecimento ainda é muito associado a imagens de fragilidade e incapacidade, o que reforça estereótipos e dificulta o reconhecimento da diversidade existente entre as pessoas idosas. Diante disso, torna-se necessário alterar a visão de velhice linear e típica, para desestigmatizar o envelhecimento e propor soluções que contribuam para o envelhecimento sem discriminar, buscando atender as reais necessidades e interesses desse público (WHO, 2024).

Embora o envelhecimento populacional apresente desafios significativos, ele também deve ser visto como um momento de oportunidade e contribuição para suas famílias e comunidades, e deve ser encarado de tal maneira (WHO, 2024). Dessa forma, é necessário que sejam criadas formas de as pessoas viverem suas vidas sem a necessidade de estarem acompanhadas e dependendo de assistência, especialmente nas atividades cotidianas (Bradesco Seguros, 2016).

A pessoa idosa teme não conseguir realizar suas atividades diárias com autossuficiência, especialmente no que diz respeito a momentos de autocuidado e intimidade (DHSV, 2002). Contribuir para uma velhice autônoma e independente é papel do Estado e de toda a sociedade civil, não só no âmbito social, trabalhando ativamente para uma visão positiva do envelhecer, mas projetual, buscando oportunizar a manutenção da independência da pessoa idosa (Brasil, 2003; Great Britain, 2021).

A higiene bucal é um hábito essencial para a saúde e para o bem-estar, pois influencia diretamente na autoestima, na alimentação, na fala e na convivência social do idoso (DHSV, 2002). Por isso, garantir que esse cuidado diário possa ser realizado com autonomia e segurança é fundamental para promover a qualidade de vida da pessoa idosa.

Assim sendo, este trabalho visa contribuir no desenvolvimento de Tecnologias Assistivas (TAs) com foco nas pessoas idosas, que possibilitem dar suporte às práticas de autocuidado e independência da pessoa idosa.

1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste projeto de conclusão de curso.

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um conjunto de tecnologias assistivas para pessoas idosas, com o intuito de facilitar as atividades de higiene bucal, para serem realizadas com autonomia e, por consequência, promover o bem-estar.

1.1.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Explorar o contexto do envelhecimento populacional, da velhice e do design de produtos (tecnologias assistivas) para pessoas idosas;
- Entender possíveis limitações e desafios relacionados ao envelhecimento e mapear as necessidades e preferências das pessoas idosas em atividades de higiene bucal;
- Materializar um conjunto de tecnologias assistivas para higiene bucal de pessoas idosas;
- Realizar testes de usabilidade com pessoas idosas e aperfeiçoar os protótipos com base no *feedback* obtido, assegurando a eficácia, o conforto e a aceitação das soluções desenvolvidas.

1.2 JUSTIFICATIVA

O envelhecimento populacional é uma realidade crescente no Brasil e no mundo, que exige atenção de diversas áreas do conhecimento para garantir qualidade de vida às pessoas idosas (Miranda; Mendes; Silva, 2016). Nesse cenário, torna-se fundamental desenvolver soluções que contribuam para a manutenção da autonomia, da saúde e da participação ativa das pessoas idosas na sociedade. O design possui um papel estratégico na criação de produtos que respeitam e potencializam a capacidade funcional desse público.

Embora seja essencial considerar os possíveis declínios físicos, motores e cognitivos associados ao envelhecimento, limitar o desenvolvimento de produtos a essas perdas podem reforçar estigmas e reduzir a complexidade da pessoa idosa. É preciso projetar além da funcionalidade, compreendendo os valores simbólicos e estéticos que os produtos carregam (Medola 2020). Ao criar soluções que respeitam a identidade e a sensibilidade estética das pessoas idosas, o design contribui para adesão aos produtos pensados para o público e para uma velhice mais digna e ativa.

Entre os hábitos cotidianos e de autocuidado, a higiene bucal ocupa um lugar central, não apenas pela sua relação direta com a saúde física, mas também por seu impacto na autoestima e na socialização. Problemas bucais podem limitar a alimentação, a fala e o convívio social, afetando diretamente a qualidade de vida do idoso (DHSV, 2002). Garantir condições para que essa prática seja realizada de forma autônoma é, portanto, uma forma de promover inclusão e oportunizar a independência ao longo do envelhecimento. Nesse contexto, o desenvolvimento de um produto de apoio à escovação representa uma resposta concreta às necessidades físicas e simbólicas envolvidas nesse cuidado cotidiano.

Dessa forma, destaca-se a necessidade de projetar produtos voltados ao momento da higiene bucal como forma de contribuir para um envelhecimento funcional e que busque sempre contribuir para a autonomia da pessoa idosa, além de satisfazer os desejos e expectativas estéticas/simbólicas do grupo.

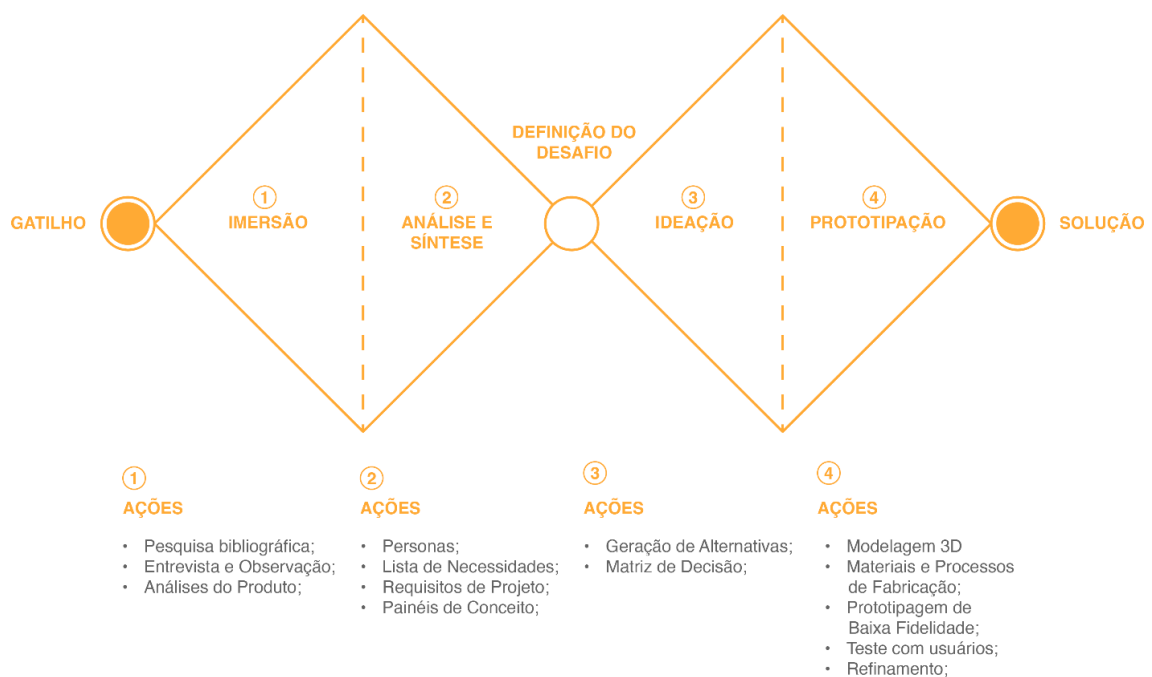
Além disso, o projeto contribui para o campo acadêmico ao aprofundar a relação entre design de produto e o processo de envelhecimento, evidenciando a relevância de aspectos ergonômicos, funcionais, estéticos e simbólicos no desenvolvimento de tecnologias assistivas. Ademais, amplia o entendimento sobre o papel do design na criação de soluções

para o público idoso e oferece encaminhamentos práticos que podem orientar melhorias no desenvolvimento de produtos para a higiene bucal.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para guiar o processo de desenvolvimento de produto deste projeto foi o *Design Thinking*, de autoria de Vianna *et al.* (2012), que perpassa as etapas de imersão, análise e síntese, ideação e prototipação. Como proposto na metodologia Duplo Diamante, desenvolvida pelo *Design Council UK*, colocamos as etapas deste projeto em momentos de divergir e convergir.

Figura 1 – Representação gráfica da metodologia do projeto.



Fonte: elaborado com base em Vianna *et al.* (2012).

A etapa de **imersão** é o ponto de partida do projeto, e com ela iniciamos uma pesquisa bibliográfica do problema/desafio inicial, na intenção de explorar o tema e ganhar profundidade na temática. Durante a pesquisa bibliográfica explorou-se artigos, trabalhos acadêmicos, legislações, organizações relevantes etc. que abordassem os temas que permeiam o envelhecimento, a pessoa idosa, necessidades no desenvolvimentos de produto da pessoa idosa e a higiene pessoal com foco estabelecido em higiene bucal. Após, foi realizada uma análise sincrônica de produtos de higiene bucal e TA para entender as opções presentes no mercado e produtos que já foram projetados com foco na velhice de forma a ganhar repertório do universo de produtos.

Durante a revisão bibliográfica foi possível compreender a necessidade de se aprofundar no público dentro da temática proposta, e para isso, foi elaborado um protocolo de observação e entrevistas semi-estruturadas (Apêndice A) que foi aplicado com 6 (seis) participantes dentro do público estabelecido, com o objetivo de coletar mais informações relevantes ao desenvolvimento do projeto e para melhor compreender o perfil, as reais necessidades, preferências e sentimentos do público alvo dentro do contexto de higiene bucal.

A etapa de **Análise e Síntese** consistiu no momento de interpretar e afunilar as informações coletadas na etapa de imersão. Esse momento possibilita consolidar a fase de pesquisa inicial em ferramentas para iniciar a etapa de ideação com um perfil de público estabelecido, necessidades e requisitos de projeto claros.

A etapa de **Ideação** contemplou a geração de alternativas para explorar as possibilidades de solução para o desafio deste projeto. Em seguida, foi elaborada uma matriz de decisão para a materialização de 2 das melhores propostas, visando testar os modelos na etapa seguinte com o público alvo.

Por fim, a etapa de **Prototipação** abrangeu as ferramentas que possibilitaram materializar a solução proposta, sendo essas, modelagem 3D, impressão 3D, validação das alternativas prototipadas com o público alvo, refinamento das alternativas em versões finais levando em consideração os dados coletados na etapa de *feedback* do público e, por fim, materialização dos modelos de apresentação.

2 IMERSÃO

Nas seções abaixo são apresentados os resultados obtidos durante o processo de aplicação da etapa de imersão, onde explorou-se o contexto, o público e o produto.

2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O processo de envelhecimento populacional vem se apresentando em todos os países do mundo, sendo este, de acordo com a OMS, especialmente difícil em países em desenvolvimento. Os principais fatores que influenciam o fenômeno são o aumento na expectativa de vida e o declínio da fertilidade, aliado também aos processos migratórios e à mortalidade (United Nations, 2019; UNRIC, 2019, OMS, 2007).

O envelhecimento populacional, apesar de uma conquista, traz consigo problemas a serem resolvidos, como o impacto nos sistemas de saúde e a previdência social. Por essa razão, os países devem buscar alternativas para manterem seus cidadãos idosos em estado ativo, físico, social e econômico, na intenção de mantê-los independentes e integrados na sociedade (Miranda; Mendes; Silva, 2016).

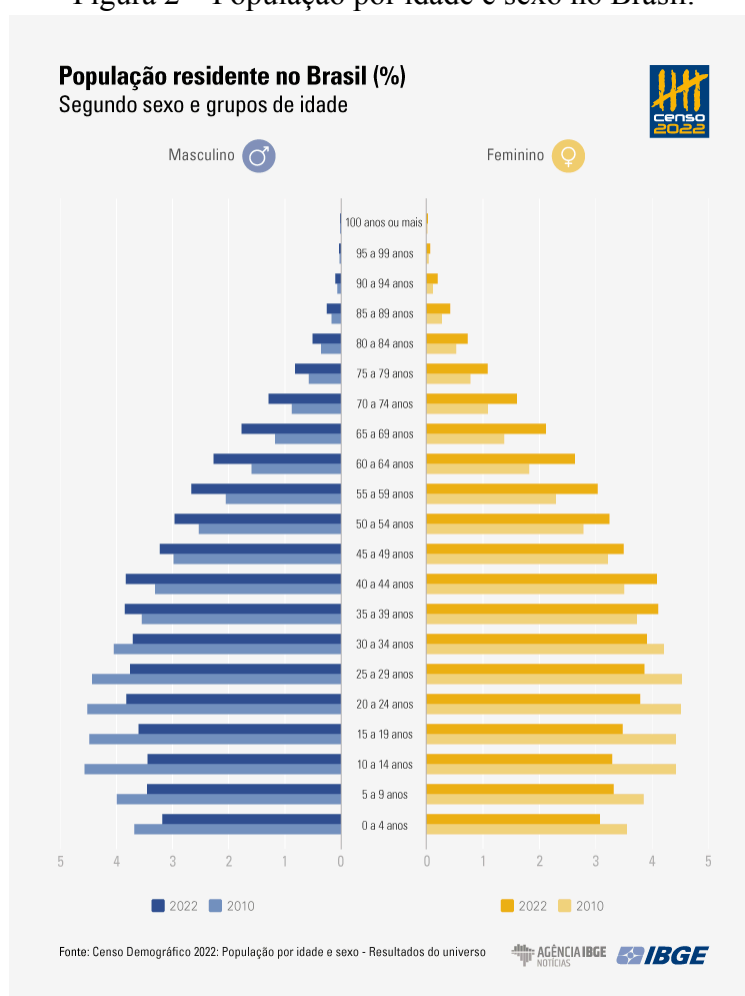
Ademais, apesar de entendermos que o estado de velhice se apresenta de maneira diferente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) define a população idosa como composta por indivíduos com 65 anos ou mais nos países desenvolvidos, e por aqueles com 60 anos ou mais nos países em desenvolvimento. No contexto brasileiro, o Estatuto da Pessoa Idosa foi criado para assegurar os direitos desse grupo e estabelece como “pessoa idosa” quem possuir idade igual ou superior a 60 anos (Brasil, 2003).

2.1.1 Envelhecimento populacional no Brasil

Segundo o Estatuto da Pessoa Idosa (Brasil, 2022, p. 11) no Brasil “[...] É salutar que o aumento da expectativa de vida esteja relacionado à melhoria da qualidade de vida, à universalização dos serviços de saúde, à melhoria na renda dos brasileiros e ao autocuidado.” e o impacto desse aumento reverbera nas estatísticas.

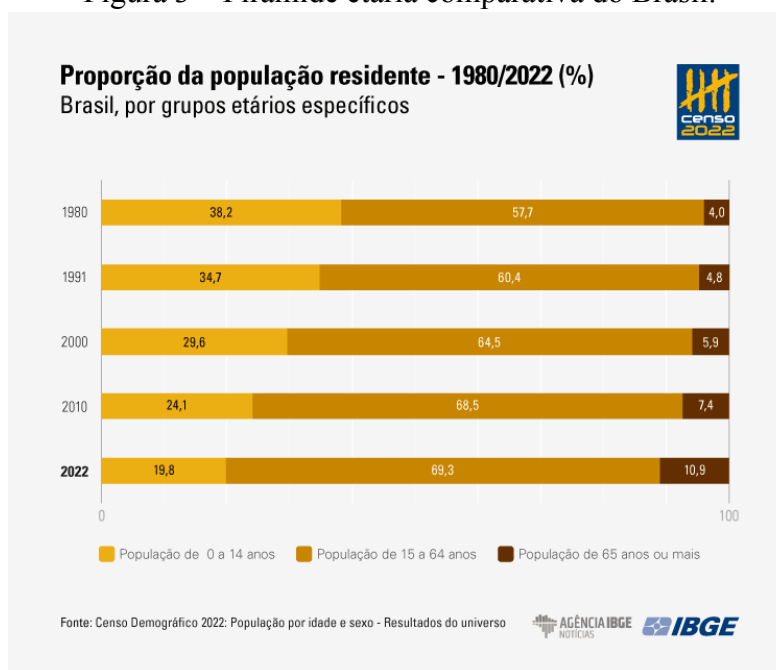
De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o país caminha para uma inversão da pirâmide etária. O número registrado de pessoas idosas no censo de 2022 chegou a 32.113.490 superando em 56% o censo de 2010. É importante ressaltar que o número de crianças com até 14 anos passou de 38,2% em 1980, para 19,8% em 2022. Sendo assim, observa-se ao longo dos anos uma diminuição no número de jovens, enquanto aumenta o número de pessoas adultas e idosas, como pode ser visto nas figuras 1 e 2 (IBGE, 2022).

Figura 2 – População por idade e sexo no Brasil.



Fonte: Agência IBGE Notícias (2022)

Figura 3 – Pirâmide etária comparativa do Brasil.



Fonte: Agência IBGE Notícias (2022)

Nas palavras de Miranda, Mendes e Silva (2016, p. 5) “O país envelhece a passos largos. As alterações na estrutura populacional são claras e irreversíveis. Desde a década de 1940, é na população idosa que se observam as taxas mais altas de crescimento populacional.”. Com o crescimento dessa parcela da população, torna-se fundamental compreender as transformações que isso provoca na sociedade e investir na criação de políticas públicas que respondam de forma adequada a esse novo contexto (Miranda; Mendes; Silva, 2016).

Ainda assim, é importante destacar que ao promover condições de saúde, segurança e participação ativa, tanto social quanto econômica para a população idosa, toda a sociedade se beneficia das possibilidades e contribuições que esse grupo pode oferecer (Fundo de população das nações unidas, 2012).

2.2 A VELHICE E A PESSOA IDOSA

A construção da ideia de envelhecimento e velhice é fruto direto da sociedade em que estamos imersos, estando atrelada a diferentes fatores sociais e econômicos que resultam nos valores e princípios compartilhados por tal sociedade. Diferentes concepções da velhice

ficam evidentes ao compararmos países ocidentais e não ocidentais, que apresentam construções sociais e valores diferentes, resultando em visões opostas do envelhecimento. Enquanto em países não ocidentais existe uma visão atrelada majoritariamente a fatores positivos e se reconhece o valor que a pessoa idosa tem para a sociedade, em países do ocidente, diferentemente, é valorizada a juventude, e coloca-se a velhice atrelada a perdas e deméritos, sendo essa visão muitas vezes compartilhada e propagada pela própria pessoa idosa (Schneider; Irigaray, 2008).

No Brasil, em julho de 2022, foi adotado o uso de “pessoa idosa” ou “pessoas idosas” visando tornar a nomenclatura mais inclusiva, auxiliando no combate ao preconceito e utilizando da linguística como ferramenta para trabalhar no imaginário coletivo uma visão mais realista e respeitosa da velhice (Brasil, 2003).

A mudança de nomenclatura é um passo importante mas não é o único ajuste necessário para uma melhor compreensão do processo de envelhecimento. Usualmente, associa-se a idade cronológica como sendo fator único e determinante para definir em que fase do processo de envelhecimento uma pessoa se encontra. Apesar da idade cronológica fazer parte do processo de compreensão do envelhecimento, este fator isolado pode contribuir para uma interpretação errônea da velhice. É necessário considerar o envelhecimento como um processo que se conecta a diferentes aspectos (sociais, culturais, de gênero, econômicos e etc), que também fazem parte do processo de envelhecimento e são fundamentais para a compreensão da pessoa idosa (Schneider; Irigaray, 2008; Forcelini, 2023).

Portanto, para entendermos o envelhecimento e o estado de velhice, devemos levar em consideração fatores cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais (Schneider; Irigaray, 2008; Varella; Jardim, 2009). Isto porque, considerar esta fase da vida como um período de doenças ou de desocupação é uma ideia datada, atrelada muitas vezes ao modelo socioeconômico capitalista que vangloria a juventude, sendo que a velhice pode e deve ser vista como um período de perspectivas e contribuições (Correa, 2009).

2.2.1 As capacidades humanas e processo de envelhecimento

O declínio das capacidades humanas é parte do processo de envelhecimento. No entanto, embora alterações de força e destreza, mobilidade, funções sensoriais, cognição e memória possam apresentar diferentes fatores que influenciam a velhice durante a vida de

cada pessoa, fazem com que os possíveis declínios se apresentem de formas diferentes em cada ser humano, sendo possível que interfiram pouco, ou nada, na vida da pessoa idosa (Clarkson; Coleman *et al.*, 2013; Varella; Jardim, 2009; Great Britain, 2021). Isso, alinhado conforme a literatura do assunto, corrobora com a ideia de que a velhice se apresenta de formas diferentes em cada pessoa, de acordo com o contexto de vida.

Ao abordar os possíveis declínios que podem ocorrer durante a velhice, deve-se reconhecer que essas informações não representam a totalidade das pessoas idosas, dada a diversidade existente nesse grupo. No entanto, é necessário, conforme destaca Forcelini (2023, p. 39), “compreender possíveis declínios de modo a considerá-los no desenvolvimento de projetos mais inclusivos”, garantindo que o design contemple diferentes níveis de capacidade.

2.2.1.1 Capacidades físicas/motoras

O sistema musculoesquelético costuma ser o primeiro a apresentar os sinais do envelhecimento, os ossos ficam enfraquecidos, sendo os mais afetados de acordo com Stefanacci (2024), “a cabeça do fêmur (fêmur) no quadril, as extremidades dos ossos do braço (rádio e cúbito) no pulso, e os ossos da coluna (vertebral)”. As mudanças nas vértebras afetam a postura, acarretando em problemas de deglutição, e o encurtamento da mesma faz com que as pessoas idosas fiquem mais baixas.

A quantidade de tecido muscular e força muscular tende a diminuir começando por volta dos 30 e continuando ao longo da vida, mas os efeitos do envelhecimento reduzem em média 10% a 15% de massa muscular, sendo que, a redução de massa muscular está associada a perda de força e potência muscular, dessa forma, afetando a mobilidade funcional (Stefanacci, 2024; Garcia; *et al.*, 2021). Porém, na ausência de doenças, com exercícios físicos voltados ao ganho e manutenção de massa muscular espera-se que a pessoa idosa tenha bom percentual de massa muscular e força para realizar a maior parte das atividades diárias (Stefanacci, 2024). No estudo realizado pela *Great Britain* (2023), a respeito do design de produtos para pessoas idosas, os participantes citaram mudanças de força/firmeza da pegada ao longo dos anos como sendo causa de incômodo nas tarefas diárias.

O desgaste das cartilagens que revestem as articulações com a movimentação ao longo dos anos, tornam a pessoa idosa mais suscetível a lesões, e os ligamentos e tendões

tendem a ficar menos elásticos fazendo com que sintam-se rigidez, isso faz com que as pessoas fiquem menos flexíveis (Stefanacci, 2024). Logo, a falta de flexibilidade pode afetar diretamente a amplitude de movimento para realizar atividades diárias (Forcelini, 2023).

2.2.1.2 Capacidades sensoriais

Com o avançar da idade, o corpo humano passa por transformações naturais que afetam diretamente o funcionamento dos órgãos sensoriais. Essas alterações influenciam a forma como o indivíduo percebe e interpreta o ambiente, podendo interferir em atividades cotidianas que antes eram realizadas com facilidade. A diminuição gradual da acuidade sensorial é um processo esperado do envelhecimento e ocorre de maneira distinta entre os sistemas da visão, audição, olfato, paladar e tato (Iida; Guimarães, 2018).

No caso da visão, observa-se uma redução na capacidade de enxergar com nitidez, especialmente em curtas distâncias, fenômeno conhecido como presbiopia. Há também uma queda na sensibilidade aos contrastes e uma menor adaptação a variações de luminosidade, o que faz com que ambientes muito claros ou muito escuros se tornem desconfortáveis. Essas mudanças podem resultar em dificuldades para identificar detalhes, reconhecer objetos ou perceber obstáculos (Iida; Guimarães, 2018; Henry Dreyfus Associates, 2005).

Em relação à audição, ocorre uma diminuição progressiva da sensibilidade aos sons, sobretudo nas frequências mais altas. Essa perda auditiva dificulta a compreensão da fala, principalmente em locais com ruído de fundo, e tende a impactar a comunicação e a interação social da pessoa idosa (Iida; Guimarães, 2018). O olfato e o paladar também sofrem alterações, ainda que de forma mais sutil. A percepção de cheiros e sabores torna-se menos intensa, o que pode reduzir o apetite e alterar a experiência alimentar. Apesar de menos perceptíveis, essas mudanças afetam a relação do idoso com o ambiente e contribuem para a diminuição geral da sensibilidade sensorial (Varella; Jardim, 2009).

Entre os sentidos, o tato é um dos que mais influencia a autonomia e a segurança da pessoa idosa. Com o envelhecimento, ocorre uma redução na sensibilidade cutânea, especialmente nas mãos e extremidades, o que compromete a percepção de temperatura, pressão e textura. Essa perda tátil pode gerar maior dificuldade na execução de tarefas finas e delicadas, como manipular pequenos objetos ou sentir o deslizar de uma superfície. Além

disso, a diminuição da percepção térmica aumenta o risco de queimaduras e lesões, exigindo maior atenção em atividades simples do cotidiano (Iida; Guimarães, 2018).

2.2.1.3 Capacidades cognitivas/mentais

O envelhecimento também traz transformações graduais nas capacidades cognitivas, que englobam processos mentais como atenção, memória, raciocínio e tomada de decisão. Embora o declínio cognitivo seja um fenômeno natural, ele se manifesta de maneiras distintas entre os indivíduos e é fortemente influenciado por fatores como estilo de vida, saúde física, estimulação mental e contexto social (Argimon, 2006; Iida; Guimarães, 2018).

Entre as mudanças mais observadas está a redução da velocidade de processamento das informações. A pessoa idosa tende a necessitar de mais tempo para compreender estímulos e formular respostas, o que não significa perda de inteligência, mas uma adaptação a novos ritmos cognitivos. A atenção seletiva, isto é, a capacidade de focar em um estímulo específico ignorando outros, também se torna mais limitada, o que pode dificultar a realização de tarefas que exijam concentração prolongada (Iida; Guimarães, 2018).

A memória de curto prazo apresenta uma leve diminuição na retenção de informações recentes, enquanto a memória de longo prazo geralmente se mantém preservada. Experiências, conhecimentos acumulados e habilidades já aprendidas continuam disponíveis, o que reforça o papel da experiência como um recurso cognitivo importante durante a velhice (Stefanacci, 2024; Argimon, 2006). De forma semelhante, o raciocínio lógico tende a se tornar mais conservador, privilegiando soluções já conhecidas e estratégias previamente consolidadas, o que reflete um padrão de segurança e estabilidade.

Uma concepção universal da velhice ligada às capacidades cognitivas/mentais é que haverá um declínio nas funções mentais, visto que, com o avanço da idade é esperada uma redução da função cerebral. Esse declínio envolve uma dificuldade crescente em assimilar novos conhecimentos, além de uma redução na capacidade de concentração e um aumento na frequência de esquecimentos (Stefanacci, 2024).

2.3 DESIGN DE PRODUTO, TECNOLOGIA ASSISTIVA E PESSOAS IDOSAS

O design de produto pode ser compreendido como um processo abrangente, que emprega fatores estéticos, funcionais, mercadológicos e ambientais no desenvolvimento de soluções/produtos, visando atender as necessidades e expectativas do público tendo viabilidade para ser aplicado. É possível também, entender que o design de produto além da definição do visual e funções de um objeto são as ferramentas e processos envolvidos no desenvolvimento de produtos (Baxter, 1995; Ravasi; Stigliani, 2012).

Ademais, parte do desenvolvimento de produtos deve buscar atender as necessidades, desejos, limitações e comportamentos das pessoas para que tenha adesão e promova um bom funcionamento (Norman, 1988).

No presente trabalho, considerando o produto a ser desenvolvido, é relevante apresentar o conceito de tecnologia assistiva. Dessa forma, a tecnologia assistiva é definida de acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) como o conjunto de recursos, produtos e estratégias que promovem a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (Brasil, 2015). De forma complementar, Bersch (2017) coloca a tecnologia assistiva como um campo interdisciplinar que busca desenvolver e aplicar soluções que favoreçam a vida das pessoas, ampliando habilidades funcionais e auxiliando a inclusão social. É importante reforçar que a TA é projetada para acompanhar e atender ao usuário, a fim de promover seu desempenho autônomo.

Dentro das possibilidades de TA, pode-se categorizar uma delas como de tecnologias assistivas de auxílios para a vida diária e vida prática, as quais envolvem as atividades cotidianas das pessoas (como alimentar-se, vestir-se, desempenhar atividades de higiene pessoal e autocuidado, etc.) e são projetadas para ajudar no desempenho independente do usuário (Bersch, 2017).

Nesse sentido, ao compreender os conceitos de design de produto e tecnologia assistiva, evidencia-se que a utilização de metodologias e ferramentas de design, centradas no usuário durante o processo de desenvolvimento dessas soluções, favorece sua usabilidade e aceitação. Essa abordagem contribui para o aprimoramento contínuo das tecnologias assistivas, ampliando sua aplicabilidade e facilitando sua integração ao cotidiano das pessoas.

O processo de envelhecimento é acompanhado por transformações fisiológicas, cognitivas, sensoriais e motoras que, embora naturais, variam amplamente entre os indivíduos. De acordo com Clarkson *et al.* (2013) e Varella e Jardim (2009), essas mudanças

podem envolver declínios de força, destreza, mobilidade, percepção sensorial, cognição e memória, mas sua manifestação depende fortemente dos fatores de vida de cada pessoa. Iida e Guimarães (2018) destacam que alterações nos sentidos, como visão, audição e tato, influenciam diretamente a forma como o idoso percebe e interage com o ambiente e produtos, mostrando que o envelhecimento é um processo que demanda adaptação e não é apenas de perda. Tarefas simples, como a higiene bucal, podem ser impactadas pela perda de força e firmeza da pegada (Great Britain, 2023), rigidez articular e menor flexibilidade (Stefanacci, 2024), além de limitações sensoriais, como visão reduzida e menor sensibilidade tátil (Iida; Guimarães, 2018).

De acordo com Iida e Guimarães (2018), a coordenação motora fina tende a ser afetada com o avanço da idade, em decorrência da diminuição da força e da sensibilidade tátil nas mãos e nos dedos. Essa perda interfere na capacidade de realizar movimentos precisos e controlados, dificultando tarefas que exigem destreza, como abotoar roupas, manusear pequenos objetos ou realizar a escovação dental. A redução da coordenação motora fina, portanto, impacta diretamente a autonomia da pessoa idosa em atividades cotidianas que demandam precisão e controle manual. Assim, compreender essas especificidades é fundamental para projetar soluções que favoreçam a independência e a qualidade de vida na velhice.

Ao projetarmos para as pessoas idosas é necessário enfatizar que se devem desenvolver produtos que sejam de fácil utilização considerando potenciais declínios físicos, sensoriais e cognitivos, mas, além disso, atender não só as questões funcionais, e sim buscar agregar valor simbólico/estético do produto para torná-lo atrativo e auxiliar na adesão da solução. (Medola, 2020). Isto porque são muitos os produtos, principalmente os de tecnologia assistiva (TA), que negligenciam os aspectos simbólicos e estéticos quando pensados para as pessoas idosas (Medola, 2020; Bradesco Seguros, 2016). Especialmente ao considerarmos que são poucos os dados relacionados às preferências emocionais dos usuários idosos em relação aos aspectos funcionais, que costumam ser o foco tradicional (Zhang; Ma; Wang, 2023).

A necessidade de se desenvolver produtos de fácil utilização é motivada, também, pela necessidade de prolongar e contribuir para a independência da pessoa idosa pelo maior período de tempo possível, com o objetivo de oportunizar maneiras de se viver sem ajuda de terceiros (Medola, 2020). Assim, o design de produto entra como aliado para o

desenvolvimento de soluções de TA, favorecendo a elaboração de soluções centradas no usuário.

O design centrado no usuário tem como objetivo entender de forma profunda as necessidades, limitações e aspirações das pessoas, colocando-as no centro do processo de criação (Norman, 2013). Quando aplicado ao público de pessoas idosas, esse enfoque ganha ainda mais importância, pois leva em conta mudanças físicas, cognitivas e emocionais que acontecem com o envelhecimento. Segundo Bersch (2017), a participação ativa dos usuários no desenvolvimento de tecnologias assistivas é essencial para que as soluções sejam realmente adequadas ao seu uso e contribuam para a autonomia e funcionalidade no dia a dia.

Portanto, é importante destacar a relevância do envolvimento das pessoas idosas nos estudos e projetos de design, “visto que estes possuem um rico repertório de conhecimentos e experiências, e são os maiores conhecedores de sua realidade.” (Forcelini; Merino, 2022, p.32). Segundo Forcelini e Merino (2022), ouvi-las é fundamental para compreender suas necessidades, expectativas e dificuldades, o que ajuda na criação de produtos mais adequados e que fortaleçam o sentimento de pertencimento.

Consequentemente, o design de tecnologias assistivas para pessoas idosas deve integrar funcionalidade, ergonomia e valor simbólico, de modo a contemplar tanto os aspectos emocionais quanto os funcionais do uso. Esta abordagem considera a experiência do usuário e busca favorecer a adesão aos produtos assistivos no cotidiano, que por sua vez, apoiam a independência e os ganhos em qualidade de vida das pessoas idosas.

2.3.1 Design no contexto da higiene bucal para pessoas idosas

No contexto desse projeto, os produtos de higiene pessoal, em especial higiene bucal, tem particularidades ao serem utilizados por pessoas idosas que devem ser consideradas para o desenvolvimento, como relatado na pesquisa realizada pela *Great Britain* (2021), as pessoas idosas entrevistadas no estudo relataram sentir dificuldade de manusear os produtos de higiene pessoal, como escova de dente e barbeadores, quando estão molhados. Outros relatados falavam sobre os produtos de higiene pessoal terem formatos estreitos, possuírem botões ou peças muito pequenas, e por vezes não serem intuitivos. Ademais, quando falamos de produtos desenvolvidos para o momento da escovação devemos considerar, a necessidade de terem “cabeças pequenas” o que facilita para alcançar os dentes ao fundo e alcançar os

lados do dente, o produto deve também, facilitar a realização dos movimentos circulares necessários para a escovação (Family Caregivers Online, 2022).

Outras dificuldades do público idoso ao utilizarem produtos variados são, lesões ao deixarem cair produtos pesados ou ao fazerem esforço excessivo para levá-los, esquecer de desligar aparelhos eletrônicos ou que esquentam, letras pequenas e botões difíceis de ver e sinais sonoros muito baixos e parecidos entre si (Great Britain, 2021).

Além disso, vale ressaltar alguns diferenciais ao projetar para pessoas idosas, como ofertar a possibilidade de ajustar o produto de acordo com as preferências do usuário, tanto da parte funcional como estética, e trabalhar com uma comunicação acessível e objetiva nas instruções de uso e todos os materiais relacionados ao produto (Xu *et al*, 2017).

Com relação ao design de produtos de higiene bucal, a maioria dos produtos de escovação dental são de curta duração, e em geral de preço elevado, propor soluções que preveem a troca dos elementos é, sempre que possível, o mais adequado no aspecto ambiental (Gomes Filho, 2010).

2.4 HIGIENE BUCAL DA PESSOA IDOSA

A higiene pessoal, feita corretamente e de maneira regular, é de extrema importância para a saúde do corpo e para o bem-estar. O cuidado com a higiene é uma forma de prevenir doenças e gastos adicionais com a saúde (WHO, 2024).

Além disso, é possível compreender que a dificuldade em manter a higiene pessoal, incluindo a higiene bucal, ultrapassa a dimensão funcional e atinge diretamente o bem-estar psicológico das pessoas idosas (Great Britain, 2021; DHSV, 2002).

No contexto da higiene bucal, quando a escovação, o uso do fio dental ou a limpeza de próteses se tornam tarefas desafiadoras, isso pode gerar constrangimento devido ao mau hálito, aparência dos dentes ou sensação de desleixo, levando à relutância em participar de interações sociais. Assim, manter uma boa higiene bucal não apenas previne doenças como cáries e infecções, mas tem papel crucial na preservação da autoestima, no sentimento de dignidade e na manutenção dos vínculos sociais, contribuindo para um envelhecimento mais saudável (Great Britain, 2021; DHSV, 2002).

Ademais, de acordo com Brocklehurst *et al* (2018), são muitas as pessoas idosas que temem não conseguirem realizar com autonomia e independência a sua higiene bucal.

2.4.1 Impactos da higiene bucal inadequada na saúde física

Em relação ao impacto da higiene bucal inadequada, temos de considerar que problemas com a saúde dental e da gengiva podem impactar na saúde geral.

Os cuidados inadequados da saúde bucal estão ligados a problemas cardiovasculares, derrames e pneumonia aspirativa, infecções crônicas da boca podem complicar os cuidados de doenças como a diabetes, insuficiências cardíacas e doenças respiratórias. Além disso, a dor pode causar dificuldade para falar e comer, podendo contribuir com a má nutrição, e bem-estar geral da pessoa idosa. É igualmente importante que pessoas idosas que fazem uso de dentaduras mantenham uma higiene adequada, evitando problemas (DHSV, 2002).

2.4.2 Observação do momento de higiene bucal de pessoas idosas

Esta seção apresenta os dados mais relevantes coletados durante a aplicação do protocolo de observação e entrevista semi-estruturada para o desenvolvimento deste projeto. O protocolo possibilitou estruturar o momento de observação e a aplicação de perguntas chave para compreender as reais necessidades, preferências e sentimentos dos participantes, numa tentativa de expandir o repertório de informações do público, ambiente e produto a ser desenvolvido. Vale ressaltar que o protocolo foi aplicado com 6 (seis) participantes, sendo: 2 (dois) homens e 4 (quatro) mulheres de idades variadas - entre 60 anos a 91 anos-, sendo este um recorte que não representa todas as pessoas idosas.

Com relação aos ambientes, os mais comuns para realizar a atividade são no banheiro de casa e no banheiro do trabalho. Os que fazem a higiene fora de casa possuem um kit diferente daquele deixado em casa para esse momento. À medida que a idade vai avançando, podemos observar que os ambientes passam por adaptações, com foco na área de banho. Porém, outras partes do banheiro acabam negligenciadas, mas que também precisam ser adequadas para garantir a segurança de quem estiver utilizando o banheiro. Como por exemplo, a casa de uma das participantes que possuía barra lateral ao lado da pia onde realizava a escovação dos dentes (Figura 4).

Figura 4 – Imagem da barra lateral na pia.

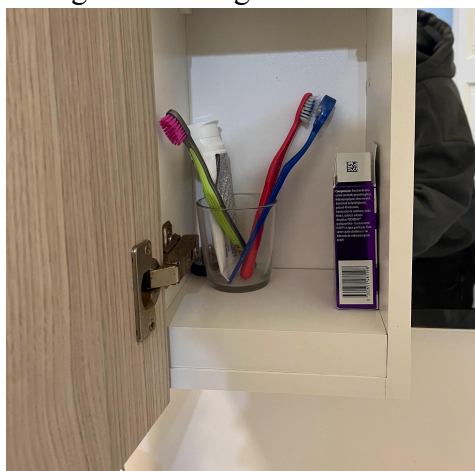


Fonte: o autor (2025)

Esta adaptação se mostra interessante ao observar que alguns dos participantes, de idades variadas, se apoiavam nas bancadas para realizar a escovação, muitas vezes permanecendo por toda a atividade curvados.

Independente de adaptações ou estrutura, todos apresentam zelo pelo espaço e acreditam estar mantendo seus instrumentos de maneira acessível. Como relata uma das participantes (P4 - 91 anos), “Guardo no armário ao lado do espelho porque já está perto. Daí não esqueço de fazer a atividade. O copo (dentro do armário) é para segurar a escova de dente em pé.” (Figura 5). Entretanto, é possível identificar que os participantes que mantinham caminho livre e sem a distância de bancadas, por exemplo, para alcançar os itens de higiene pessoal, apresentavam mais facilidade em realizar a ação.

Figura 5 – Imagem do armário.



Fonte: o autor (2025)

O cuidado com o espaço se estende aos instrumentos de higiene bucal, como podemos observar no relato anterior. Diferentes cuidados foram observados, mas todos tinham seu espaço reservado para os itens de higiene bucal, segmentando os itens e prezando pela organização e armazenamento de maneira higiênica, considerando outras atividades que acontecem no mesmo ambiente (Figura 6). Como podemos observar nos relatos dos participantes P2 (Homem) e P3 (Mulher), “Deixo nessa gaveta para selecionar, ali fica toda a parte de higiene bucal” “Para não ficar exposto, acho anti higiênico”.

Figura 6 – Imagem da gaveta.



Fonte: o autor (2025)

Quanto à atividade, todos relataram ser um hábito consolidado, não sendo necessário serem lembrados para realizar a atividade. Além disso, é possível observar que apesar de pequenas variações os passos para realizar a higiene bucal são similares. Variando, por vezes, os instrumentos e preferências (Figura 7).

Figura 7 – Instrumentos de higiene bucal de diferentes participantes.



Fonte: o autor (2025)

Ao iniciarem a escovação, foi possível observar uma potencial dificuldade relacionada a força necessária para abrir e apertar algumas pastas de dente. Essa dificuldade foi observada em mais de um participante, porém, ficou evidente quando uma das participantes (P4 - 94 anos), que encontra-se em ótimo estado de saúde, ao abrir e fechar a pasta de dentes bateu na tampa com o pulso para trancar e destrancar o produto, e pressionou algumas vezes até conseguir extrair a pasta (Figura 8). Após ser aberta todos posicionaram as pastas no balcão em que estavam realizando a atividade e deram início à escovação.

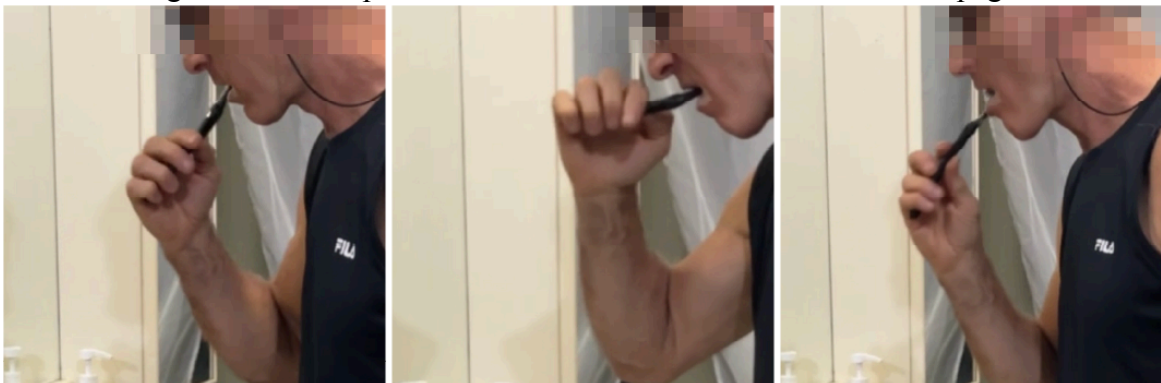
Figura 8 – Participante batendo o pulso na pasta de dentes.



Fonte: o autor (2025)

No momento da escovação o que mais chama a atenção é a necessidade de movimentar os dedos da mão que realiza a pega da escova em diferentes posições (Figuras 9, 10 e 11), e ajustar a escova para alcançar e realizar os movimentos do processo de escovação. Observa-se que a velocidade e a precisão desses movimentos variam entre os participantes, de acordo com o estado de saúde e a mobilidade dos braços e mãos. Essa constatação corrobora com o que afirmam Iida e Guimarães (2018), ao destacarem que o manuseio de objetos requer a combinação de movimentos de força e de precisão, sendo fundamental equilibrar estabilidade e controle fino para garantir eficiência e conforto. No caso das pessoas idosas, essa combinação tende a se tornar mais limitada devido à perda gradual de força muscular e coordenação motora, o que reforça a importância de projetar produtos que exijam menor esforço físico e maior apoio ergonômico durante o uso.

Figura 9 – Participante realizando os diferentes movimentos de pega.



Fonte: o autor (2025)

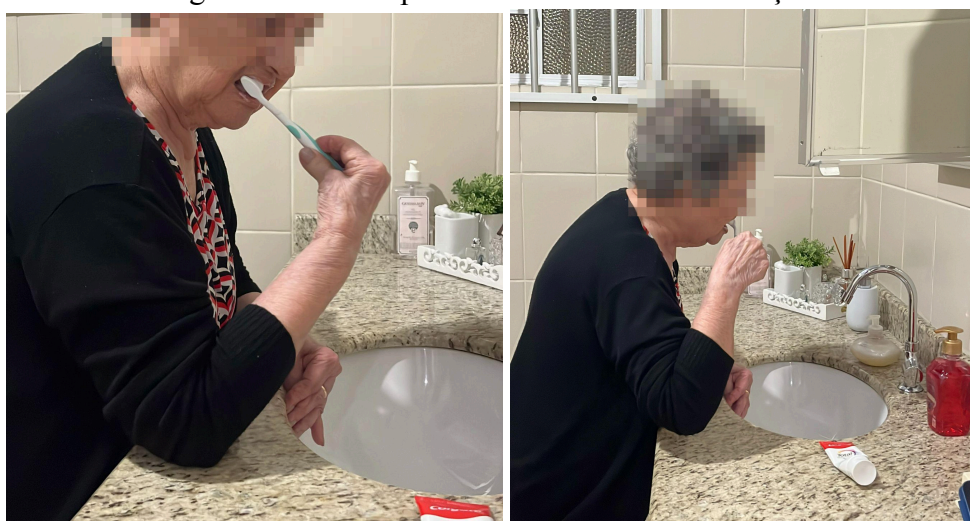
Figura 10 – Participante realizando os diferentes movimentos de pega.



Fonte: o autor (2025)

Essa observação corrobora com um dos relatos da participante P1 que apresentou mais dificuldade de realizar a escovação: “Tem horas que eu tenho força, tem outras que fica mais lento (para realizar a escovação). E para escovar a língua tenho dificuldade (de fazer o movimento e colocar a força que julga necessária).” (Figura 11). Esse relato corrobora com a tabela disponibilizada no material de Iida e Guimarães (2018) a respeito de transformações perceptivas de tato provocadas pela idade, que descreve justamente a redução da sensibilidade tátil e a dificuldade em manter uma força constante e controlada durante movimentos de preensão em atividades manuais, como a escovação dos dentes.

Figura 11 – Participante P1 realizando a escovação.



Fonte: o autor (2025)

O ato de passar o fio dental foi uma das etapas relatadas pelos participantes, essa não sendo realizada em todos os 3 momentos do dia como a escovação. Os participantes que relataram incômodo em passar o fio dental de fio, recorreram a outros modelos que supriram suas necessidades e preferências, como os fios dentais individuais (que possuem hastes descartáveis atreladas).

Após finalizar a atividade de higiene bucal, todos os participantes arrumaram o local, devolvendo os itens aos seus respectivos lugares.

2.4.3 Ergonomia e antropometria

A ergonomia tem estudado o processo de envelhecimento com o objetivo de melhorar objetos, espaços e atividades para esse grupo minoritário, para que esses sejam pensados para as necessidades e especificidades das pessoas idosas, contribuindo para integrá-las à sociedade (Iida; Guimarães, 2018).

A necessidade de aplicar os estudos de ergonomia a projetos voltados a pessoas idosas vem, principalmente, pelas mudanças fisiológicas que podem ocorrer ao longo do processo de envelhecimento, como a redução das medidas antropométricas e da força muscular, que se diferenciam das faixas de adultos jovens (entre 18 e 30 anos) e a meia idade (entre 40 e 55 anos) para quem a grande maioria dos espaços, atividades e produtos são pensados (Iida; Guimarães, 2018).

Com relação às possíveis mudanças causadas pelo envelhecimento, para este projeto destaca-se na tabela a seguir as transformações perceptuais de tato e visão que acontecem com a degradação progressiva do sistema sensorial.

Quadro 1 - Transformações perceptuais de visão e tato

Modalidade	Variável	Transformação
Visão	Cores	Dificuldade crescente para discriminar luzes de comprimentos de onda curtos (verde, azul, violeta)
	Contraste	Degradação na percepção de contrastes

Tato	Percepção háptica	Limiar de percepção das vibrações aumenta com a idade
	Controle háptico	Dificuldade de manter força constante na pega

Fonte: Elaborado com base em Iida; Guimarães, 2018.

Além disso, devemos considerar as mudanças antropométricas e de flexibilidade da pessoa idosa.

Durante a atividade de escovação na etapa de pesquisa anterior observou-se a necessidade de realizar diferentes ajustes com os dedos e com a mão para manipular a escova de forma eficiente. Essa diversidade de movimentos reflete o que Iida e Guimarães (2018) descrevem como manejo, que é a forma de controle em que palma e dedos atuam em conjunto para manipular “ferramentas”.

De acordo com Iida e Guimarães (2018), as mãos humanas apresentam grande variação de tamanho e forma, o que torna indispensável projetar cabos e empunhaduras que se ajustem a diferentes usuários. No contexto deste projeto, as dimensões da mão são determinantes para definir o diâmetro e o comprimento da pega, garantindo conforto e estabilidade durante a escovação.

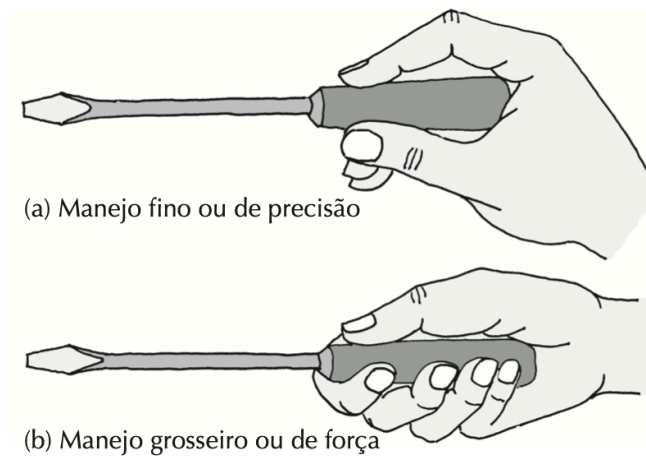
Figura 12 –Medidas das mãos.

	Parte da mão	Inferior (1º das mulheres), em mm	Superior (99º dos homens), em mm
	a. Comprimento da mão	165	215
	b. Largura da palma	97	119
	c. Largura metacarpial	74	85
	d. Comprimento do polegar (1º dedo)	43	69
	e. Comprimento do indicador (2º dedo)	56	86
	f. Comprimento do dedo médio (3º dedo)	66	97
	g. Comprimento do anelar (4º dedo)	61	91
	h. Comprimento do mindinho (5º dedo)	46	71
	i. Largura do polegar	16,5	23
	j. Diâmetro dedo médio (3º dedo)	20	22,5

Fonte: Iida e Guimarães (2018).

Nessa mesma linha, Henry Dreyfuss Associates (2005), afirma que as dimensões das mãos e os diferentes tipos de preensão (como a cilíndrica e a de pinça) são determinantes para o conforto e a eficácia de produtos manuais. A adequação do diâmetro da pega à amplitude das mãos dos usuários é essencial para evitar esforços excessivos e promover controle durante o uso. Além disso, devemos considerar a redução das medidas da mão nos idosos no envelhecimento. A eficiência desse manejo depende, também, de fatores como forma, textura e peso do cabo, que determinam o conforto e a precisão durante o uso. Assim, compreender a relação entre o formato da empunhadura e a função desempenhada é essencial para o desenvolvimento de produtos ergonômicos e acessíveis (Iida; Guimarães, 2018).

Figura 13 – Manejo fino e grosso.



Fonte: Iida e Guimarães (2018).

Além disso, devemos considerar o peso adequado para a realização desses dois tipos de manejo (Quadro 2). Para garantir a adequação do produto vamos utilizar o peso máximo do manejo fino, visto que, esse se adequa às necessidades da pessoa idosa para a higiene bucal.

Quadro 2 - Tipos de manejo

Tipo de manejo	Peso médio (kg)
Manejo fino	10 kg
Manejo grosso	40 kg

Fonte: elaborado com base em Iida e Guimarães (2018).


Por fim, conclui-se que, a adaptação feita para o cabo da escova de dentes deve, assim como os projetos de cabo de uma escova de dente, adequar-se a empunhadura, pega e ao manuseio necessários para realizar a higienização da boca, atendendo aos diversos movimentos que integram a escovação (Gomes Filho, 2010).

2.5 ANÁLISES DO PRODUTO

2.5.1 Análise sincrônica escova de dente - mercado nacional

Com o intuito de compreender as características, variações e oportunidades de melhoria nas soluções já disponíveis, foi realizada uma análise sincrônica das escovas de dente comercializadas no mercado nacional, buscando identificar aspectos formais, funcionais e materiais relevantes. Esta análise é apresentada por meio dos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7.


Quadro 3 - Análise Sincrônica escova de dente

	<p>CURAPROX Ultra Soft</p>
Tem apelo emocional ou simbólico?	Se destaca pela variedade de cores; Formato de cabo diferente do “convencional”.
Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?	Não menciona.
O que o diferencia dos demais?	Formato hexagonal. Variedade de cores.
Que materiais são usados?	As cerdas das escovas são feitas de CUREN. O Modelo possui 5.460 cerdas. Corpo de plástico PP (Propileno).
Soluciona o problema para o qual foi criado?	Cabeça pequena e compacta. Extremidades arredondadas.
Há funções secundárias?	Não.
É fácil entender como usar o produto?	Sim.

Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Possui personalização de cor. Existe o modelo viagem, com cabeça modular.
Medidas aproximadas:	Base: 0,7 mm; Início pescoço: 0,4 mm.


Fonte: o autor (2025).

Quadro 4 - Análise Sincrônica escova de dente

	COLGATE Sensitive
Tem apelo emocional ou simbólico?	Design orgânico, poucas opções de cores.
Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?	Cabo feito com 40% de plástico reciclável.
O que o diferencia dos demais?	Pescoço super flexível, design ergonômico e cabo possui superfícies com textura.
Que materiais são usados?	6.300 cerdas de nylon. Plástico e plástico reciclável (Não especifica publicamente o tipo de plástico).
Soluciona o problema para o qual foi criado?	Sim, 3x menos pressão sobre seus dentes e a gengiva.
Há funções secundárias?	Não.
É fácil entender como usar o produto?	Sim.
Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Apenas 2 modelos de cores.
Medidas aproximadas:	Base: 0,5 mm; Corpo: 10 mm X 13 mm.


Fonte: o autor (2025).

Quadro 5 - Análise Sincrônica escova de dente

	<p>ORAL-B Power Precision Clean</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Não aparenta ser atrativa, design remete a consultórios odontológicos. Cor única branca com azul.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não menciona. É alimentada por baterias.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Cabeça redonda pequena. Eletrônica. Cabo maior, mais espaço. Requer 2 Pilhas AA para funcionar. Troca de cabeçal.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Cabo emborrachado. Com mais de 2.200 cerdas inclinadas que giram em cada dente. Componentes metálicos e corpo em plástico (combinação de polímeros termoplásticos).</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Pequena rotação da cabeça.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Eletrônica. Trocar a cabeça. Temporizador.</p>
<p>É fácil entender como usar o produto?</p>	<p>Parece simples, mas é um produto eletrônico.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Apenas uma opção de cor. Permite a troca dos bocais.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Diâmetro cabo: 20 mm.</p>


Fonte: o autor (2025).

Quadro 6 - Análise Sincrônica escova de dente

	<p>COLGATE Gengiva Therapy</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Não é tão convencional esteticamente considerando as paletas compostas com cinza.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não apresenta.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Cabeça compacta com cerdas macias, específico para gengiva.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Resinas termoplásticas, 9.800 cerdas de nylon, âncora metálica e pigmentos.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Proporciona uma limpeza superior com alta formação de espuma.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não.</p>
<p>É fácil entender como usar o produto?</p>	<p>Sim.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Possui dois modelos de cores: Azul com branco e Rosa/Roxa com branco.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Base: 0,5mm; Corpo: 10 mm X 13 mm.</p>

Fonte: o autor (2025).

Quadro 7 - Análise Sincrônica escova de dente

	<p>ORAL-B Indicator Color Collection</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>É uma escova “tradicional”.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não menciona.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Leve, valor mais acessível. Cabo fino.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Cerdas de nylon, cabo de plástico (Não especifica). Cabo emborrachado (Não especifica).</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não.</p>
<p>É fácil entender como usar o produto?</p>	<p>Sim.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Tem variedade de cores. Rosa, azul, verde e roxo.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Base/Corpo: 0,4 mm X 0,7 mm.</p>

Fonte: o autor (2025).


A partir da análise realizada, foi possível compreender que o mercado apresenta uma ampla variedade de escovas de dente, com diferenças significativas em formatos, tamanhos, materiais e tipos de cerdas. Neste contexto, projetar uma pega exclusiva para cada modelo tornaria o produto rapidamente obsoleto e inviável em termos de produção e uso. Assim, conclui-se que a proposta mais adequada deve priorizar a adaptabilidade e a flexibilidade do

design, permitindo que o acessório se ajuste a diferentes escovas disponíveis no mercado. Esta abordagem garante maior longevidade e usabilidade ao produto.

2.5.2 Análise sincrônica tecnologia assistiva - mercado nacional

Com o objetivo de compreender as soluções já existentes e identificar lacunas projetuais, foi realizada uma análise sincrônica (Quadros 8 e 9) de tecnologias assistivas voltadas à pega, considerando produtos disponíveis no mercado nacional que buscam facilitar o manuseio de utensílios por pessoas com limitações motoras ou redução de força nas mãos.


Quadro 8 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva

	<p>LONGEVITECH Adaptador universal para utensílios</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Não, tem uma estética estigmatizante. Aparenta ser apenas funcional.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não é mencionado.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Feito para diferentes utensílios.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Feito com espuma (Não específica). Pesa 0,100kg.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, aumenta a área de pega, tem uma fita para prender sua mão e proporcionar mais firmeza e estabilidade.</p>

Há funções secundárias?	Possibilita colocar uma corda na argola inferior para colocar no pescoço.
É fácil entender como usar o produto?	Sim.
Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Possui apenas a cor preta. Possibilidade de adicionar corda para o pescoço/braço. Adaptável a qualquer utensílio.
Medidas aproximadas:	Não informa.

Fonte: o autor (2025).

Quadro 9 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva

	<p>MERCUR Adaptador universal para utensílios</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Não, tem uma estética estigmatizante. Aparenta ser apenas funcional. Não parece compor esteticamente a todos os ambientes.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Duração de 5 anos.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Feito para diferentes utensílios. Tira posicionadora de polegar.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Revestimento (têxtil): 100% poliamida Interna: 100% borracha (Policloropreno, SBR, NR)</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, tem uma fita para prender sua mão e ajustável para prender diferentes utensílios.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não mencionado.</p>

É fácil entender como usar o produto?	Aparenta ser intuitivo, mas para quem tem uma redução da mobilidade pode ser difícil ajustar sozinho o produto para os diferentes usos.
Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Possui apenas a cor preta. Adaptável a qualquer utensílio.
Medidas aproximadas:	Não informa.


Fonte: o autor (2025).

A análise sincrônica das tecnologias assistivas voltadas à pega disponíveis no mercado nacional evidenciou que, embora atendam a critérios funcionais, muitas dessas soluções carecem de valor estético e simbólico. Aspectos como forma, textura e significado emocional são negligenciados, reduzindo a identificação do usuário com o produto. Como destaca Norman (2013), o bom design não se limita à usabilidade, mas envolve também a criação de experiências afetivas e prazerosas, fundamentais para a adesão.

2.5.3 Análise sincrônica tecnologia assistiva - “Faça você mesmo” DIY

Para compreender soluções acessíveis e de baixo custo voltadas à higiene bucal, foi realizada uma análise sincrônica de tecnologias assistivas do tipo DIY (Do It Yourself ou “faça você mesmo”), identificando alternativas criadas por usuários ou cuidadores para adaptar escovas de dente às suas necessidades funcionais e ergonômicas (Quadros 10, 11 e 12).

Quadro 10 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY

 <p>Fonte: Equip2Adapt</p>	<p>SOLUÇÃO CASEIRA 1 Escova de dente com cabo engrossado</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>É majoritariamente funcional, porém pode-se escolher cores diferentes.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Descartado com a escova.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Parafuso de metal coberto com bandagem auto adesiva.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, engrossa o cabo da escova possibilitando melhor pega..</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não.</p>
<p>É fácil aplicar essa solução?</p>	<p>São materiais acessíveis, precisaria ser constantemente descartado e feito novamente.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Pode ser engrossado na medida que necessário. Não tem valor estético agregado.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Não informa.</p>


Fonte: o autor (2025).

Quadro 11 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY

 <p>Fonte: Equip2Adapt</p>	<p>SOLUÇÃO CASEIRA 2 Escova de dente com cabo moldado personalizado</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>É majoritariamente funcional, porém pode-se escolher cores diferentes.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Descartado com a escova.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Material termoplástico. O material é fervido e moldado de acordo com as medidas antropométricas da mão do usuário.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, engrossa o cabo da escova possibilitando melhor pega.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não.</p>
<p>É fácil aplicar essa solução?</p>	<p>Não, o material precisa ser aquecido em água fervente antes de ser aplicado.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Pode ser engrossado na medida que necessário. Não tem valor estético agregado.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Não informa.</p>

Fonte: o autor (2025).

Quadro 12 - Análise Sincrônica tecnologia assistiva DIY.

 <p>Fonte: Equip2Adapt</p>	<p>SOLUÇÃO CASEIRA 3 Escova de dente com cabo engrossado</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>É majoritariamente funcional, porém pode-se escolher cores diferentes.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Pode ser reutilizado.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Espuma.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, engrossa o cabo da escova possibilitando melhor pega, a espuma dependendo da densidade se molda com o formato da mão.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Não.</p>
<p>É fácil aplicar essa solução?</p>	<p>Sim, fazendo um furo na espuma e cortando no comprimento da pega.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Pode ter diferentes densidades de espuma e cores.</p>
<p>Medidas aproximadas:</p>	<p>Não informa.</p>

Fonte: o autor (2025).


A análise das soluções DIY (faça você mesmo) voltadas para escovas de dente revelou que essas alternativas se destacam pela possibilidade de personalização, permitindo adaptações conforme as necessidades individuais de cada usuário. Contudo, observa-se que

apesar dessa flexibilidade, tais soluções ainda carecem de valor estético e simbólico, apresentando, em geral, acabamento limitado.

2.5.4 Análise sincrônica espremedor de pasta de dentes

Para compreender soluções voltadas à higiene bucal, foi realizada uma análise sincrônica de utensílios para auxiliar no uso da pasta de dente, identificando alternativas disponíveis no mercado para adaptar tubos de pasta de dente às necessidades funcionais e ergonômicas dos usuários (Quadros 13 e 14).


Quadro 13 - Análise Sincrônica espremedor pasta de dentes.

	<p>MARCA DESCONHECIDA Espremedor Pasta De Dente</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Não.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não é mencionado.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Feito para diferentes utensílios.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Plástico PLA ecológico.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, ajuda na extração de produtos com até 180g.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Pode ser utilizado para outros tubos.</p>
<p>É fácil entender como usar o produto?</p>	<p>Sim. É pequeno, portátil, fácil de higienizar, reutilizável.</p>

Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Possui apenas a cor preta.
Medidas aproximadas:	2mm X 15mm.

Fonte: o autor (2025).

Quadro 14 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes.

	<p>MARCA DESCONHECIDA Espremedor Pasta De Dente 2</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>Tem um acabamento/estética que evoca durabilidade.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não é mencionado.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>Um cabo para segurar o espremedor enquanto usa a rosca lateral para extrair o produto.</p>
<p>Que materiais são usados?</p>	<p>Liga de alumínio.</p>
<p>Soluciona o problema para o qual foi criado?</p>	<p>Sim, ajuda na extração de produtos.</p>
<p>Há funções secundárias?</p>	<p>Pode ser utilizado para outros tubos. Pode ser posicionado em pé em estantes e balcões.</p>
<p>É fácil entender como usar o produto?</p>	<p>Sim. É portátil, fácil de higienizar, reutilizável, aparenta ter boa durabilidade. Possui estrutura para segurar e posicionar o produto.</p>
<p>Permite personalizações (cores, formas, funções)?</p>	<p>Não.</p>

Medidas aproximadas:	Não informa.
----------------------	--------------

Fonte: o autor (2025).

A análise das soluções voltadas para extração das pastas de dente revelou que não existem muitas alternativas no mercado que se diferenciam. A grande maioria funciona pelo sistema de girar uma pequena “chave/manivela”. Os produtos tem um tamanho pequeno, o que pode ser favorável para o transporte. Entretanto, seria uma possibilidade aumentar a área de pega do espremedor, facilitando o manuseio e a extração da pasta.

2.5.5 Análise sincrônica fio dental individual

Com o objetivo de entender soluções voltadas à higiene bucal, foi realizada uma análise sincrônica de fios dentais individuais, identificando alternativas disponíveis no mercado, buscando identificar aspectos formais, funcionais e materiais relevantes. A escolha por focar em fios dentais individuais deve-se pela preferência do público-alvo identificada no momento de observação e entrevista (Quadros 15 e 16).

Quadro 15 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes.

	<p style="text-align: center;">KESS BELLIZ Fio dental individual</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>A cor do produto é chamativa.</p>

Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?	Não, o descarte deve ser realizado após o uso.
O que o diferencia dos demais?	A cor se destaca entre os concorrentes do mesmo segmento. Mas em maioria todos são coloridos.
Que materiais são usados?	Haste plástica e fio encerado.
Soluciona o problema para o qual foi criado?	Sim.
Há funções secundárias?	Pode ser utilizado como palito de dente.
É fácil entender como usar o produto?	Sim. É prático e facilita o uso do fio dental.
Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Sim, como fio dental ou palito de dente.
Medidas aproximadas:	Cabo: C - 50 mm, E - 2 mm, L - 4 mm.

Fonte: o autor (2025).

Quadro 16 - Análise sincrônica espremedor pasta de dentes

	<p>GUM SUNSTAR Fio dental individual 2</p>
<p>Tem apelo emocional ou simbólico?</p>	<p>A cor do produto é chamativa, mas para o público idoso o verde perde a saturação no processo de envelhecimento.</p>
<p>Há preocupação com descarte, durabilidade, reparabilidade?</p>	<p>Não, o descarte deve ser realizado após o uso.</p>
<p>O que o diferencia dos demais?</p>	<p>A haste é estendida para ser mais ergonômica.</p>

	A marca tem outras alternativas de cor e design de haste.
Que materiais são usados?	Haste plástica e fio encerado.
Soluciona o problema para o qual foi criado?	Sim.
Há funções secundárias?	Pode ser utilizado como palito de dente.
É fácil entender como usar o produto?	Sim. É prático e facilita o uso do fio dental.
Permite personalizações (cores, formas, funções)?	Sim, como fio dental ou palito de dente.
Medidas aproximadas:	Cabo: C - 40 m, E - 2 mm, L - 10 mm.

Fonte: o autor (2025).

Nesta etapa da análise foram examinados os fios dentais individuais (em haste). Pode-se observar que, na sua maioria, possuem a haste reduzida, o que dificulta o manejo. As marcas que possuem um aumento da área de pega acabam por aumentar o gasto de material descartado, visto que, as hastes são parte integrante do fio dental e não podem ser reutilizadas.

3. ANÁLISE E SÍNTESE

Na etapa de análise e síntese o intuito foi trazer clareza para as informações coletadas na etapa de imersão, dando direção para o desenvolvimento da solução de projeto.

3.1 DESAFIO

Com base na revisão teórica, nas análises realizadas e nos dados levantados por meio da observação e entrevistas semi-estruturadas, identificou-se uma oportunidade de intervenção no contexto da higiene bucal de pessoas idosas no momento da escovação dos dentes. Apesar da escovação ser uma prática essencial para a saúde e o bem-estar, pessoas idosas podem enfrentar dificuldades relacionadas à mobilidade, força ou destreza manual, o que pode comprometer a autonomia nessa atividade cotidiana (Great Britain, 2021, Stefanacci, 2024).

Além das barreiras físicas, também foi pesquisado questões simbólicas e estéticas envolvidas na adoção de produtos voltados ao público idoso, como a recusa ao uso de itens que reforçam estigmas de fragilidade ou dependência (Bradesco Seguros, 2016).

Diante disto, o desafio deste projeto consistiu em desenvolver um conjunto de tecnologias assistivas para a escovação dental, incluindo um engrossador para o uso da escova dental, um produto que facilite o uso do fio dental, um dispositivo que facilite apertar e aproveitar por completo a pasta de dentes (creme dental). Essa adequação dos produtos projetados para o uso cotidiano, incluindo situações de escovação fora de casa, é uma necessidade identificada tanto nas entrevistas quanto na revisão bibliográfica.

3.2 PERSONAS

Para termos clareza do público-alvo e visualizá-lo de forma humana, utilizou-se da ferramenta das “Personas”. Esta busca descrever o público de forma menos técnica, sendo mais eficiente para o design centrado no usuário (Pazmino, 2015). Sendo assim, foram construídas duas personas para o desenvolvimento deste projeto.

3.2.1 Persona 1: Lurdes, 92 anos

Bio: Sou Lurdes (Figura 14), mas pode me chamar de Dona Lu. Tenho 92 anos e uma saúde de ferro, graças ao cuidado que sempre tive com meu corpo, minha mente e minha aparência. Fui costureira a vida toda e sempre acreditei que beleza e autoestima andam juntas. Continuo vaidosa: gosto de estar bem arrumada, uso batom, coloco perfume todos os dias e cuido da minha casa com zelo. Faço tudo sozinha e quero continuar assim, com autonomia e elegância. Acredito que a idade não deve ser sinônimo de descuido, muito menos de dependência. “Eu sempre fui caprichosa, e isso não muda com a idade.”

Figura 14 – Imagem persona 1.



Fonte: Freepik.

O que busca? Sentir-se bonita e valorizada, mesmo com a idade. Manter a autonomia e o ritual de autocuidado. Produtos que agradam esteticamente e fáceis de usar.

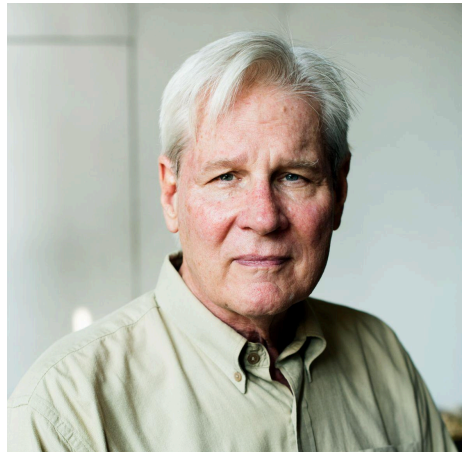
Dores e medos: Ser tratada como “velha que não precisa mais se cuidar”. Usar produtos que parecem médicos ou hospitalares. Sentir que perdeu o controle da própria rotina de higiene.

Como posso impactar? Com um produto bonito, com formas suaves, que não pareça um item clínico. Algo que ela possa deixar no banheiro e sinta orgulho de usar. Um produto que valorize seu cuidado diário, e não só funcional.

3.2.2 Persona 2: José Carlos, 81 anos

Bio: Meu nome é José Carlos (Figura 15), tenho 81 anos e moro sozinho desde que minha esposa faleceu. Tenho uma filha que me ajuda quando preciso, mas gosto de manter minha independência. Tenho dificuldades com força nas mãos e fazer movimentos muito precisos me cansa. Nunca liguei muito pra estética, mas também não gosto de coisas que parecem feitas só pra “quem precisa de ajuda”. “Não tenho mais a força de antes, mas ainda gosto de fazer as coisas do meu jeito.”

Figura 15 – Imagem persona 2.



Fonte: Freepik.

O que busca? Produtos que facilitem a vida sem infantilizar. Soluções discretas e práticas para manter a higiene com conforto. Evitar depender de outras pessoas nas pequenas tarefas.

Dores e medos: Ter que pedir ajuda para escovar os dentes ou fazer a higiene bucal. Que os produtos passem uma imagem de fragilidade ou incapacidade. Sentir-se diminuído por usar itens “de idoso”.

Como posso impactar? Com um produto com pegada ergonômica, fácil de manusear, que respeite sua autonomia e dignidade. Um visual sóbrio, sem cara de “produto geriátrico”. Um design que comunique mensagens positivas e seja atrativo.

3.3 LISTA DE NECESSIDADES E REQUISITOS DE PROJETO

Com base nas etapas anteriores, foi possível definir as seguintes necessidades: produto assistivo que respeite as preferências de escova, fio dental e pasta dental; fácil de usar e manusear; design não estigmatizante; pegas ergonômicas; fácil de transportar. Tais necessidades se desdobraram nos requisitos apresentados no Quadro 17.

Quadro 17 - Requisitos gerais do projeto

Categoria	Requisito	Etapa de identificação	Obrigatório / desejável
Usabilidade	Formato ergonômico (pega adequada);	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Personalização do formato do cabo;	Pesquisa bibliográfica	Desejável
	Pegada com estabilidade (Mesmo com superfície molhada) / reentrâncias ou pontos de rugosidade;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Peso adequado para atividades;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Combinar características do manejo fino e de força;	Pesquisa bibliográfica Observação e Entrevistas	Desejável
	Diâmetros confortáveis de até 30–35 mm para pega de força;	Pesquisa bibliográfica	Desejável
	Comprimentos de pega de no máximo 95–105 mm;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Centro de gravidade: próximo à mão para reduzir torque no punho;	Pesquisa bibliográfica	Desejável
Funcionalidade	Fácil para armazenar e transportar;	Observação e Entrevistas	Obrigatório
	Sistema de encaixe ou uso que reduza necessidade de coordenação complexa;	Pesquisa bibliográfica	Desejável
	Fixação do objeto firme, mas sem exigir força excessiva;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Parte interna ajustável/compatível com diferentes modelos de escova/pasta/fio dental do mercado;	Análise de produtos	Desejável
	Material adequado para contato com água;	Análise de produtos	Obrigatório

	Fácil de higienizar;	Observação e Entrevistas	Obrigatório
	Não interferir no tamanho de pescoço e cabeça adequado para escova/fio dental;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
Estético / Simbólico	Estética contemporânea;	Pesquisa bibliográfica	Desejável
	Design não estigmatizante;	Pesquisa bibliográfica	Obrigatório
	Variedade de cores;	Análise de produtos	Desejável

Fonte: o autor (2025).

3.4 PAINÉIS DE CONCEITO

O processo de investigação visual foi estruturado a partir de dois painéis de referência, organizados em conceitos complementares: (1) conforto e (2) contemporaneidade.

Cada painel forneceu diretrizes formais, cromáticas, ergonômicas e de linguagem de produto que foram sintetizadas para orientar o desenvolvimento dos artefatos assistivos produzidos (pegas, extensores e acessórios para higiene pessoal). A seguir, apresenta-se a análise dos principais elementos identificados.

3.4.1 Conforto

O conforto (Figura 16 e 17) se traduz em soluções que valorizam a experiência tátil/sensorial, a facilidade de uso e a confiança para executar uma ação. Os produtos apresentados neste painel possuem superfícies ergonômicas, materiais com texturas, acabamentos, em sua maioria, mate, presença de cores que não são vibrantes, mas sem se reduzir a pastéis e ou tons de bege. O conforto se torna um elemento que reduz esforços, previne desconfortos e trazem prazer visual em adicioná-los na rotina.

Figura 16 – Painel Conforto 1 (Moodboard).



ERGONÔMICO - CONFORTO TÁTIL - REDUZ ESFORÇO - CONFIANÇA

Fonte: o autor (2025).

A expressão visual de conforto parte de uma estética suave, acolhedora e sem excessos. O conforto não é apenas físico, mas emocional, transmitindo confiança e buscando preservar a autoestima do usuário.

Figura 17 – Painel Conforto 2 (Moodboard).



CONFORTO - AUTOCUIDADO - ACOLHIMENTO - SUAVIDADE

Fonte: o autor (2025).

A síntese dos elementos observados mostra como cada aspecto orientou as decisões projetuais. As formas - com volumes suaves, curvas contínuas e ausência de arestas - direcionaram o desenvolvimento de produtos com pegas mais espessas, formatos orgânicos e transições fluidas, garantindo maior conforto e segurança no manuseio.

As superfícies e texturas, caracterizadas por acabamentos acetinados ou foscos, toque macio e materiais que sugerem leveza, levaram à escolha de superfícies agradáveis e levemente aderentes, reduzindo escorregamentos e tornando o uso diário mais confortável. Na ergonomia e função, a usabilidade intuitiva guiou soluções que comunicam a função pela forma, exigem pouca força, podem ser usadas com uma mão e atendem pessoas com mobilidade reduzida, priorizando um manuseio simples e acessível.

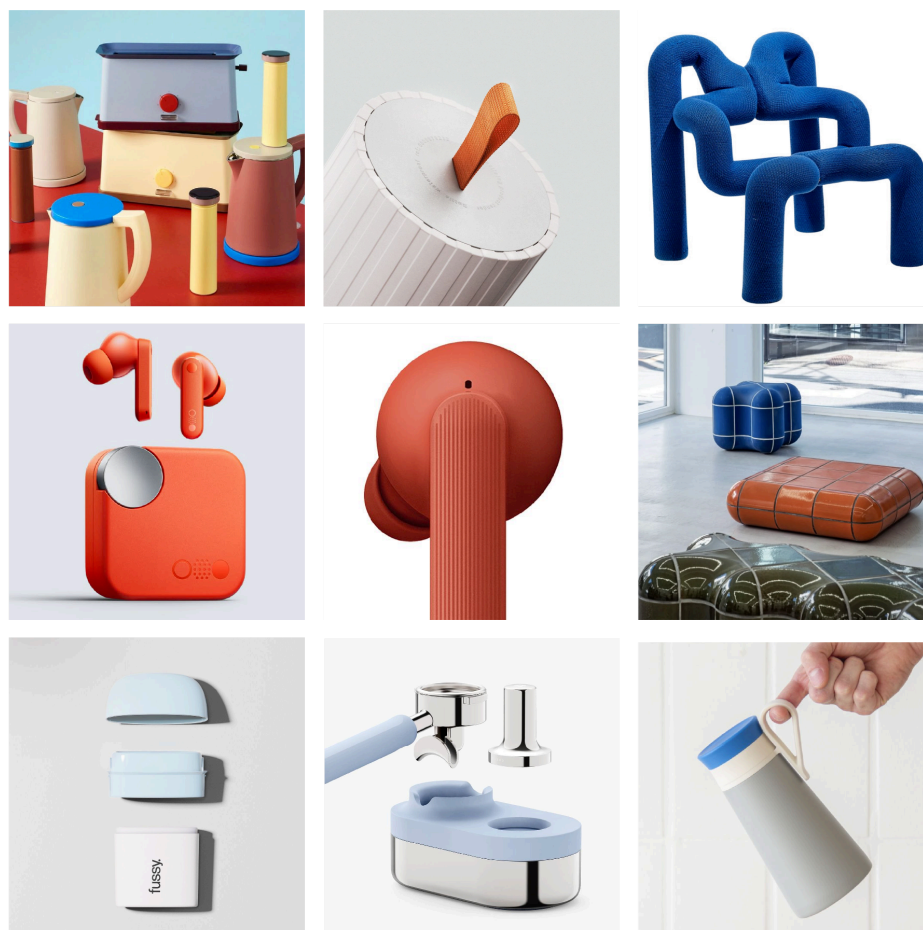
Quanto à expressão visual e emocional, elementos de acolhimento e suavidade motivaram a adoção de uma estética com cores amigáveis e não estigmatizantes. Assim, os

elementos do Painel de Conforto orientaram escolhas projetuais que combinam conforto físico, clareza de uso e agradabilidade visual.

3.4.2 Contemporâneo

O contemporâneo (Figura 18 e 19) se revela em soluções funcionais e adaptáveis, que dialogam com a estética atual sem abrir mão da acessibilidade. Os produtos apresentados exploram formas orgânicas, linhas limpas e paletas coloridas. Para esse projeto, o contemporâneo significa desenvolver um produto assistivo sem estigmas e com o qual a pessoa idosa possa integrar na sua rotina naturalmente.

Figura 18 – Painel Contemporâneo 1 (Moodboard).



ADAPTÁVEL - FORMA ORGÂNICA - PALETA COLORIDA - ATUAL

Fonte: o autor (2025).

A expressão do painel contemporâneo evidencia rotinas ativas, conectadas e alinhadas ao presente. A pessoa idosa é representada como protagonista de sua própria vida, em movimento e envolvida em atividades sociais e culturais. Assim, o produto deve acompanhar esse estilo de vida moderno, dinâmico e diverso, integrando-se à realidade da pessoa idosa de forma natural, sem barreiras ou estigmas.

Figura 19 – Painel Contemporâneo 2 (Moodboard).



ROTINA - DINÂMISMO - ATIVIDADE - PROTAGONISMO

Fonte: o autor (2025).

4. IDEACÃO

Para ideação, foram utilizados diferentes métodos. Inicialmente foram exploradas ideias por meio de desenhos de diferentes formatos sem apego aos detalhes e/ou à funcionalidade. Após isso, foi utilizada massinha de modelar para prototipar, em baixa fidelidade, algumas dessas formas. Esta experiência possibilitou compreender quais ideias atenderiam melhor aos fatores funcionais e facilitou o processo de geração de alternativas, já direcionando medidas para a fase de modelagem 3D. Abaixo são compartilhados alguns dos registros desses modelos - Figura 20.

Figura 20 – Modelagem em massinha.



Fonte: o autor (2025).

Ao todo foram geradas 20 (vinte) alternativas das possíveis propostas de produto assistivo para higiene bucal, essas, já considerando possíveis acabamentos, funcionalidades e formas que se mostraram mais promissoras no momento anterior. Alguns dos desenhos gerados estão apresentados na Figura 21.

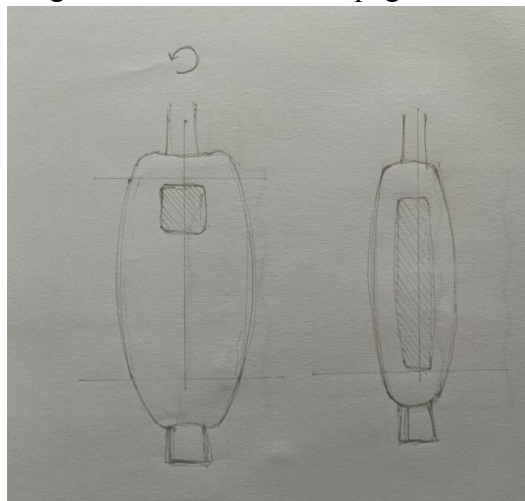
Figura 21 – Pannel de alternativas geradas.



Fonte: o autor (2025).

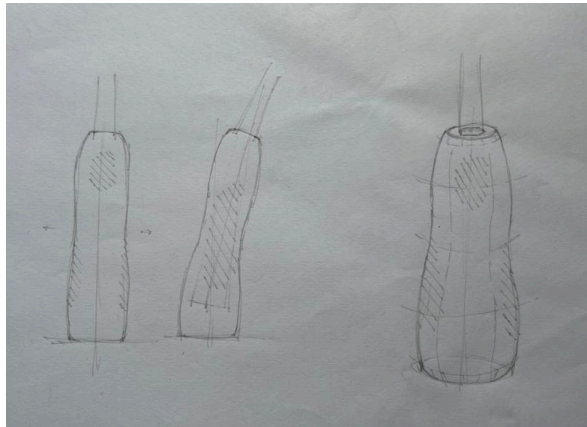
Em seguida, são apresentadas 4 das alternativas de pega para a escova de dente que acabaram seguindo nas próximas etapas do projeto (Figura 22 a 25).

Figura 22 – Alternativa 1 pega escova.



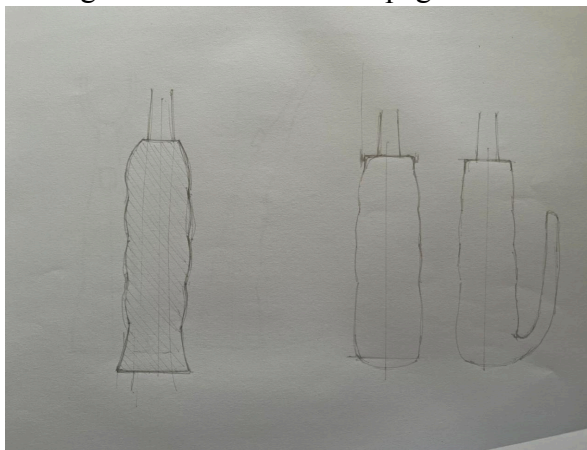
Fonte: o autor (2025).

Figura 23 – Alternativa 2 pega escova.



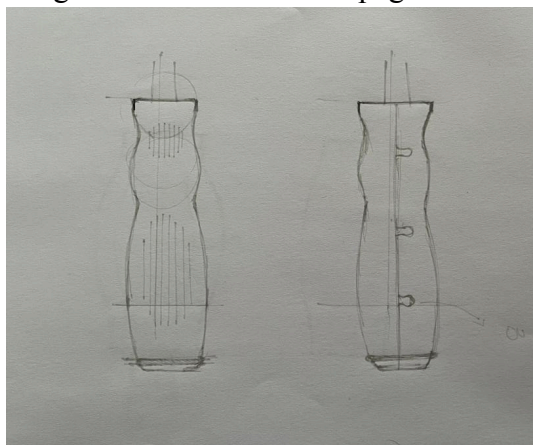
Fonte: o autor (2025).

Figura 24 – Alternativa 3 pega escova.



Fonte: o autor (2025).

Figura 25 – Alternativa 4 pega escova.



Fonte: o autor (2025).

4.1 MATRIZ DE DECISÃO - PROTOTIPAÇÃO

Durante o processo de ideação é necessário filtrar as alternativas geradas para facilitar o processo de tomada de decisão, para, por fim, selecionar a melhor alternativa a ser desenvolvida. Para isso deve-se ter um conjunto de critérios que guiam as decisões. (Pazmino, 2015). Neste projeto, alternativas que aparentam ser completamente inadequadas foram previamente eliminadas, sendo parte do processo criativo, mas, evidentemente, não seriam eficazes em atender as necessidades antes estabelecidas e nem atenderam aos requisitos técnicos de projeto.

Após chegar em 4 (quatro) alternativas que aparentavam atender melhor às necessidades e requisitos antes estabelecidos, foi elaborada uma matriz de decisão para de fato avaliá-las. Foram utilizados os requisitos obrigatórios e alguns dos desejáveis (voltados a usabilidade e funcionalidade) como fator de diferenciação. Cada requisito foi avaliado com uma pontuação de 0 a 2, sendo 0 atribuído quando o requisito não está presente no produto analisado, 1 quando está parcialmente presente, e 2 quando o requisito está totalmente atendido pela alternativa. Ao final foram selecionadas as duas melhores alternativas para avançar na prototipação de baixa fidelidade tendo em vista a realização de uma etapa de feedback do público alvo na etapa seguinte para efetivamente selecionar a melhor alternativa e realizar os ajustes e melhorias necessárias.

Quadro 18 - Matriz de decisão para prototipação de baixa fidelidade pega escova.

Requisitos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Formato ergonômico;	0	2	1	2
Pegada com estabilidade (Mesmo com superfície molhada) / Pontos de rugosidade;	1	2	2	2
Peso adequado para escovação/fio dental;	-	-	-	-
Combinar características do manejo fino e de força;	0	2	1	1
Diâmetros confortáveis de até 30–35 mm para pega de força;	0	2	2	2

Comprimentos de pega de no máximo 95–105 mm;	2	2	2	2
Centro de gravidade: próximo à mão para reduzir torque no punho;	2	2	2	2
Fácil para armazenar e transportar;	2	2	1	2
Sistema de encaixe ou uso que reduza necessidade de coordenação complexa;	2	2	2	1
Fixação do objeto firme, mas sem exigir força excessiva;	-	-	-	-
Parte interna ajustável/compatível com diferentes modelos de escova dental do mercado;	2	2	2	2
Material adequado para contato com água;	-	-	-	-
Fácil de higienizar;	2	2	1	2
Não interferir no tamanho de pescoço e cabeça adequado para escovação/fio dental;	2	2	2	2
Design não estigmatizante;	2	2	1	2
Resultado:	17	24	19	22

Fonte: o autor (2025).

Como resultado, avançaram as alternativas 2 e 4 para serem previamente prototipadas em baixa fidelidade. A realização de uma matriz de decisão nesse momento, deve-se pela necessidade de racionalizar/quantificar os fatores que influenciaram no processo de decisão, sendo essa, parte importante do processo de design de produto, demonstrando a aplicação e processo decisivo ao longo do projeto (Pazmino, 2015).

5. PROTOTIPAÇÃO

Nas seções abaixo apresento os processos envolvidos na materialização das soluções idealizadas.

5.1 MODELAGEM 3D INICIAL

Em um primeiro momento, foram modelados em 3D duas alternativas selecionadas na matriz de decisão, priorizando a definição da forma e das medidas idealizadas, sem aprofundamento nos detalhes. Foi utilizado o software Rhinoceros 3D para modelar as tecnologias assistivas sugeridas neste projeto.

Inicialmente as medidas estavam próximas ao limite delimitado na etapa de requisito de projeto, uma vez que, estavam próximas dos limites confortáveis para a pega de força. Essa escolha foi feita considerando que acreditava-se que facilitaria a pega para a pessoa idosa com redução da mobilidade um engrossamento maior do cabo. No entanto, nas etapas seguintes foram feitos refinamentos nessas medidas com base no *feedback* do público.

A etapa de modelagem 3D é essencial para o projeto, considerando que o presente projeto foi idealizado para ser prototipado na impressora 3D, o que possibilitou validar o protótipo e sugerir um modelo que atende melhor às expectativas e necessidades de pessoas idosas.

5.2 MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Para realizar o processo de prototipagem e os modelos finais de apresentação foi utilizado filamento de PLA (Ácido Polilático ou Poliacido Láctico), um tipo de polímero termoplástico biodegradável. O material é adequado para garantir funcionalidade e apresentar o modelo final com fidelidade ao que foi idealizado esteticamente, sendo apenas necessário realizar os acabamentos finais de lixamento e pintura. Foi utilizado uma impressora 3D A1 Mini da Bambu Lab para impressão dos protótipos.

No interior da pega para a escova de dentes e suporte de fio dental individual foi utilizado EVA (Etileno-Acetato de Vinila), para que fosse possível adequar a pega para comportar a grande maioria dos modelos de escova e fio dental individual presentes no mercado, garantindo firmeza e facilidade para introduzir e remover. Além disso, compartilha de algumas das propriedades do material selecionado para o processo de fabricação em escala (Ferroli, 2025). Essa escolha se justifica por razões de viabilidade econômica e praticidade na

execução do protótipo, permitindo representar adequadamente o comportamento do material final sem comprometer o processo de materialização.

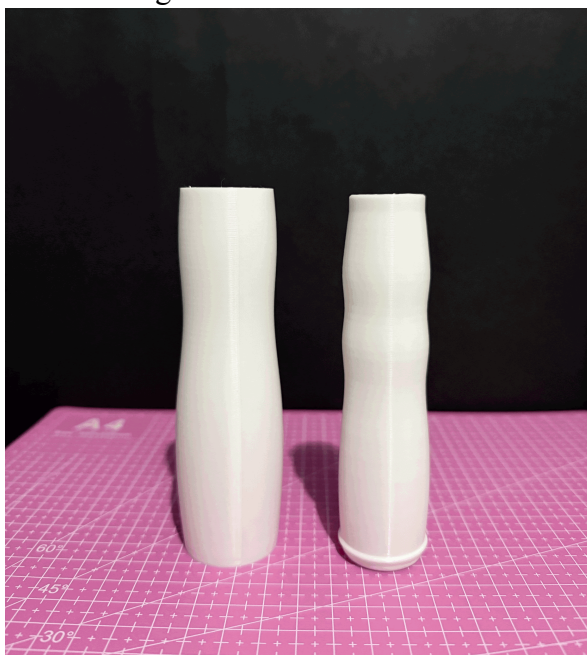
Para a produção em escala dessas soluções, é possível utilizar da injeção de plástico para moldar o exterior com PSAI (poliestireno de alto impacto), que é uma variação do poliestireno comum (PS) que apresenta maior resistência mecânica. Essa melhoria ocorre pela adição de uma pequena quantidade de borracha butadieno à sua composição, o que permite ao material absorver melhor impactos e reduzir a fragilidade típica do poliestireno cristal, que tende a quebrar com facilidade (Ferroli, 2025).

Para as partes externas dos produtos, recomenda-se utilizar um revestimento emborrachado de EPDM (Etileno-Propileno-Dieno Monômero), e no interior das pegas trabalhar também com EPDM. O material atende as necessidades funcionais destas propostas de TA, possibilitando adaptar o encaixe às constantes mudanças e novidades no mercado, o que faz com que a solução não se torne obsoleta rapidamente ou limitada para poucos modelos/marcas. O uso do EPDM no interior e em áreas de revestimento da pega do produto está diretamente relacionado às propriedades compartilhadas pelos polímeros de base etilênica e propilênica, como o polietileno e o polipropileno, reunindo as principais características desses materiais em uma estrutura mais flexível e resistente. Essa combinação resulta em um material com excelente resistência ao envelhecimento e deformação, além de boa elasticidade e conforto tátil, qualidades que o tornam ideal para o revestimento interno e de áreas de pega, proporcionando melhor aderência e conforto no uso prolongado (Ferroli, 2025).

5.3 TESTE COM USUÁRIOS

Foram realizadas 2 (duas) entrevistas com usuárias que fazem parte do público alvo buscando validar e captar melhorias nas alternativas de pega da escova que atenderam melhor a matriz de decisão para prototipagem inicial. Os modelos foram impressos em PLA e submetidos a um teste para avaliar suas dimensões, pegada e experiência tátil.

Figura 26 – Modelos 1 e 2.



Fonte: o autor (2025).

Ambas as participantes testaram os dois protótipos e forneceram a suas opiniões sobre possíveis melhorias e preferências, focando na forma, pega, peso e experiência tátil do protótipo.

5.3.1 Primeira participante

A primeira entrevista e observação aconteceu no “Centro Vivencial para Pessoas Idosas” na cidade de Florianópolis. A participante do gênero feminino, de 90 anos, testou os dois modelos apresentados.

Protótipo 1: Achou muito grosso em comparação com a alternativa 2, a qual preferiu. Acreditava estar mais pesado (o peso dos protótipos é o mesmo), mas ainda sim não apresentava dificuldade em segurar a alternativa por conta do peso, porém, pareceu ter mais dificuldade de manejar o cabo. Fez a mesma reclamação em relação ao final do cabo, que acreditava ser melhor se reduzisse a medida em relação ao resto do produto.

Protótipo 2: A participante segurou pela ponta inferior do produto. A participante expressou que o final do cabo ficaria melhor se reduzisse a medida. Disse que estava confortável, mas não via necessidade de duas curvas no final, deixava desnecessariamente

maior o cabo. Relatou estranheza ao utilizar, em comparação com a escova sem a tecnologia, mas parecia deixar mais firme. Disse que achou o peso bom.

Foi feito um registro do momento que pode ser observado na figura 27.

Figura 27 – Imagem teste protótipo 2.



Fonte: o autor (2025).

5.3.2 Segunda participante

A segunda entrevista e observação aconteceu em um ambiente residencial na cidade de Florianópolis. A participante, também do gênero feminino, de 92 anos, testou os dois modelos apresentados.

Protótipo 1: A participante relatou que gostou do fato de esta alternativa possuir apenas duas curvas, o que a deixava visualmente mais simples e agradável de segurar. Comparando com a primeira, comentou que a anterior parecia mais compacta, o que facilitava o manuseio. Disse que ambas eram confortáveis de segurar, mas que esta se destacava por ter uma curva um pouco mais bem posicionada. Ainda assim, observou que, por ter um diâmetro maior na área de pega, acabava sendo um pouco mais difícil de movimentar durante o uso.

Protótipo 2: A participante relatou que o produto era fácil de segurar e peso adequado, proporcionando uma experiência confortável durante o uso. No entanto, observou que o comprimento do cabo poderia ser reduzido nas extremidades (corroborando com o

relato da primeira participante). Segundo ela, essa alteração deixaria o design mais compacto e prático. Relatou que seria interessante algo que indicasse como posicionar a mão.

5.3.3 Síntese dos testes

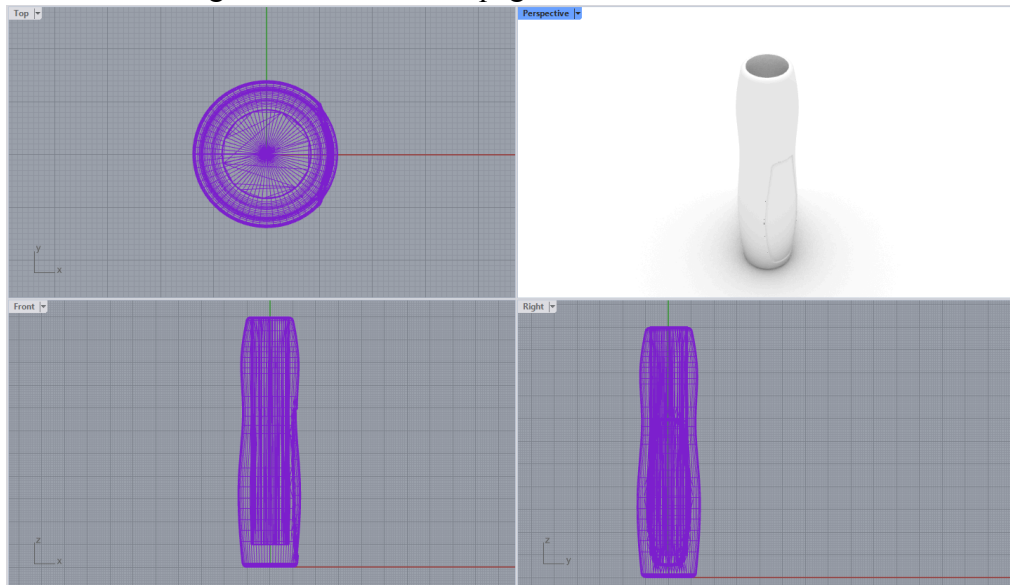
A etapa de testes, apesar de limitada no número de participantes em razão do tempo disponível para realização deste projeto, forneceu boas sugestões de melhorias, especialmente nas dimensões do produto. Com isto, foi necessário ajustar algumas medidas do protótipo com base nos *feedbacks* e seguir para os acabamentos da proposta.

5.4 REFINAMENTO DA MODELAGEM 3D

Após a etapa de *feedback*, iniciou-se a modelagem 3D final do projeto. A pega para escova de dente foi a primeira a ser elaborada, uma vez que os modelos iniciais já haviam sido testados. Como mencionado anteriormente, as modelagens passaram por ajustes nas dimensões finais do produto, reduzindo o engrossamento proposto inicialmente para que ficasse entre as medidas confortáveis para o manejo fino e grosso.

A escolha por projetar dentro dessa faixa de medidas deve-se à necessidade de engrossar o cabo, de modo a atender pessoas idosas com redução da mobilidade das mãos e dos dedos. Ainda assim, é essencial que o controle e os movimentos necessários para a higiene bucal sejam executados com facilidade. Por isso, a redução das medidas (especialmente nas extremidades da pega) permitiu que o formato favorecesse a prensão e mantivesse dimensões confortáveis para realizar os movimentos finos exigidos na escovação. Além disso, foi feito um recorte na parte frontal da pega, que além de um acabamento estético, acaba por cumprir a função de indicar onde posicionar a palma da mão. Na figura 28 é possível ver a modelagem no software do rhinoceros 3D.

Figura 28 -Modelo 3D pega escova de dente final.

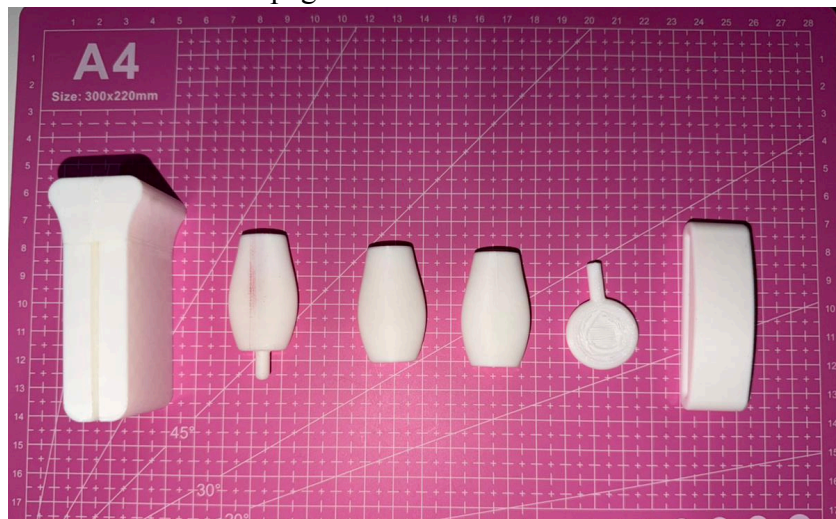


Fonte: o autor (2025).

Em seguida, iniciou-se a modelagem final do espremedor de pasta de dente e da pega para fio dental individual. A escolha por desenvolver essas TA após a finalização da pega permitiu manter um padrão visual entre as propostas e garantir que as preferências mencionadas e observadas na fase de testes (realizada apenas com a pega da escova, devido ao tempo disponível para o projeto) fossem incorporadas em todos os modelos.

As medidas dessas TA foram definidas principalmente a partir da etapa de análise dos produtos e da prototipação em baixa fidelidade, realizada por meio de impressão 3D. Nessa fase, foi possível avaliar e aprimorar os modelos ao longo do processo. Na figura 29 podem ser observadas algumas das impressões realizadas durante a modelagem das peças e nas figuras 30 e 31, os modelos finais desenvolvidos no software Rhinoceros 3D.

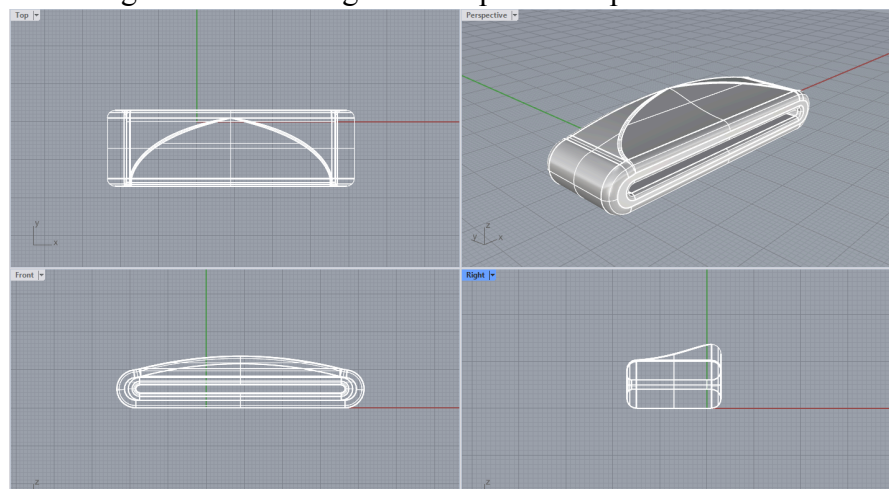
Figura 29 - Impressões 3D do processo de testes espremedor de pasta de dente e pega fio dental individual.



Fonte: o autor (2025).

Na modelagem final do espremedor de pasta de dente, foi colocado um declínio que auxilia para posicionar os dedos e empurrar a TA pelo tubo de creme dental (Figura 30).

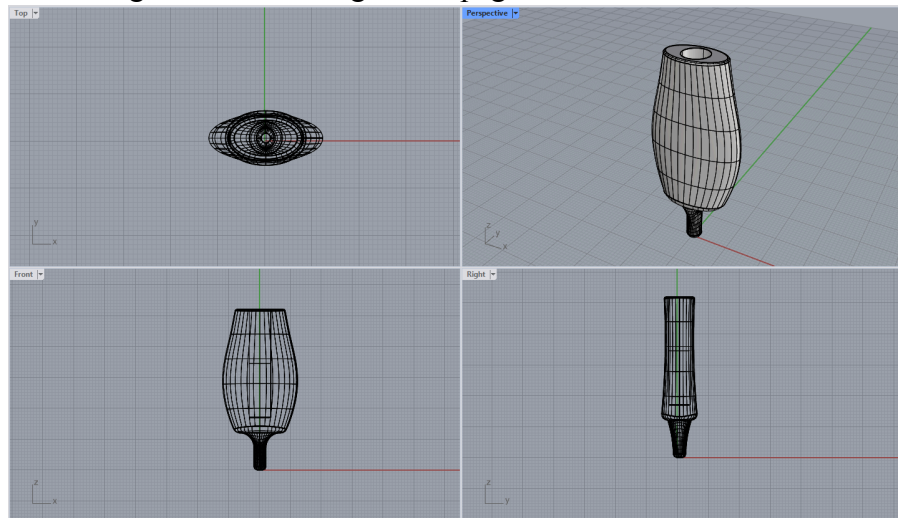
Figura 30 - Modelagem 3D espremedor pasta de dente.



Fonte: o autor (2025).

No processo de modelar a pega para fio dental (Figura 31), foi adicionado na extremidade inferior uma ponta que serve de suporte para trazer mais estabilidade ao fazer uso da pega de fio dental individual. Para fazer uso do fio dental individual utiliza-se a pega em pinça, o que dificulta a estabilidade para pessoas com tremor, redução da mobilidade e fraqueza. Dessa forma, é necessário, além de aumentar a superfície de pega, trazer para a alternativa formas de ampliar a estabilidade e sustentação ao utilizar o fio dental individual.

Figura 31 - Modelagem 3D pega fio dental individual.

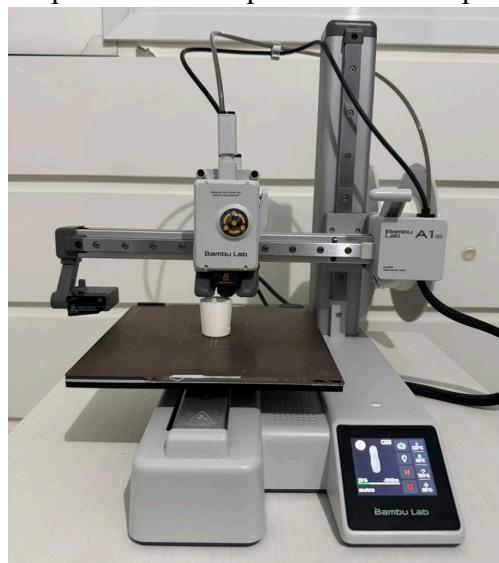


Fonte: o autor (2025).

5.5 IMPRESSÃO 3D

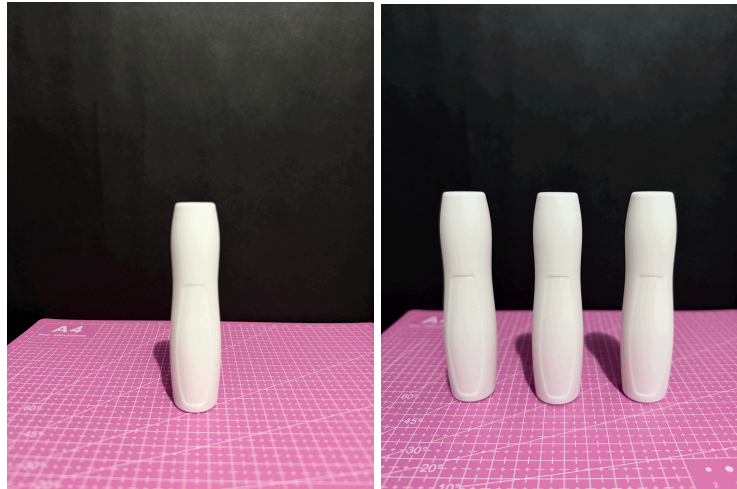
A impressão final do produto assistivo de pega para escova de dente foi impresso em PLA, utilizando 22g levando 2.7h para ser produzido. A configuração da impressão foi de 0,08m de altura de camada, possibilitando um acabamento melhor para o modelo final. O processo de impressão e resultado final podem ser observados nas imagens a seguir (Figuras 32 e 33).

Figura 32 - Processo de impressão 3D adaptador universal para escova de dente final.



Fonte: o autor (2025).

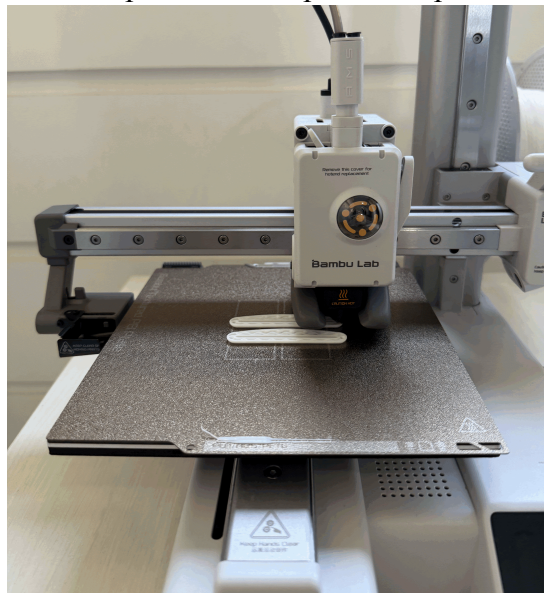
Figura 33 - Impressão 3D pega escova de dente final.



Fonte: o autor (2025).

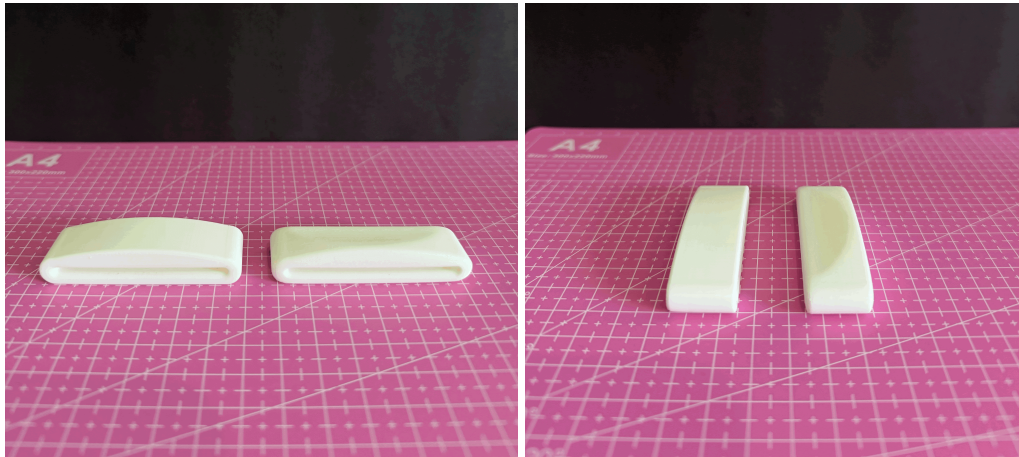
Em seguida, deu-se início a impressão final do espremedor de pasta de dente que foi materializado em PLA, utilizando 8g e levando 54 minutos para ser produzido. A configuração da impressão foi de 0,08m de altura de camada, possibilitando um acabamento melhor para o modelo final. O processo de impressão e resultado final podem ser observados nas figuras 34 e 35.

Figura 34 - Processo de impressão 3D espremedor pasta de dente versão final.



Fonte: o autor (2025).

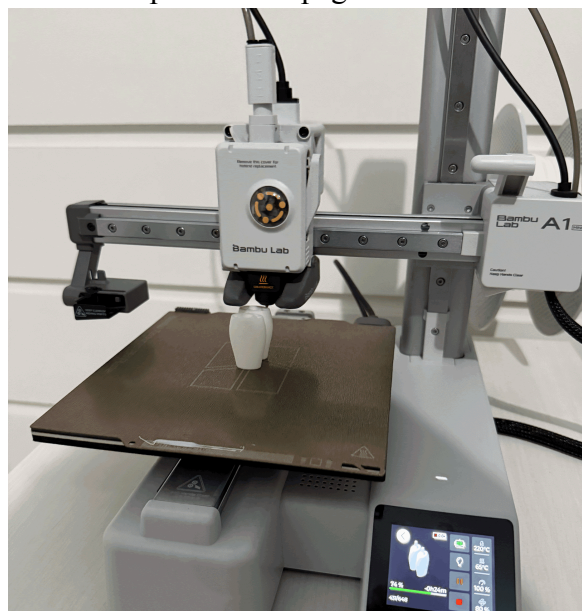
Figura 35 - Impressão 3D espremedor pasta de dente versão 2 e versão final.



Fonte: o autor (2025).

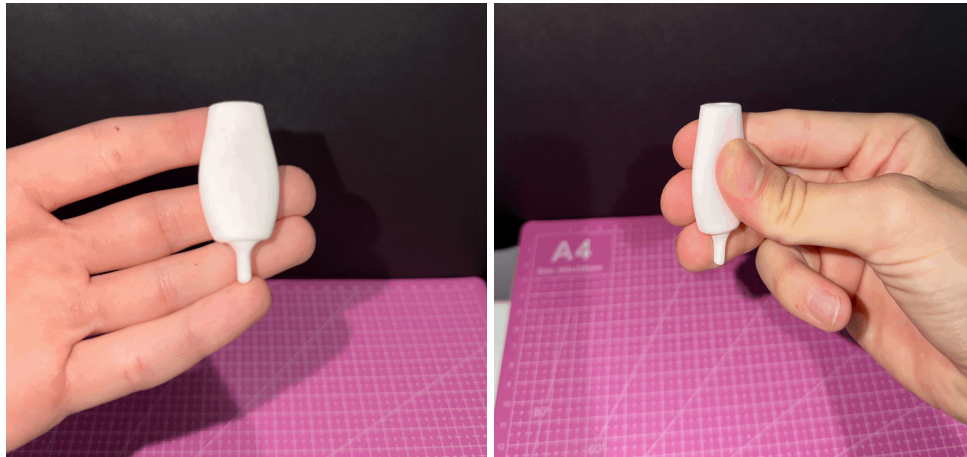
Por fim, foi materializada a pega de fio dental individual. O material também foi PLA, utilizando 5g e levando 1.1h para ser produzido. A configuração da impressão foi de 0,08m de altura de camada, possibilitando um acabamento melhor para o modelo final. O processo de impressão e resultado final são apresentados nas figuras 36 e 37 .

Figura 36 - Processo de impressão 3D pega fio dental individual versão final.



Fonte: o autor (2025).

Figura 37 - Impressão 3D pega fio dental individual versão final.



Fonte: o autor (2025).

Todos os modelos foram impressos utilizando o *slicer* Bambu Studio, e tiveram suas malhas (*meshes*) geradas ainda no Rhinoceros 3D, para evitar perdas no processo.

5.6 MODELO DE APRESENTAÇÃO

Como mencionado anteriormente, foi utilizada a Bambu lab A1 mini para materializar os protótipos, sendo possível reproduzi-los em escala 1:1.

Para materializar a pega assistiva de escova de dente, o interior foi feito com EVA, material que possibilitou reproduzir as características do material indicado para a proposta final. O acabamento de todos os modelos foi feito com lixas de gramatura 220, 360, 600 e 1200, primer da Colorgin e finalizado nas cores da paleta proposta em tinta spray Colorgin (Amarelo Baunilha e Vermelho Açaí). Na figura 38 pode-se ver o processo de secagem da tinta spray.

Figura 38 - Pintura modelos de apresentação.



Fonte: o autor (2025).

Por fim, apresento nas figuras de 39 a 42 os modelos de apresentação.

Figura 39 - Modelo de apresentação adaptador universal para escova de dente vermelho.



Fonte: o autor (2025).

Figura 40 - Modelo de apresentação adaptador universal para escova de dente amarelo.



Fonte: o autor (2025).

Figura 41 - Modelo de apresentação espremedor pasta de dente.



Fonte: o autor (2025).

Figura 42 - Modelo de apresentação pega fio dental individual.



Fonte: o autor (2025).

5.7 DESENHO TÉCNICO

Ao final do projeto foi realizada a construção dos desenhos técnicos das alternativas finais de protótipo deste projeto. É possível encontrá-los no Apêndice B.

6. MEMORIAL

O presente memorial descritivo foi elaborado para apresentar com clareza o projeto final de tecnologias assistivas desenvolvido. O memorial permite compreender todos os aspectos simbólicos e técnicos que abrangem o produto e suas características, como disse Pazmino (2015, p. 266), “é um documento descritivo e explicativo das características do produto desenvolvido e do seu processo de fabricação.”, sendo esse, “...fundamental para facilitar o entendimento do projeto.”.

6.1 CONCEITO

O conceito do projeto parte da compreensão de que a manutenção da higiene bucal é um fator essencial para a saúde e qualidade de vida da pessoa idosa, estando diretamente relacionada à alimentação, comunicação e autoestima. No entanto, com o avanço da idade, é possível o declínio de capacidades motoras, sensoriais e cognitivas que impactam a realização de tarefas cotidianas, entre elas, o cuidado com a higiene bucal.

Diante disto, os produtos foram concebidos como tecnologias assistivas voltada a contribuir com a autonomia da pessoa idosa no momento do autocuidado (Figura 43).

Figura 43 - Ambientação.



Fonte: o autor (2025).

A necessidade de ser uma TA busca atender as preferências e fatores já estabelecidos no mercado de higiene bucal, especialmente nos diferentes modelos de escova de dente, facilitando a inserção e aceitação da proposta. Além disso, as propostas buscam reduzir barreiras físicas e funcionais, oferecendo apoio ergonômico e facilidade de uso, de modo que o ato de higienizar os dentes ou a prótese dental possa ser realizado com menos esforço.

6.2 FATOR DE USO

Os produtos foram desenvolvidos com foco na ergonomia e na facilidade de manuseio, apresentando uma peça cilíndrica que facilita a pegada e o manejo do usuário, e outros acabamentos que contribuem para o uso dos produtos. As dimensões foram definidas para oferecer maior área de apoio e firmeza durante o uso, atendendo especialmente às necessidades de pessoas com redução da mobilidade ou da força nas mãos. Esta configuração melhora o controle e a segurança ao realizar a escovação, passar o fio dental e aproveitar por completo o creme dental, promovendo autonomia e conforto na rotina de higiene bucal.

6.3 FATOR TÉCNICO-CONSTRUTIVO

A solução propõe o uso de materiais que garantem resistência, conforto e viabilidade produtiva. A parte externa do produto pode ser moldada por injeção de plástico utilizando PSAI (Poliestireno de Alto Impacto), material que oferece boa resistência mecânica e ao impacto, mantendo baixo custo e facilidade de processamento industrial.

Já o revestimento e o interior são propostos em EPDM (Etileno-Propileno-Dieno Monômero), cuja flexibilidade, resistência ao envelhecimento e conforto tátil favorecem a ergonomia e a durabilidade do produto. Essa combinação de materiais viabiliza uma estrutura resistente e adaptável, adequada à produção em escala, mantendo a funcionalidade e a qualidade da experiência de uso.

6.4 FATOR ESTÉTICO-SIMBÓLICO

A proposta estética das tecnologias assistivas se baseiam em formas arredondadas, que transmitem suavidade e conforto (aspectos essenciais para o público de pessoas idosas).

As cores escolhidas, amarelo (Pantone 2001 U - Figura 44) e vermelho (Pantone 7421 U - Figura 45) com acabamento fosco, foram selecionadas por sua boa distinção visual em diferentes ambientes, facilitando o reconhecimento do produto e contribuindo para sua usabilidade. Além disso, essas cores dialogam com o conceito contemporâneo, transmitindo vitalidade e modernidade, conseguindo agradar ao público alvo.

Figura 44 - Conjunto amarelo.



Fonte: o autor (2025).

As diferentes tecnologias assistivas projetadas (Figuras 44 e 45) mantêm coerência visual entre si, resultando em um conjunto harmônico que reforça a identidade do projeto e a sensação de unidade entre as peças.

Figura 45 - Conjunto vermelho.



Fonte: o autor (2025).

6.5 FATOR AMBIENTAL

A proposta de desenvolver uma tecnologia assistiva de pega de escova de dente que comportasse diferentes modelos do mercado teve como um dos fatores de escolha a curta duração dos produtos de higiene bucal, que exigem constante reposição, não fazendo sentido propor um modelo de escova que necessitaria ser descartado com certa frequência. Ao projetar uma tecnologia assistiva que comporta diferentes modelos de escovas disponíveis no mercado (os quais estão em constante mudança) ao invés de propor um modelo próprio de escova, evita-se que o descarte da peça acompanhe a frequência de troca das escovas (em média, a cada três meses), o que aumenta o tempo de vida útil das propostas. Dessa forma, não é necessário descartar e adquirir uma nova escova adaptada para a pessoa idosa a cada troca.

Considerando que as dimensões do produto são maiores e demandam mais material em comparação a uma escova tradicional, o fato de não precisar ser descartado a cada três meses representa um benefício ambiental. Além disso, o fato de a tecnologia assistiva se

adaptar a diferentes modelos de escova disponíveis no mercado elimina a necessidade de descarte em função da troca de modelo da escova.

O mesmo vale para os produtos assistivos de pasta de dente e fio dental individual, que foram projetados para serem utilizados em diferentes produtos do mercado nacional, sendo reutilizáveis e de longa duração.

6.6 FATOR SOCIAL

O público idoso está em crescimento no mundo e ainda é negligenciado pelo mercado. O presente projeto busca contribuir para a autonomia e permanência social da pessoa idosa, em especial da pessoa idosa com redução da mobilidade das mãos. As tecnologias assistivas voltadas ao momento da higiene bucal são formas de contribuir para a independência de um momento íntimo e que tem relação direta com a saúde física e emocional das pessoas.

6.7 FATOR COMERCIAL

Os produtos apresentam potencial para alcançar um público crescente, considerando o envelhecimento populacional e a busca por soluções que promovam a autonomia no dia a dia. Por serem um item de uso cotidiano, associado à higiene pessoal, sua presença no mercado pode gerar boa aceitação e reconhecimento. As tecnologias assistivas se destacam por serem duráveis, compatíveis com diferentes modelos de escova, fio dental individual e pastas de dente presentes no mercado nacional, além de, oferecerem valor agregado estético e funcional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como propósito desenvolver produtos assistivos voltados à higiene bucal da pessoa idosa, buscando favorecer autonomia, conforto e segurança durante o uso. A partir da investigação sobre o processo de envelhecimento e as pessoas idosas, suas necessidades, capacidades e os hábitos relacionados à higiene bucal, foram identificadas as demandas relacionadas à escovação e ao manuseio de instrumentos de higiene bucal. Com

base nessas análises, foram definidos perfis de usuário e requisitos de projeto que orientaram o desenvolvimento das soluções.

O produto final deste projeto consiste em um conjunto de tecnologias assistivas voltadas à higiene bucal da pessoa idosa. As soluções foram elaboradas a partir da compreensão das necessidades ergonômicas, funcionais e simbólicas do público idoso, considerando as limitações motoras e sensoriais que podem surgir com o envelhecimento. O conjunto inclui três produtos principais - um adaptador universal para escova de dente, um espremedor de pasta de dente e um suporte para fio dental individual -, todos projetados para facilitar o manuseio e reduzir o esforço físico necessário à realização da higiene bucal.

Cada produto foi desenvolvido com foco na usabilidade e na adequação às rotinas de uso, apresentando formas arredondadas, materiais de toque agradável e dimensões que favorecem a pega e o controle durante o uso. Além de aspectos técnicos e ergonômicos, buscou-se manter uma coerência estética entre os itens, garantindo um conjunto harmônico. As tecnologias assistivas propostas também se diferenciam pela compatibilidade com produtos já existentes no mercado, o que reduz descartes e amplia sua vida útil.

Entre as contribuições teóricas, destaca-se o aprofundamento na relação entre design de produto, envelhecimento e autonomia, reforçando a importância de considerar aspectos ergonômicos, estéticos e simbólicos no desenvolvimento de tecnologias assistivas. O estudo também amplia o entendimento sobre o papel do design na criação de soluções voltadas ao público idoso. Como contribuições práticas, o projeto oferece propostas que podem subsidiar melhorias na usabilidade e no conforto durante a higiene bucal.

Para trabalhos futuros, recomenda-se o aprofundamento na personalização das medidas dos produtos, de modo a atender de forma mais precisa as necessidades individuais de cada usuário. Além disso, podem ser desenvolvidos novos testes de usabilidade, com uma amostra maior de pessoas idosas, visando identificar suas percepções e oportunidades de aprimoramento dos produtos. Com o entendimento adquirido ao longo deste projeto, reconhece-se a importância de desenvolver soluções adaptáveis, capazes de considerar as variações anatômicas e funcionais que existem entre as pessoas idosas.

REFERÊNCIAS

ARGIMON, Irani I. de Lima. Aspectos cognitivos em idosos. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 243–245, dez. 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712006000200015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 5 out. 2025.

OFFICE FOR PRODUCT SAFETY AND STANDARDS. **Ageing Society: product design for older people**. London: Office for Product Safety and Standards, 2021. 61 p. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/60a76e16e90e071b5cf0a9d5/ageing-society-product-design-for-older-people.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

BAXTER, Mike. **Product Design: practical methods for the systematic development of new products**. London: Chapman & Hall, 1995.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva / Tecnologia e Educação, 2017. 20 p. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/wp-content/uploads/Introducao-a-Tecnologia-Assistiva-1.pdf>. Acesso em: 5 out. 2025.

BRADESCO SEGUROS. **IV Fórum Internacional da Longevidade: o papel do design e da tecnologia em uma sociedade mais longeva**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://www.bradescoseguros.com.br/wcm/connect/d11736bb-03cc-40e7-8345-ce35c82a19ec/IV+F%C3%B3rum+Internacional+da+Longevidade-2016.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-d11736bb-03cc-40e7-8345-ce35c82a19ec-oybs0pm. Acesso em: 14 abr. 2025.

BRASIL. **Estatuto da Pessoa Idosa: Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003**. Brasília, DF: Ministério dos Direitos Humanos, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/pessoa-idosa/estatuto-da-pessoa-idosa.pdf/view>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/Content/uploads/20162317410_FINAL_SANCIONADALei_Brasileira_de_Inclusao_06julho2015.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.

CORREA, Mariele Rodrigues. **Cartografias do envelhecimento na contemporaneidade: velhice e terceira idade**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. ISBN 9788579830037. Disponível em: <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/42759>. Acesso em: 21 jun. 2025.

DHSV - DENTAL HEALTH SERVICES VICTORIA. **Oral health for older people: a practical guide for aged care services**. Melbourne: Department of Human Services, 2002.

Disponível em:

https://www.dhsv.org.au/_data/assets/pdf_file/0003/151869/oral-health-for-older-people.pdf.

Acesso em: 21 jun. 2025.

ORAL CARE ADAPTATIONS. **Equip 2 Adapt**. [s.d.]. Disponível em:

<https://equip2adapt.com/blog/oral-care-adaptations/>. Acesso em: 4 de julho. 2025.

ORAL HEALTH TIPS FOR CAREGIVERS. Family Caregivers Online. 2022. Disponível em: <https://familycaregiversonline.net/oral-health-tips-for-caregivers/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FERROLI, Paulo Cesar Machado. **Aula 2 – Polímeros/Plásticos – Poliadição**. [Material de aula]. Disciplina de Materiais e Processos II — Curso de Design de Produto, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.

FORCELINI, Franciele. **Gestão de design aplicada no NETI-UNAPI (Universidade Aberta para as Pessoas Idosas)**: um guia de serviço centrado no ser humano. 2023. 261 f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Design, Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/255104>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FORCELINI, Franciele; MERINO, Giselle S. A. D. Panorama da pesquisa acadêmica brasileira sobre Design de serviço centrado na pessoa idosa. **Estudos em Design**, v. 30, n. 3, p. 19–35, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.35522/eed.v30i3.1519>. Acesso em: 21 jun. 2025.

FUNDO DE POPULAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNFPA); HELPAGE INTERNATIONAL. **Envelhecimento no século XXI: celebração e desafio – resumo executivo**. Nova York: UNFPA; Londres: HelpAge International, 2012. Disponível em: https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Portuguese-Exec-Summary_0.pdf. Acesso em: 14 abr. 2025.

GARCIA, Patrícia A. et al. Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 15–22, jan./fev. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/7sv4wWPRZsDkwJjqnCwnpqt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 jun. 2025.

HENRY DREYFUSS ASSOCIATES. **As medidas do homem e da mulher**: fatores humanos em Design. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos.** Agência de Notícias, 27 out. 2023.

Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia B. **Ergonomia**: projeto e produção. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2018.

MEDOLA, F. O. Design de produtos assistivos para idosos. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, [S. l.], v. 25, 2021. DOI: 10.22456/2316-2171.118155. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/RevEnvelhecer/article/view/118155>. Acesso em: 14 abr. 2025.

RAVASI, Davide; STIGLIANI, Ileana. Product design: a review and research agenda for management studies. **International Journal of Management Reviews**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 464–488, 2012. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2012.00330.x. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256038830_Product_Design_A_Review_and_Research_Agenda_for_Management_Studies. Acesso em: 5 out. 2025.

SANTOS, José Carlos de Lima; SILVA, Maria Aparecida de Fátima; LIMA, José Carlos de Lima. Envelhecimento populacional no Brasil: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 507–515, maio/jun. 2016. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232016000300507&nrm=iso. Acesso em: 14 abr. 2025.

SCHNEIDER, Rodolfo Herberto; IRIGARAY, Tatiana Quarti. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 413–420, dez. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/estpsi/a/LTdtHbLvZPLZk8MtMNmZyb/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2025.

STEFANACCI, Richard G. **Considerações gerais sobre o envelhecimento**. *Manual MSD – Versão Saúde para a Família*. Disponível em:

<https://www.msmanuals.com/pt/casa/quest%C3%B5es-sobre-a-sa%C3%BAde-de-pessoas-idosas/o-envelhecimento-corporal/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-o-envelhecimento>. Acesso em: 5 maio 2025.

STEFANACCI, Richard G. **Mudanças no corpo com o envelhecimento**. *Manual MSD – Versão Saúde para a Família*. Disponível em:

<https://www.msmanuals.com/pt/casa/quest%C3%B5es-sobre-a-sa%C3%BAde-de-pessoas-idosas/o-envelhecimento-corporal/mudan%C3%A7as-no-corpo-com-o-envelhecimento>. Acesso em: 14 abr. 2025.

VIANNA, Maurício José; VIANNA E SILVA FILHO, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda de F.; RUSSO, Beatriz. **Design Thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. 162 p. Disponível em: [PDF]. Acesso em: 6 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Ageing and health**. *Fact sheet*. Genebra: WHO, 1 out. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>. Acesso em: 14 abr. 2025.

XU, Peng et al. Design to improve medication adherence for the elderly in China. In: ZHANG, Baoyi; SHEN, Xiaolan; WANG, Zongsheng (eds.). **Design for Healthy Ageing and Medication Adherence**. Cham: Springer, 2017. p. 315–329. DOI: 10.1007/978-3-319-57931-3_32. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-57931-3_32. Acesso em: 14 abr. 2025.

ZHANG, Baoyi; MA, Minyuan; WANG, Zongsheng. Promoting active aging through assistive product design innovation: a preference-based integrated design framework. **Frontiers in Public Health**, v. 11, 19 jun. 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2023.1203830/full>. Acesso em: 14 abr. 2025.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO E ENTREVISTA

Neste apêndice é apresentado o Protocolo de Observação e Entrevista Semi-Estruturada utilizado no trabalho.

Antes de começarmos, quero te explicar rapidinho o que vamos fazer.

Estou desenvolvendo um **projeto de conclusão de curso** com foco na **higiene bucal**, investigando formas de realizar essas atividades com mais bem-estar e autonomia.

Para entender melhor esse contexto, estou **observando como é a rotina de higiene bucal de algumas pessoas**, e você é um dos meus convidados.

Antes de começarmos a observação, gostaria de te apresentar o Termo de Consentimento do estudo. Caso concorde em participar, preciso da sua **assinatura**.

Apresentação do documento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Conforme expliquei anteriormente, o objetivo é compreender melhor como acontecem as atividades de higiene bucal, investigando possibilidades de melhorias.

Objetivo do estudo/da pesquisa:

Essa pesquisa está sendo feita para integrar o projeto de conclusão de curso do estudante Nicolas Losso Fischer, que visa projetar um produto que atenda melhor ao público da pessoa idosa, trazendo possivelmente mais autonomia e bem-estar.

O que será feito:

A participação envolve uma observação durante o momento da higiene bucal seguida de uma entrevista. Durante a atividade, fotos e vídeos poderão ser feitos e usados para análises posteriores, sempre mantendo seu anonimato. Serão também poderão ser realizados registros em foto ou vídeo, apenas com sua autorização, sempre com cuidado e respeito.

Garantias de privacidade:

- Nenhuma informação que possa te identificar será divulgada.
- As imagens, vídeos e áudios, se realizados, não conterão seu nome ou qualquer outro dado pessoal.
- Todos os registros serão usados exclusivamente para fins acadêmicos, podendo ser incluídos no trabalho final e apresentados em sala de aula ou eventos científicos, sempre de forma anônima.

Direitos do participante:

- Você pode se recusar a participar ou desistir a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.
- Você pode optar por não responder a alguma pergunta.
- Pode solicitar que qualquer foto ou vídeo seja apagado, se assim desejar.

Caso deseje, pode ler o termo por completo e assinar abaixo.

Declaro que fui informado(a) sobre os objetivos, procedimentos e garantias desta pesquisa, e concordo, de forma livre e esclarecida, em participar do estudo.

Assinatura participante:

Podemos começar?

Etapa 1: *Dados*

USUÁRIO

Nome:

Idade:

Gênero: preencher sem perguntar

Local da observação:

Data da observação:

Etapa 2: *Guia - Observação*

USUÁRIO

- Usa prótese dentária? () Sim () Não
- Mora: () Sozinho(a) () Com família () Instituição () Outros: _____
- Realiza higiene bucal: () Sozinho(a) () Com ajuda

CONTEXTO

- Como é o **ambiente**? Há apoios, espelhos inclinados, iluminação adequada ou utensílios adaptados?
- Onde e como estão **armazenados/dispostos** os instrumentos (escova, creme dental, copo, prótese, etc.)? Estão **acessíveis e organizados**?

ATIVIDADE

- Qual o passo a passo executado para a higiene bucal?
 - Retira escova do armário
 - Organização dos materiais
 - Escovação dos dentes
 - Limpeza das próteses dentárias
 - Uso do fio dental
 - Limpeza da língua e gengivas
 - Finalização
- Há alguma dificuldade em algum desses passos?
- Qual é o tempo aproximado gasto na atividade?
- As ações e expressões (faciais e corporais) da pessoa demonstram prazer, desconforto, esforço ou cansaço?
- Houve alguma dificuldade perceptível durante a atividade? Exemplo: tremores, esquecimento, dificuldade de manusear objetos?
- Como fica o espaço depois da escovação? A pessoa limpa, guarda os utensílios, se seca sozinha?
- A pessoa realiza a higiene bucal de forma autônoma ou recebe ajuda? Se sim, que tipo de ajuda?

Etapa 3: Entrevista

Possíveis perguntas. Com base no que foi observado perguntar sobre os instrumentos utilizados.

Contexto geral e rotina

- Você costuma escovar os dentes em que momentos do dia?
- Você tem dificuldade para lembrar de fazer a higiene bucal nos horários certos?
- Você realiza essa atividade sozinho(a) ou com ajuda de alguém? Quem costuma ajudar? Como é essa ajuda?

Ambiente

- Onde normalmente realiza sua higiene bucal?
- Por que você guarda a sua escova e outros instrumentos neste lugar?

Produtos e materiais utilizados

- Quais produtos você costuma usar para cuidar da sua boca? (Ex: escova de dentes, creme dental, fio dental, enxaguante bucal, limpador de língua, etc.)
- Como é sua escova de dentes? (Tipo de cabo, tamanho, maciez das cerdas, etc.)
- Porque utiliza esse tipo de escova?
- Você usa prótese dentária? Como costuma fazer a limpeza dela?

Desafios e dificuldades

- Você sente algum incômodo ou dificuldade durante a higiene bucal?
- Você sente alguma dificuldade para segurar a escova ou fazer os movimentos na hora da escovação?
- Alguma parte da sua boca (gengiva, língua, dentes) é mais sensível ou causa desconforto na hora de escovar?
- Já teve dificuldade para usar o fio dental?
-

Percepções e sentimentos

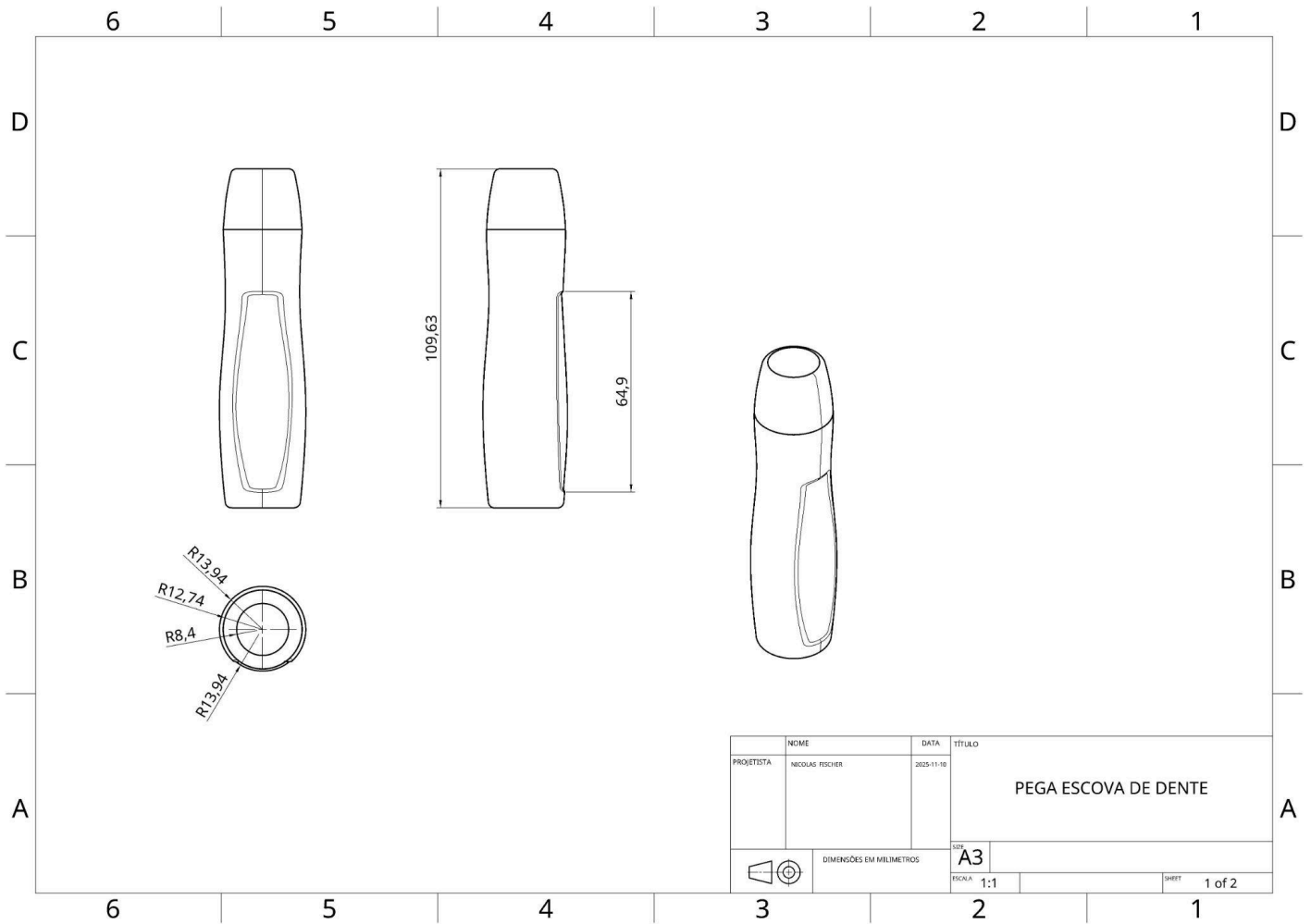
- O que você sente ao realizar a higiene bucal? É algo tranquilo, difícil, cansativo...?
- Como você se sente quando não consegue fazer a higiene como gostaria?
- Existe algo que você gostaria que fosse diferente ou mais fácil nessa rotina?

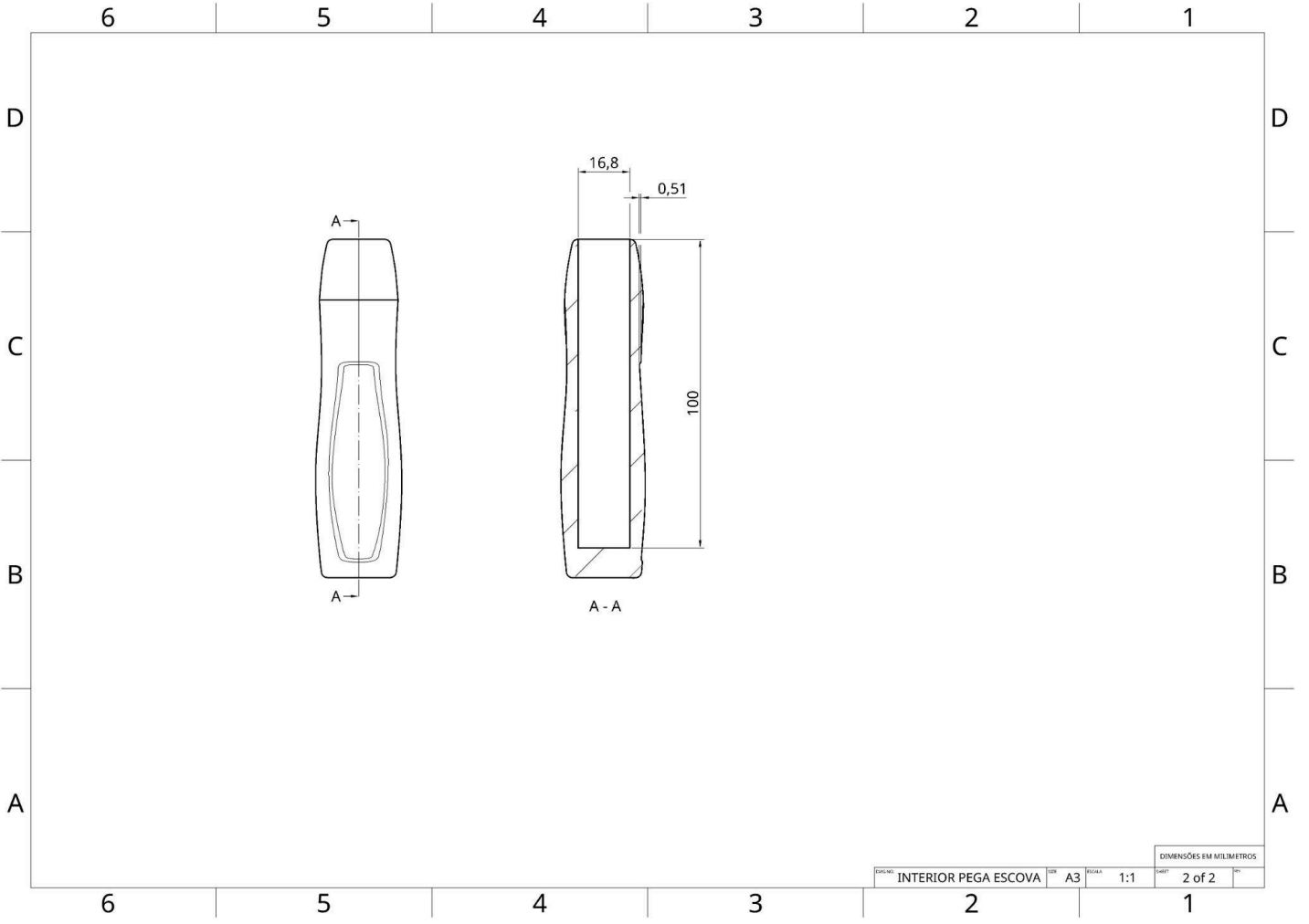
Adaptações e melhorias

- Este local é adequado para a sua higiene bucal? Se não é, o que mudaria?
- Já usou algum produto ou acessório que facilitou essa atividade para você?
- Se pudesse mudar algo nessa rotina, o que seria?

APÊNDICE B – DESENHOS TÉCNICOS

Abaixo estão os desenhos técnicos das alternativas desenvolvidas nesse projeto.





DIMENSÕES EM MILÍMETROS				
OBJETO	INTERIOR PEGA ESCOVA	ESCALA	A3	1:1
FOLHA				2 of 2
				1

