

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE DIADEMA
LUIGI PAPAIZ

CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

CLEITON ALVES DE CARVALHO
DIEGO NASCIMENTO DE SOUZA
GABRIEL MATHEUS BARUTTI SANTOS
LUCAS REINOL HOINACKI DE ALMEIDA

PORTA-REMÉDIOS COM ALARMES SONOROS E LUMINOSOS
PROGRAMÁVEIS

DIADEMA/SP
2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE DIADEMA
LUIGI PAPAIZ

CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

Trabalho desenvolvido para a obtenção do
título de graduação em Tecnologia em
Gestão da Produção Industrial pela
Faculdade de Tecnologia de Diadema.

Orientador: Prof. Me. Anderson José Correa

DIADEMA/SP
2025

Alves de Carvalho, Cleiton; Nascimento de Souza, Diego; Matheus Barutti Santos, Gabriel; Reinol Hoinacki de Almeida, Lucas.

PORTA-REMÉDIOS COM ALARMES SONOROS E LUMINOSOS PROGRAMÁVEIS.

Número de páginas p.; 8cm.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso).
CEETEPS-FATEC DIADEMA/SP, 2º Sem. 2025.

Orientador: Prof. Me. Anderson José Correa

Referências: p. 39

Palavras-chave: Preservação de medicamentos, Adesão terapêutica, Dispenser inteligente, Organizador de Medicamentos.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe de docentes da Faculdade de Tecnologia de Diadema pelo acolhimento e, em especial, ao nosso orientador Professor Mestre Anderson José Correa, que contribuíram no desenvolvimento e execução deste trabalho de graduação.

Aos integrantes do grupo que se entregaram ao máximo na colaboração com o curso e com o desenvolvimento deste projeto.

RESUMO

O presente Trabalho de Graduação do Centro Paula Souza tem como objetivo o desenvolvimento de um porta-remédios modular, voltado à atender necessidades da população idosa que apresenta maiores dificuldades no gerenciamento de medicamentos devido a fatores cognitivos, físicos e sociais.

O estudo aborda a problemática da adesão medicamentosa, destacando como a desorganização no armazenamento e a falta de lembretes adequados podem resultar em falhas graves no tratamento de doenças crônicas. A metodologia adotada combina revisão bibliográfica com coleta de dados por meio de questionário aplicado.

O dispositivo desenvolvido utiliza arquitetura modular, com módulos matriz, intermediários e final, integrados por cartuchos eletrônicos independentes, em conjunto programável de forma simples e intuitiva. Os resultados obtidos demonstraram viabilidade técnica, usabilidade e potencial de impacto positivo na qualidade de vida dos usuários o que reduz erros de administração e aumenta a autonomia dos pacientes.

Palavras-chave: porta-remédios, porta-remédios inteligente, porta-remédios programável, porta-remédios para idosos, porta-remédio com alarme, porta remédio luminoso, preservação de medicamentos, adesão terapêutica, dispenser inteligente, organizador de medicamentos

ABSTRACT

This Final Paper aims to develop a smart and modular pill dispenser, mainly designed to meet the needs of the elderly population, who face greater difficulties in managing medications due to cognitive, physical, and social factors.

The study addresses the issue of medication adherence, highlighting how disorganization in storage and the lack of proper reminders can lead to serious failures in the treatment of chronic diseases. The methodology combines a literature review with questionnaire data collection.

The developed device uses a modular architecture, composed of a matrix module, intermediate modules, and a final module, all integrated with independent electronic cartridges, which can be easily and intuitively programmed. The results demonstrated technical feasibility, usability, and positive potential impact on life quality of the users by reducing administration errors and increasing patient autonomy.

Keywords: pill dispenser, smart pill dispenser, programmable pil dispenser, medicine organizer for elderlies, alarm medicine organizer, medicine organizer with light signal, medication preservation, therapeutic adherence, smart dispenser, medication organizer

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Frequência de esquecimento de medicações entre os participantes	18
Figura 2 - Avaliação sobre a utilidade de alarmes em porta-remédios.....	19
Figura 3 - Características consideradas mais importantes em um porta-remédios...	20
Figura 4 - Avaliação sobre a utilidade de um porta-remédios intercambiável	20
Figura 5 - Etapas do desenvolvimento do estudo de caso	22
Figura 6 - Perspectiva externa do módulo matriz do porta-remédios modular.	25
Figura 7 - Vista do módulo matriz com o cartucho eletrônico principal.	26
Figura 8 – Vista explodida detalhada do módulo matriz.....	26
Figura 9 - Representação da montagem final do porta-remédios modular.	32
Figura 10 – Manual para utilização e programação do porta-remédios modular.....	33
Figura 11 - Protótipo do conjunto dos módulos	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AD	Assistência Domiciliar
BLE	Bluetooth Low Energy
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
DNCT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHM	Interface Homem-Máquina
IoT	Internet das Coisas
ISO	International Organization for Standardization
MCU	Microcontrolador (Microcontroller Unit)
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
RAM	Reações Adversas a Medicamentos
USB-C	Universal Serial Bus Type-C
UX	User Experience (Experiência do Usuário)
WHO	World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	2
RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos.....	8
1.2 Justificativa	9
1.3 Delimitação da pesquisa	9
1.4 Problemática	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 O desafio da adesão e segurança medicamentosas	11
2.2 Envelhecimento e cognição	12
2.3 Contexto demográfico e de saúde	13
2.4 Design de interação e fatores humanos em dispositivos de saúde.....	14
2.5 Embalagens de medicamentos.....	16
2.6 Tecnologias e automação na área da saúde	17
2.7 Estado da Arte em Dispositivos de Adesão	18
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	22
3.1 Método de pesquisa.....	22
3.2 Desenvolvimento do produto	24
3.2.1 Arquitetura modular e componentes estruturais	25
3.2.2 Acomodação e segurança dos medicamentos	29
3.2.3 Princípios operacionais e interação do usuário	29
3.2.4 Manual de montagem e ajuste para o usuário	30
3.2.5 Silenciando alarme e confirmando tomada de medicação	33
4 RESULTADOS	34
4.1 Funcionalidade e usabilidade	34
4.2 Potencial de mercado e benefícios esperados	35
4.3 Desafios e limitações.....	36
4.4 Perspectivas futuras.....	36
4.5 Análise dos resultados e justificativa do desenvolvimento do dispositivo	36
5 CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE A – Questionário aplicado na pesquisa	46

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população idosa tem despertado a atenção de diversos segmentos da sociedade, sobretudo em relação às questões de saúde e bem-estar. A Organização das Nações Unidas (2023), por meio da vigésima sétima edição do relatório Perspectivas da População Mundial aponta que, em 2021, havia 761 milhões de indivíduos com 65 anos ou mais, representando 9,6% da população global. A projeção é que esse número dobre até 2050, alcançando aproximadamente 1,6 bilhão de pessoas idosas, cuja expectativa de vida média é 77,2 anos.

Paralelamente a esse cenário, o avanço tecnológico tem viabilizado o desenvolvimento de soluções inovadoras voltadas à gestão da saúde. Dentre essas soluções, destacam-se dispositivos destinados à otimização do uso de medicamentos que são essenciais para indivíduos que necessitam de cuidados especiais, como é o caso da população idosa. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um armazenador de remédios modular, cujo objetivo é preservar a validade dos fármacos, facilitar a administração correta das doses e minimizar falhas relacionadas à adesão medicamentosa.

Considerando a complexidade do gerenciamento de medicamentos, especialmente em idosos que utilizam múltiplos fármacos diariamente, torna-se importante investigar em que medida o uso de um armazenador modular inteligente contribui para a melhoria da adesão ao tratamento medicamentoso e para a promoção da saúde, autonomia e qualidade de vida.

1.1 Objetivos

Desenvolver e validar um porta-remédios modular, dotado de sistema de alarmes sonoros e visuais, direcionado à população idosa, com a finalidade de reduzir falhas na adesão ao tratamento medicamentoso e, conseqüentemente, promover a melhoria da qualidade de vida dos usuários.

1.2 Justificativa

O envelhecimento populacional é um fenômeno global, sendo que no Brasil apresenta crescimento acelerado. Segundo o IBGE (2022), a população com 60 anos ou mais ultrapassa os 32 milhões de pessoas, o que corresponde a 15,6% da população total. Essa realidade está diretamente associada ao aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares, que demandam tratamentos contínuos e complexos.

Nesse cenário, a adesão ao tratamento medicamentoso configura-se como um dos principais desafios de saúde pública. Diversos estudos evidenciam que fatores como esquecimentos, dificuldade de leitura de bulas, embalagens pouco acessíveis e limitações cognitivas comprometem a correta administração de medicamentos (Lavor et al., 2024; Vieira et al., 2021).

Como consequência, são comuns erros relacionados a doses esquecidas, duplicadas ou ingeridas em horários inadequados, o que compromete a eficácia terapêutica e aumenta o risco de hospitalizações.

O impacto da má adesão não se restringe ao indivíduo, mas afeta também a esfera social e econômica. O aumento de internações hospitalares eleva os custos do sistema público de saúde, gera sobrecarga para familiares e cuidadores e compromete a autonomia do idoso. Diante desse contexto, soluções tecnológicas acessíveis, funcionais e de fácil utilização assumem papel de destaque.

O desenvolvimento de um porta-remédios modular justifica-se pela sua inovação prática e aplicabilidade direta. Ao integrar modularidade, preservação das embalagens originais e lembretes multissensoriais, o dispositivo proposto busca minimizar falhas humanas e apoiar o autocuidado.

Além disso, o projeto reflete as tendências da saúde digital e da gerontecnologia, que são áreas em expansão no cenário nacional e internacional, o que contribui tanto para a qualidade de vida da população idosa quanto para a redução de impactos no sistema de saúde.

1.3 Delimitação da pesquisa

Esta pesquisa está delimitada à região do ABC Paulista, composta pelos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

A escolha deve-se à relevância social e demográfica da região, que concentra uma população urbana diversificada, com expressiva presença de idosos em uso contínuo de medicamentos. Tal recorte possibilita compreender de forma realista os desafios enfrentados no cotidiano desse público.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário online, estruturado no Google Forms, aplicado à pessoas que residem na região escolhida. Essa abordagem metodológica viabilizou a obtenção rápida e direta de informações relacionadas às dificuldades na organização, lembrança e administração de medicamentos, bem como às expectativas quanto a soluções tecnológicas de apoio.

Com esse recorte, o estudo não busca representar a realidade nacional, mas oferecer uma análise regional representativa que possa subsidiar pesquisas futuras. Também, os resultados podem servir como base para adaptações e melhorias no protótipo desenvolvido, reforçando a viabilidade prática da solução proposta.

1.4 Problemática

“Como um dispositivo inteligente e modular pode auxiliar idosos da região do ABC Paulista a melhorar a adesão medicamentosa, reduzindo erros na administração e promovendo maior autonomia e qualidade de vida?”

O envelhecimento populacional no Brasil e no mundo representa um dos grandes desafios contemporâneos para a área da saúde, especialmente no que se refere à adesão correta aos tratamentos medicamentosos.

Idosos frequentemente necessitam administrar diversos medicamentos ao longo do dia, em horários específicos e em dosagens variadas. Entretanto, fatores como falhas de memória, limitações cognitivas, dificuldades de manipulação das embalagens e semelhança entre os comprimidos contribuem para elevados índices de erros na administração.

A Organização Mundial da Saúde (2021) destaca que a não adesão ao tratamento medicamentoso constitui um problema grave, capaz de comprometer os resultados terapêuticos e de elevar significativamente os custos com saúde pública.

No contexto familiar, a sobrecarga recai sobre cuidadores e parentes próximos, que muitas vezes recorrem a soluções improvisadas como caixas organizadoras ou recipientes adaptados, sem a garantia de segurança e eficácia.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O desafio da adesão e segurança medicamentosas

A segurança e eficácia no manuseio de medicamentos são preocupações centrais no cuidado à saúde. Borja-Oliveira (2013) identifica os problemas de segurança e as limitações referentes aos métodos atuais de organização e manuseio de medicamentos, que a necessidade de uma solução inovadora que minimize riscos.

Adicionalmente, a relação crucial entre a organização doméstica de medicamentos e o uso racional é evidenciada por Schwingel et al. (2015). Este estudo mostra como a desorganização pode levar a erros e consequentes problemas de saúde, e como um novo produto pode contribuir para um uso mais seguro e consciente.

A questão da adesão ao tratamento medicamentoso, especialmente entre idosos, surge como um desafio significativo. Conforme Lavor et al. (2024), a não adesão involuntária à medicação entre idosos é bastante elevada em virtude da necessidade de tomar vários comprimidos ao longo do dia, do esquecimento dos horários para a ingestão e do não entendimento do esquema terapêutico.

A não adesão ao tratamento médico, seja intencional ou não, tem se mostrado um dos fatores mais problemáticos em relação à atenção primária à saúde. Outros fatores incluem a grande quantidade simultânea de medicamentos, a falta de compreensão das orientações médicas, o esquecimento ou dificuldades físicas, além do alto índice de analfabetismo, como pontua Marin et al. (2010).

Marques, Petuco e Gonçalves (2010) acredita que a situação é agravante em populações de menor condição socioeconômica e de baixo grau de escolaridade. Complementa a essa esfera a complexidade de alguns tratamentos médicos, em que a rotina do paciente em relação ao tratamento se torna um desafio.

Mesmo em contexto hospitalar, os perigos da administração incorreta de medicamentos com erros frequentes em doses e frequências são ilustrados por Dean et al. (2002). Em uma análise realizada em 4031 prontuários em dois hospitais de ensino dos EUA, 49% dos erros em medicação ocorreram na fase de prescrição, sendo que os problemas mais frequentes foram a administração dos fármacos em doses ou frequências incorretas, demonstrando os perigos que a ingestão sem controle pode causar ao ser humano (Dean et al., 2002).

As dificuldades específicas enfrentadas pelos idosos são ressaltadas pelo Geriatra da Verte Saúde Dr. Irajá Carneiro Heckmann (2018). Ele menciona problemas relacionados à idade e referentes à medicação como: problemas de visão, similaridade de medicamentos e polifarmácia, que contribuem para reações adversas a medicamentos (RAM) e que representaram em 2016 a 30% das ocorrências no (CIT-RS) Plantão de Emergência do Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul (Dr. Irajá Carneiro Heckmann, 2018).

Assim, é grande o interesse em desenvolver dispositivos para enfrentar os problemas vivenciados pelos idosos. Tais obstáculos representam algumas das barreiras que precisam ser superadas para garantir um cuidado adequado à saúde da população idosa, conforme apontam Vieira et al. (2021).

2.2 Envelhecimento e cognição

A compreensão das alterações cognitivas associadas ao envelhecimento é fundamental para o desenvolvimento de soluções eficazes. Kochhann et al. (2010) enfatizam como as mudanças na memória de trabalho impactam a capacidade dos idosos de seguir corretamente a medicação, o que qualifica a necessidade de um porta-remédios como suporte à memória.

Essa compreensão é aprofundada por McEvoy et al. (2001), que fornecem uma base científica mais detalhada dos mecanismos cerebrais da memória de trabalho no envelhecimento, essencial para o desenvolvimento de funcionalidades que consideram como limitações cognitivas dos idosos. Matlin (2004) oferece um arcabouço teórico abrangente sobre os processos cognitivos, incluindo memória e atenção, essencial para entender como os usuários interagem com o porta-remédios e para projetar um produto que se alinhe às suas capacidades cognitivas.

O próprio processo de envelhecimento cerebral, como discutido por Werlang, Argimon e Stein (2008) e Nordon et al. (2009), inevitavelmente causa falhas de memória e esquecimento. Consequentemente, os idosos são muito mais suscetíveis a confundir seus medicamentos, confundir horários e quantidades de doses, como apontam Gellad, Grenard e Marcum (2011). Como o avanço da idade, as pessoas estão propensas a ingerir uma quantidade elevada de medicamentos no dia a dia, pois a variedade de patologias exige tratamentos complexos e diferentes (Werlang; Argimon; Stein, 2008).

Assim, mesmo que postergável, o envelhecimento cerebral é inevitável, o que causa falhas de memória e esquecimento (Nordon et al., 2009). Também, além da influência dos hábitos de vida, o processo de envelhecimento causa mudanças morfológicas, anatômicas, psicológicas e fisiológicas, que influenciam no estado de saúde do idoso.

À medida que a idade avança, os idosos desenvolvem perdas auditivas e oftálmicas, dores osteoarticulares, déficits cognitivos e funcionais, conforme descrito por Freitas (2011), Santos et al. (2023) e Silva et al. (2023). O envelhecimento não deve ser considerado algo patológico, mas sim a necessidade de manter uma boa qualidade de vida (Freitas, 2011).

2.3 Contexto demográfico e de saúde

O cenário demográfico brasileiro revela um aumento significativo da população idosa. O IBGE (Censo, 2022) indica que a quantidade de indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos chegou a 32 milhões na segunda apuração do Censo de 2022, representando 15,6% da população brasileira, o que corresponde a um aumento de 56% em relação ao Censo de 2010.

Essa é uma tendência mundial, apontada por Tavares e Souza (2012) e contextualizada pelos avanços da medicina, da farmacologia, das melhorias sanitárias (higiene e saúde) e do reconhecimento dos direitos dos idosos. Segundo Furbino e Castro (2001), essas mudanças têm resultado em uma atenção especial por parte das empresas para com os idosos, por meio do lançamento de produtos e serviços para o lazer e entretenimento antes focados apenas em saúde e mobilidade.

A busca por um envelhecimento ativo e com autonomia, conforme preconiza a Organização Mundial da Saúde (2005), representa um desafio importante no cuidado com o idoso por meio de políticas desenvolvidas de modo a promover a saúde na população idosa e o envelhecimento com autonomia (World Health Organization, 2005).

Os movimentos migratórios para as zonas urbanas, a conscientização quanto ao crescimento da população, o aumento dos métodos contraceptivos e os efeitos socioeconômicos foram moldando, ao longo das décadas, um novo padrão familiar brasileiro (Simões, 2016).

Nesse contexto, a alta prevalência de DCNT, que afeta mais da metade da população brasileira segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (Brasil, 2020), implica em regimes medicamentosos complexos e em necessidade de soluções que facilitem a adesão.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2019, 52% dos entrevistados tinha pelo menos uma DCNT como doença cardíaca, câncer, diabetes, obesidade e hipertensão (Brasil, 2020). Tal resultado impacta significativamente o sistema de saúde como destacado por Benavidez et al. (2024), em que cinco das dez principais causas de morte são ou estão fortemente associadas a doenças crônicas preveníveis e tratáveis.

Uma proporção crescente de pessoas está lidando com múltiplas condições crônicas, sendo que 42% tem duas ou mais e 12% tem ao menos cinco condições crônicas. Além do impacto pessoal, tal agravamento tem um efeito substancial no sistema de saúde (Benavidez et al., 2024).

2.4 Design de interação e fatores humanos em dispositivos de saúde

O design pode ser entendido como a atividade de projetar soluções visuais, funcionais e ergonômicas que atendam às necessidades humanas. Ele envolve tanto a estética quanto a funcionalidade, buscando criar produtos compreensíveis, eficientes e agradáveis. Já a experiência do usuário (UX) refere-se às percepções, sentimentos e respostas que uma pessoa tem ao interagir com um produto ou sistema. Enquanto o design estrutura a forma e o funcionamento, o UX garante que essa interação seja intuitiva, acessível e satisfatória.

No desenvolvimento de soluções voltadas ao público idoso, a combinação de design e UX torna-se crucial. O design de interfaces foca em como a informação e as funcionalidades são apresentadas, enquanto o UX procura compreender como essas escolhas impactam a usabilidade e a adesão. Isso significa que, para além de aspectos técnicos, é necessário considerar processos cognitivos, limitações físicas e contextos sociais que influenciam a relação do usuário com o produto.

Matlin (2004) destaca que compreender processos cognitivos é essencial para projetar soluções adequadas. Assim, ao aplicar UX em dispositivos como o porta-remédios modular, busca-se minimizar erros de uso e facilitar a autonomia do usuário. O UX Design, como ressalta Teixeira (2014), não descreve como a tecnologia deve ser implementada, mas sim como deve ser percebida, o que garante acessibilidade e clareza de interação.

Os princípios de design responsivo e usabilidade para idosos, embora originalmente voltados a interfaces digitais de acordo com (Alban et al., 2012), podem ser aplicados diretamente ao porta-remédios. Ao adotar letras grandes, ícones intuitivos e cores contrastantes, reduz-se a margem de erro e aumenta-se a independência do usuário. Objetos bem projetados comunicam sua função de forma clara e direta, evitando frustrações como apontam Melo (2006) e Norman (1988).

Recomendações ergonômicas também têm relevância nesse contexto. Sales (2014) sugere o uso de recursos gráficos de fácil leitura, enquanto Rodrigues (2021) alerta para o desgaste sensorial e cognitivo natural da idade, defendendo a adoção de ilustrações familiares ao público idoso. Essas práticas reforçam a ideia de que o design deve ser inclusivo, adaptando-se às limitações sem comprometer a experiência do usuário.

A relevância da relação entre usuário e interface impulsionou o campo do design de interação que, desde a década de 1980, busca aperfeiçoar sistemas com base nas necessidades dos usuários (Fagundes, 2015). A norma ISO 9241-11 (ABNT, 2018) reforça a importância de medir a usabilidade a partir de desempenho, eficiência e satisfação. Nesse sentido, a aplicação prática no porta-remédios busca alinhar design e UX de forma a transformar um produto físico em uma solução inclusiva, intuitiva e segura, especialmente para pessoas com baixa familiaridade tecnológica.

2.5 Embalagens de medicamentos

Segundo a RDC nº 71/2009 da ANVISA (BRASIL, 2009), as embalagens de medicamentos desempenham um papel fundamental na manutenção da qualidade e na eficácia dos produtos. Elas podem ser classificadas em primárias, secundárias e terciárias. As primárias entram em contato direto com o medicamento e garantem sua proteção física e química. As secundárias apresentam informações sobre posologia, contraindicações e prazo de validade, assegurando o uso correto. Já as terciárias têm função logística, agrupando e facilitando transporte e armazenamento.

Além da proteção, a embalagem é muito relevante na adesão ao tratamento. Embalagens com letras grandes, cores contrastantes e sistemas de abertura simplificados reduzem erros de uso, sobretudo entre idosos. Mais recentemente, surgiram as chamadas embalagens inteligentes, que incorporam QR Codes, RFID e sensores de temperatura, permitindo monitorar condições de armazenamento (SINGH; VERMA, 2018).

Muitos fabricantes utilizam lacres e selos de inviolabilidade para garantir autenticidade e combater falsificações. Também se destacam as embalagens com proteção infantil (child-resistant packaging) que reduzem acidentes domésticos em lares com crianças e idosos.

As embalagens exercem ainda papel de comunicação direta com o consumidor. Informações claras sobre o princípio ativo, dosagem e advertências são indispensáveis. A clareza visual e a organização hierárquica das informações reduzem falhas de automedicação, principalmente em públicos com dificuldades visuais ou cognitivas.

No contexto regulatório, a ANVISA estabelece requisitos de rotulagem e informações obrigatórias, assegurando legibilidade e acessibilidade (BRASIL, 2009). Também cresce a preocupação com sustentabilidade e iniciativas que utilizam materiais recicláveis e biodegradáveis (ANVISA, 2012). Atualmente, o design de embalagens de medicamentos abrange não somente a proteção e usabilidade, mas também a responsabilidade socioambiental, o que acompanha tendências globais de consumo consciente.

Para o público idoso, a preservação da embalagem original é uma vantagem. O porta-remédios modular proporciona manter as informações de bula e validade enquanto simplifica o manuseio e reduz erros.

2.6 Tecnologias e automação na área da saúde

A área da saúde tem incorporado novas tecnologias para automatizar processos, como o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), conforme descrito por Patrício et al. (2011). O PEP registra o histórico médico dos pacientes e serve de “suporte à pesquisa, ao ensino e ao gerenciamento dos serviços de saúde” (Patrício et al., 2011). A Assistência Médica Domiciliar (AD) também representa um campo crescente para soluções tecnológicas fora do ambiente hospitalar segundo Galvão et al. (2011).

O envelhecimento da população aumentou o interesse das pessoas pela própria saúde e de seus familiares, assim como a designação de recursos financeiros para tal finalidade por uma parcela da população, estes são alguns exemplos de fatores que colaboram para o aumento do atendimento em domicílio (Galvão et al., 2011).

O interesse em automação no setor médico, de acordo com Leite et al. (2009), acompanha o aumento de soluções tecnológicas em outros setores. Existe um grande nicho de pesquisas em relação à automação industrial, devido ao aumento constante de soluções tecnológicas e o aumento de produção no mercado. Assim também é para o setor médico, que vem sendo incorporado ao setor hospitalar, ou Atenção Domiciliar (AD) (Leite et al., 2009).

Nesse contexto, os conceitos de modularidade (Santos et al., 2015) e tipos de módulos (Huang e Kusiak, 1998) podem oferecer abordagens interessantes para o design de um porta-remédios, o que permite a criação de sistemas personalizáveis e adaptáveis às diferentes necessidades dos usuários e regimes medicamentosos. O conceito de modularidade aplicada ao desenvolvimento de produtos se refere à elaboração e aplicação de sistemas compostos por módulos.

Um módulo se refere à menor unidade de uma composição, é uma técnica usada para criar padrões de superfície, como texturas como exemplo (Santos et al., 2015, p. 4). Para possibilitar a identificação de produtos e sistemas que utilizem a técnica de composição por meio de desenvolvimento modular e classificação de seus componentes, Huang e Kusiak (1998, p. 66) indicam que existem quatro tipos de módulos: básicos, auxiliares, adaptativos e não-módulos.

A modularidade é a resposta ao desafio da grande variedade de regimes terapêuticos. O design independente caracterizado por módulo aumenta a autonomia e reduz a dependência de aplicativos e conectividade, beneficiando idosos e demais usuários com baixa familiaridade tecnológica.

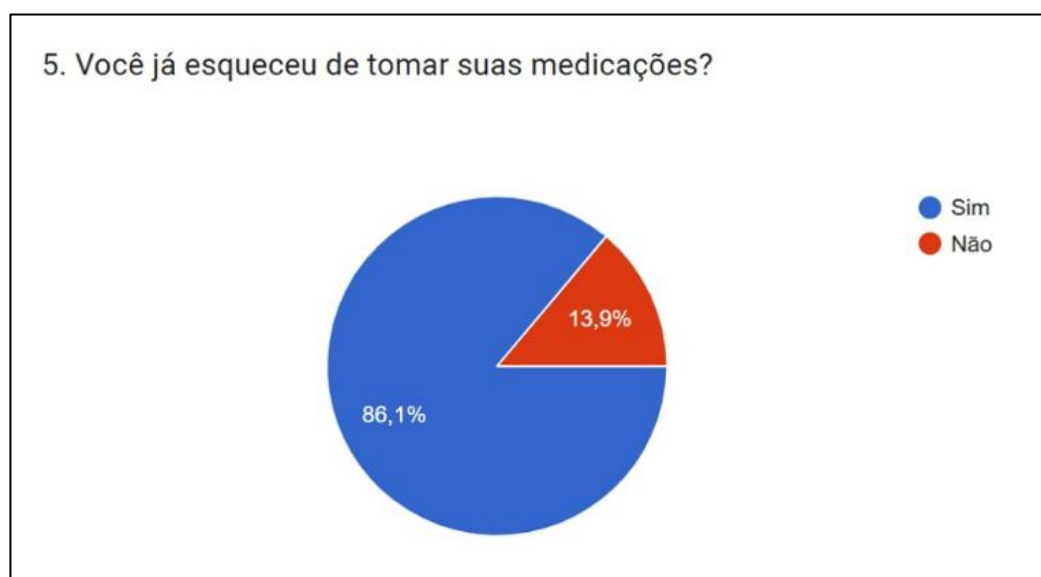
2.7 Estado da Arte em Dispositivos de Adesão

Pesquisas recentes destacam avanços no uso de dispensers eletrônicos e aplicativos. Revisões sistemáticas como Vervloet et al. (2018), Nguyen et al. (2020) e He et al. (2023) demonstram que lembretes eletrônicos e pill dispensers melhoram a adesão de 10 à 20%, mas enfrentam limitações como custo, necessidade de smartphones e baixa aceitação por idosos.

Ensaio clínico randomizado (RCTs) realizados entre 2019 e 2024 (Vieira et al., 2021; Silva et al., 2023) mostraram que caixas com alarme e feedback auditivo aumentam a regularidade de uso, mas são pouco personalizáveis e não preservam as embalagens originais dos medicamentos.

Essa constatação foi reforçada pela pesquisa aplicada neste trabalho, que investigou hábitos e percepções de usuários sobre adesão medicamentosa. Observou-se que a maioria dos participantes (88,6%) já esqueceu de tomar medicações, o que evidencia a necessidade de dispositivos de lembrete confiáveis e acessíveis.

Figura 1 – Frequência de esquecimento de medicações entre os participantes



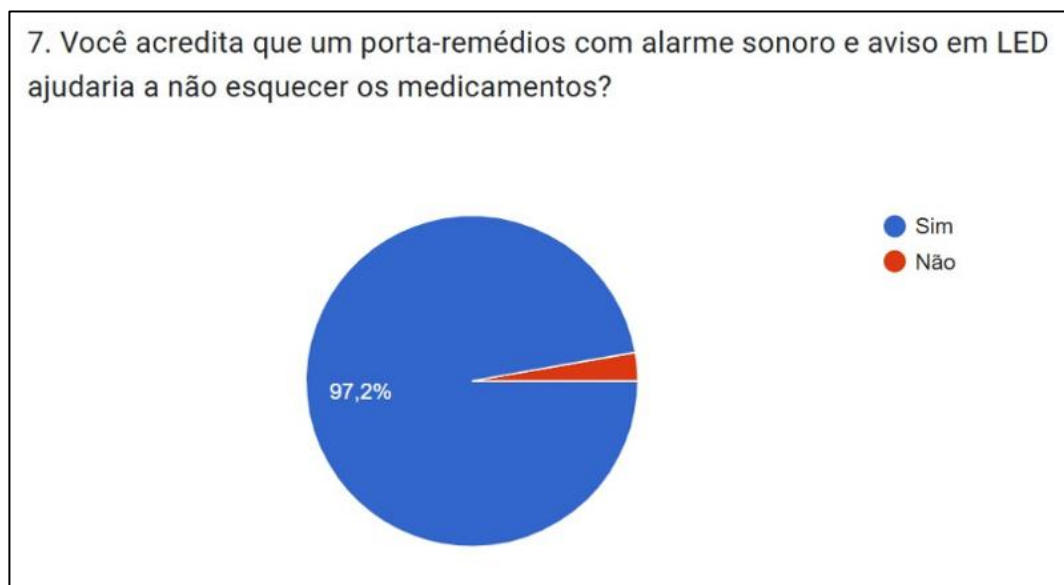
Fonte: Autoria Própria (2025)

Assim, o porta-remédios modular proposto diferencia-se dos demais conforme as particularidades mencionadas a seguir:

- Preservar a embalagem original do medicamento;
- Permitir programação independente por módulo;
- Fornecer alarmes multissensoriais nos formatos som e luz;
- Funcionar sem necessidade de conexão com smartphone.

A funcionalidade multissensorial, especialmente o uso combinado de alarme sonoro e iluminação por LED, foi validada pela pesquisa, na qual 97,1% dos entrevistados consideraram que um porta-remédios com essas características ajudaria a não esquecer os medicamentos e confirma tal relevância dessa abordagem tecnológica.

Figura 2 - Avaliação sobre a utilidade de alarmes em porta-remédios



Fonte: Autoria Própria (2025)

Conforme apresentado na Figura 3, 63,9% dos respondentes apontaram a funcionalidade como o aspecto mais importante em um porta-remédios, seguida por 25% das respostas que apontam para tamanho compacto, o que reforça a importância de uma estrutura modular, ergonômica e de fácil manuseio.

Figura 3 - Características consideradas mais importantes em um porta-remédios



Fonte: Autoria Própria (2025)

Essa preferência também se reflete na alta aceitação do conceito modular, 97,2% dos entrevistados consideraram útil um modelo intercambiável, capaz de ajustar a quantidade de compartimentos conforme a necessidade individual.

Figura 4 - Avaliação sobre a utilidade de um porta-remédios intercambiável



Fonte: Autoria Própria (2025)

Apesar dos avanços observados na literatura, ainda há escassez de soluções que combinem baixo custo, modularidade, preservação da embalagem e simplicidade operacional. O projeto apresentado, busca preencher essa lacuna ao oferecer um dispositivo programável por módulo, com interface intuitiva e feedback multissensorial, alinhando-se tanto às necessidades identificadas na pesquisa de campo quanto às tendências atuais de adesão medicamentosa assistida por tecnologia.

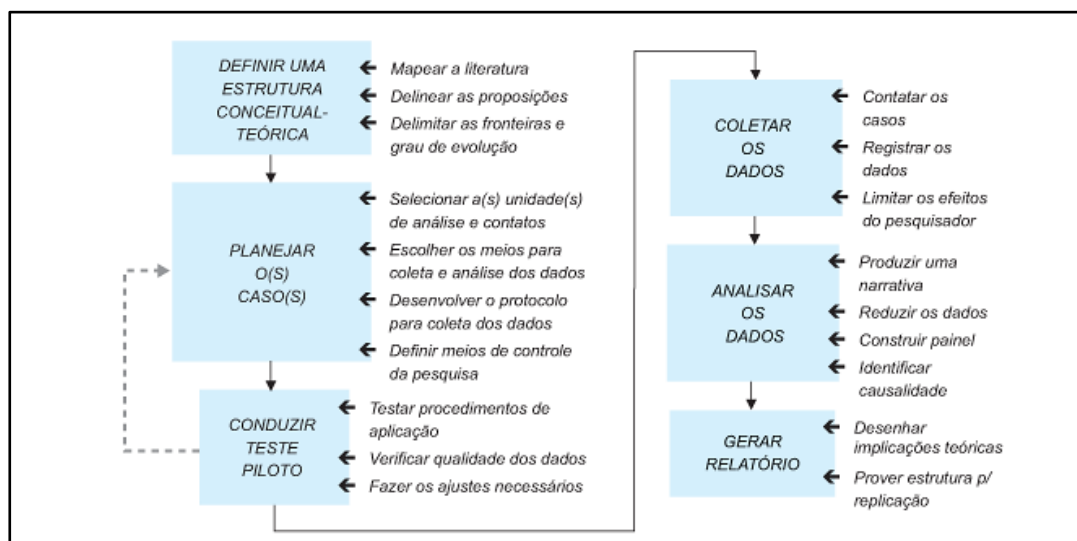
3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Método de pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo a avaliação de um porta-remédios inovador com lembretes sonoros e visuais para melhorar a adesão medicamentosa, especialmente em idosos, e adota uma abordagem metodológica que combina a natureza exploratória inicial com o caráter descritivo da investigação principal. A análise dos dados coletados tem ênfase qualitativa, complementada por informações quantitativas provenientes de questionário online.

Segundo Miguel (2007), a condução de um estudo de caso deve seguir uma estrutura sistematizada de etapas, que orienta desde a formulação conceitual até a elaboração do relatório final. Essa estrutura busca garantir rastreabilidade metodológica, consistência na coleta de dados e confiabilidade nos resultados obtidos.

Figura 5 - Etapas do desenvolvimento do estudo de caso



Fonte: Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução, PAULO AUGUSTO CAUCHICK MIGUEL, POLI-USP

Inicialmente, a fase exploratória se apoiará nos fundamentos para identificar os problemas de segurança e as limitações dos métodos atuais de organização e manuseio de medicamentos, justificando a necessidade de uma solução inovadora que minimize esses riscos (Borja-Oliveira, 2013). Essa etapa também visa compreender a intrínseca relação entre a organização doméstica de medicamentos e o uso racional, evidenciando como a desorganização pode levar a erros e problemas de saúde, e como um novo produto pode contribuir para um uso mais seguro e consciente (Schwingel et al., 2015).

A revisão também abordará as alterações na memória de trabalho associadas ao envelhecimento, fator determinante para a capacidade dos idosos de seguir corretamente seus regimes de medicação (Kochhann et al., 2010). Serão discutidos ainda os mecanismos cerebrais que explicam essas mudanças cognitivas ao longo da idade (McEvoy et al., 2001). Além disso, um arcabouço teórico consistente sobre processos cognitivos, especialmente memória e atenção, é fundamental para compreender como os usuários interagem com o porta-remédios a ser desenvolvido (Matlin, 2004).

A etapa descritiva centralizará no desenvolvimento e na avaliação do conceito do porta-remédios inovador. A coleta de dados, realizada por meio de questionário online estruturado no Google Forms, foi direcionada a famílias ou pessoas que vivem com idoso que necessitam de medicamentos de uso contínuo. Essas respostas são tratadas qualitativamente, buscando identificar padrões, temas recorrentes e particularidades nas experiências e necessidades dos usuários em relação à organização da medicação.

Os princípios de design responsivo e as considerações sobre a usabilidade para idosos, embora originalmente aplicados a interfaces digitais (Alban et al., 2012), guiarão o desenvolvimento do conceito do porta-remédios, visando garantir que o produto seja acessível e fácil de usar para o público-alvo.

A compreensão do envelhecimento com qualidade e a promoção da autonomia (World Health Organization, 2005), bem como as mudanças morfológicas, anatômicas, psicológicas e fisiológicas que influenciam a saúde do idoso (Santos et al., 2023; Silva et al., 2023; Freitas, 2011), são consideradas no design do dispositivo. A elevada não adesão ao tratamento medicamentoso em idosos (Lavor et al., 2024; Marin et al., 2010; Marques et al., 2010), agravada pela polifarmácia e dificuldades específicas da idade (Dr. Irajá Carneiro Heckmann, 2018), reforça a urgência de soluções inovadoras.

O crescente interesse no desenvolvimento de dispositivos para auxiliar idosos com memória, visão e manipulação de embalagens (Vieira et al., 2021), frente ao aumento da população idosa no Brasil (IBGE, Censo 2022), embasa a relevância desta pesquisa. Dificuldades com embalagens de medicamentos são relatadas por idosos, de acordo com (Silva & Spinillo, 2016).

Princípios de design para facilitar interpretação e compreensão (Norman, 1988) assim como recomendações ergonômicas e de design inclusivo (Sales, 2014; Rodrigues, 2021), são cruciais para o desenvolvimento do porta-remédios. A análise qualitativa e quantitativa das respostas do questionário no Google Forms, integrada aos resultados da revisão bibliográfica sobre esses aspectos, possibilita uma compreensão aprofundada das necessidades e expectativas dos usuários em relação ao dispositivo proposto.

3.2 Desenvolvimento do produto

O porta-remédios modular foi concebido como uma solução de engenharia multifuncional, projetada para otimizar a adesão medicamentosa e a segurança do usuário, com especial atenção às necessidades da população idosa. A arquitetura do sistema é fundamentada em princípios de design inclusivo e da Internet das Coisas (IoT) de baixa complexidade, que visa mitigar as barreiras cognitivas e físicas associadas ao manuseio de regimes de polifarmácia. A validação do conceito perpassa a funcionalidade e a experiência do usuário, alinhando-se às diretrizes de usabilidade conforme ABNT NBR ISO 9241-11 (ABNT, 2018) e aos requisitos de engenharia para produtos com interface humana.

3.2.1 Arquitetura modular e componentes estruturais

A estrutura do dispositivo e sua arquitetura modular conferem flexibilidade e escalabilidade conforme o princípio de modularidade em design (Huang & Kusiak, 1998; Santos et al., 2015). O sistema é composto por unidades interconectáveis, categorizadas em módulo matriz, módulos intermediários e módulo final, cada uma projetada para uma função específica e otimizada para o usuário final.

Essa abordagem modular permite uma adaptação precisa às necessidades de cada indivíduo e regime medicamentoso, com a possibilidade de expansão linear. Para a montagem funcional mínima, é imprescindível a utilização do módulo matriz e do módulo final para o acabamento, sendo possível adicionar módulos intermediários conforme demanda.

Figura 6 - Perspectiva externa do módulo matriz do porta-remédios modular.

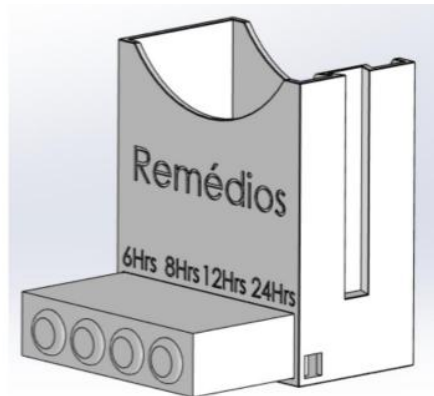


Matriz Porta Remédios

Fonte: Autoria Própria (2025)

A Figura 6 apresenta uma perspectiva externa do módulo matriz, que é a unidade central do sistema. Este módulo é a única peça que possui a entrada para a corrente elétrica (via tomada ou USB-C) e abriga o módulo de controle central (IHM, microcontrolador, fonte de energia principal). Ele permanece conectado à tomada em tempo integral para funcionamento contínuo.

Figura 7 - Vista do módulo matriz com o cartucho eletrônico principal.

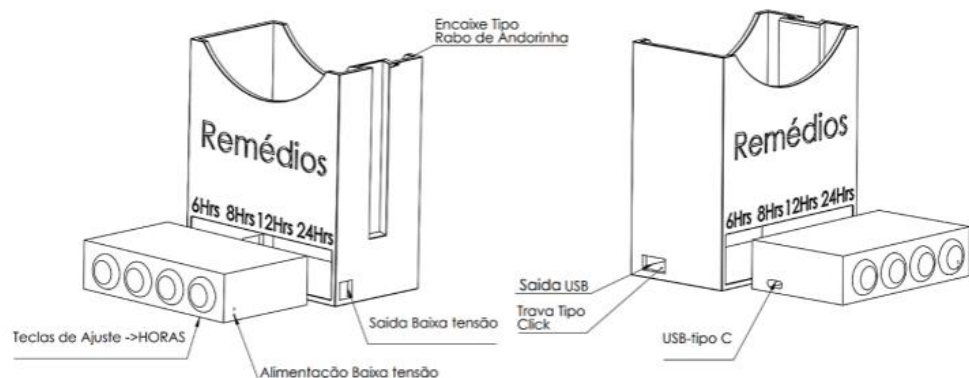


Matriz Porta Remédios + Cartucho eletrônico

Fonte: Autoria Própria (2025).

A Figura 7 oferece uma vista do módulo matriz, destacando a inserção do cartucho eletrônico principal, que contém toda a eletrônica de controle.

Figura 8 – Vista explodida detalhada do módulo matriz.



Fonte: Autoria Própria (2025).

A Figura 8 apresenta uma vista explodida detalhada do módulo matriz, ilustrando seus todos os componentes e a forma como são montados para compor a unidade central do dispositivo.

- a) Módulo Matriz: Este é o ponto de partida do sistema. Ele contém a interface de usuário (IHM), o display, e a fonte de energia. É o único módulo que se conecta à alimentação elétrica externa (tomada). O módulo matriz é responsável por energizar todos os demais módulos (intermediários e final) através de contatos elétricos intermodulares que garante o funcionamento ininterrupto de todo o sistema.
- b) Módulos Intermediários: São as peças que conferem a flexibilidade ao sistema. Cada módulo intermediário é um compartimento de armazenamento de medicamentos e, fundamentalmente, contém um cartucho eletrônico próprio. Este cartucho eletrônico possui um microcontrolador, botões de programação (6hrs, 8hrs, 12hrs, 24hrs) e as funcionalidades de alerta (LED e buzzer), permitindo que cada módulo seja programado independentemente de seus horários de alarme.
- c) Módulo Final: Este módulo serve como o acabamento do conjunto modular, proporcionando uma estética coesa e proteção para as conexões expostas na extremidade oposta ao módulo matriz. Assim como os módulos intermediários, o módulo final também possui seu próprio cartucho eletrônico com seus botões de programação e alarmes visuais e sonoros, permitindo que seja programado e funcione de forma independente com alimentação de energia e controle individuais fornecidos pelo módulo matriz.

- d) Módulo de Controle Central (integrado ao Módulo Matriz): Atua como o cérebro do sistema. Este módulo integra um microcontrolador (MCU), onde cada cartucho eletrônico que está presente em todos os módulos de armazenamento, incluindo a matriz, intermediários e final, possui seu próprio temporizador independente. O MCU executa a lógica de programação, gerencia a temporização precisa dos alarmes e controla funcionalidades de alerta (LED e buzzer) de forma independente. Atua junto à interface de usuário (IHM) por módulo, onde cada módulo de armazenamento possui seu próprio conjunto de botões táteis e de tamanho ampliado. Esses botões são dedicados para a programação dos intervalos de dosagem comuns: 6hrs, 8hrs, 12hrs, 24hrs. Cada um desses botões integra também a funcionalidade de alerta visual (LED), que acendem quando o alarme é ativado para o respectivo horário programado naquele módulo.

O módulo matriz terá um display para informações gerais do sistema, a programação do tempo do alarme é realizada nos botões de cada módulo. A simplicidade da IHM em cada módulo é intencional para reduzir a complexidade de interação para idosos (Melo, Costa & Soares, 2006; Norman, 2006).

- e) Fonte de Energia: O sistema é projetado para ser permanentemente conectado à tomada através do módulo matriz, não possuindo bateria interna para funcionamento autônomo. Uma porta USB-C é utilizada para a conexão de alimentação no módulo matriz, que então distribui energia para todos os módulos adjacentes. Isso elimina a necessidade de recargas e garante a disponibilidade constante do dispositivo.

3.2.2 Acomodação e segurança dos medicamentos

Um pilar fundamental do design é a preservação da validade e das informações dos medicamentos, alcançada através da acomodação das embalagens originais e de mecanismos de segurança em cada módulo de armazenamento, quer seja o módulo intermediário ou o compartimento de armazenamento do módulo matriz. A capacidade de acomodar a embalagem original representa um diferencial importante, pois permite que o usuário mantenha acesso imediato às informações essenciais sobre o medicamento, como dosagem, validade e orientações da bula. Essa prática reduz significativamente o risco de erros de manipulação e uso incorreto de medicamentos (Borja-Oliveira, 2013; Palhano, 2023).

O material de fabricação da embalagem, como policarbonato ou ABS alimentício com pigmentação que atenua a passagem de luz UV prejudicial aos medicamentos, garante a proteção do medicamento conforme validade e sua eficácia.

3.2.3 Princípios operacionais e interação do usuário

O funcionamento do porta-remédios é regido por uma sequência lógica e feedback claro, que visa aprimorar a adesão medicamentosa e a segurança:

- a) Programação Personalizada: Por meio da IHM no módulo de controle localizado no módulo matriz, o usuário ou cuidador faz a programação dos horários de medicação utilizando os botões dedicados de programação para 6hrs, 8hrs, 12hrs ou 24hrs. A interface permite a definição de múltiplos horários diários, com associação específica de cada horário a um ou mais módulos de armazenamento e, opcionalmente, ao tipo de medicamento como exemplo o "Remédio da Manhã". A linguagem utilizada no display é direta e objetiva, minimizando a carga cognitiva do usuário (Matlin, 2004; Norman, 2006). O sistema pode ser configurado para ciclos de 24 horas ou horários específicos do dia, adaptando-se a diversos regimes terapêuticos.
- b) Sistema de Alerta Multissensorial: No horário programado, o dispositivo ativa simultaneamente dois tipos de lembretes, maximizando a percepção do usuário, independentemente do tipo de módulo de armazenamento (matriz, intermediário ou final) que contenha o medicamento. Graças aos cartuchos eletrônicos independentes em cada módulo, o sistema pode direcionar os alertas com precisão.

- c) **Alarme Sonoro:** Uma campainha eletrônica, presente em cada cartucho eletrônico do módulo, emite um som com um tom e volume padrão, projetado para ser facilmente audível sem ser estridente. O objetivo é respeitar sensibilidades auditivas e o ambiente doméstico.
- d) **Sinal Luminoso direcionado por Botão e LED multifuncional:** Um LED de alta visibilidade, integrado ao próprio botão de acesso ao compartimento de cada módulo, pulsa ou emite uma luz contínua vermelha, direcionando visualmente a atenção do usuário. Este botão serve tanto para acionar a programação quanto para indicar visualmente a hora da medicação e oferece um lembrete direto e inconfundível. Este feedback visual é crucial para indivíduos com deficiência auditiva ou dificuldade com a memória e reforça a informação sonora e minimiza a chance de confusão entre módulos (Vieira et al., 2021). A combinação desses estímulos atua como um reforço cognitivo que auxilia na lembrança da tarefa (Kochhann et al., 2010; McEvoy et al., 2001).
- e) **Confirmação de Dispensa e Registro:** No horário programado para a medicação, além do alarme sonoro, o botão e LED multifuncional do módulo específico acende em luz vermelha, indicando qual compartimento visual deve ser verificado para a retirada da dose. Então, o usuário retira a dose do medicamento diretamente do módulo. Após a retirada, o usuário pressiona o botão do módulo correspondente para silenciar o alarme sonoro e apagar a luz vermelha. Essa ação de pressionar o botão é detectada pelo cartucho eletrônico módulo, que comunica ao microcontrolador do módulo matriz. O sistema interpretará essa interação como a confirmação da dispensa do medicamento para aquele horário.

3.2.4 Manual de montagem e ajuste para o usuário

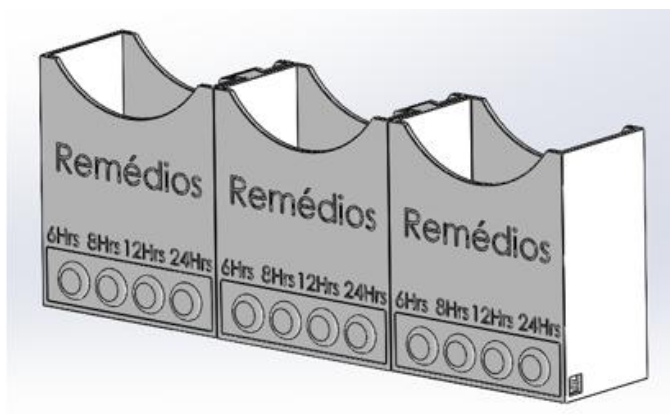
A usabilidade do porta-remédios é um fator crítico para o produto, com simplicidade na montagem e ajuste é inerente ao seu design. As instruções são projetadas para serem visuais e textuais, de fácil compreensão, com foco no público-alvo e suas possíveis limitações cognitivas e físicas (Silva & Spinillo, 2016; Sales et al., 2014).

O procedimento de montagem é regido e por uma sequência de baixa complexidade que garante o correto funcionamento do produto e tem foco no público com baixa familiaridade tecnológica, conforme detalhamento a seguir:

- a) Desembalagem e Identificação dos Componentes: O usuário deve desembalar cuidadosamente todos os módulos, identificar o módulo matriz que se destaca por display e botões de programação, identificar os módulos intermediários compostos por compartimentos sem display e com encaixes em ambas as extremidades e com cartucho eletrônico, e por fim identificar o módulo final com um compartimento e acabamento em uma das extremidades também com cartucho eletrônico.
- b) Conexão do Módulo Matriz à Energia: Posicionar o módulo matriz em uma superfície plana e estável. Conectar o dispositivo à tomada por meio da entrada USB-C (ou fonte de alimentação). Manter o dispositivo conectado à rede elétrica para garantir o funcionamento contínuo. É a partir desse módulo que o sistema será energizado e que os demais módulos serão alimentados.
- c) Acoplamento dos Módulos Intermediários: Alinhar os módulos intermediários ao sistema de encaixe tipo “rabo de andorinha” presente no módulo matriz. Deslizar ou pressionar suavemente as unidades até que se encaixem firmemente. Ao realizar o encaixe, permitir que os condutores elétricos com mola estabeleçam automaticamente a conexão de energia e dados. Confirmar o acoplamento por meio do “clique” audível ou da sensação de estabilização da conexão mecânica e elétrica. Repetir este procedimento para todos os módulos intermediários necessários, os quais podem ser adicionados em qualquer quantidade para expandir a capacidade do sistema.
- d) Acoplamento do Módulo Final: Instalar o módulo final após a adição de todos os módulos intermediários desejados. Repetir o processo de alinhamento e encaixe do sistema tipo “rabo de andorinha”, permitindo que a conexão de energia e dados seja estabelecida por meio dos condutores com mola. Utilizar este módulo para garantir o acabamento estético e a proteção das conexões expostas na extremidade do conjunto. A modularidade possibilita expandir linearmente o dispositivo para acomodar a quantidade necessária de medicamentos, variando de 2 módulos (matriz + final) para um regime mínimo, até 7 ou mais módulos para um ciclo semanal completo ou regimes polifarmacêuticos complexos.

e) Inserção dos Medicamentos: Após a montagem dos módulos, inserir cuidadosamente a embalagem original do medicamento no compartimento designado de cada módulo, garantindo que não ocorra compressão excessiva. Utilizar o design aberto do módulo para acomodar e visualizar facilmente as cartelas ou caixas de remédios, facilitando o processo de inserção e retirada.

Figura 9 - Representação da montagem final do porta-remédios modular.



Fonte: Autoria Própria (2025).

Configuração e Ajuste da Programação:

1. Ativação do Dispositivo (Conexão à Energia): Com o módulo matriz conectado à energia (tempo integral), o sistema estará operacional. O display do módulo matriz (se presente) poderá indicar o status geral.

2. Programação e Ativação de um Alarme (em cada Módulo):

Definir Período e Ativar: Para programar e ativar um alarme em um módulo específico, o usuário deve primeiro identificar qual botão, se 6hrs, 8hrs, 12hrs ou 24hrs, corresponde ao intervalo desejado. Em seguida, apertar e segurar por 5 segundos o botão de horário correspondente ao alarme que deseja ativar.

Confirmação de Ativação: Após os 5 segundos, o botão de LED do módulo deve ficar aceso e o módulo emitirá um único "bip" de confirmação, indicando que o alarme para aquele período foi ativado com sucesso a partir daquele instante.

3. Desativando a Programação de um Alarme: Para desativar um alarme programado em um módulo específico após o término do tratamento, o usuário deve apertar e segurar por 5 segundos o botão de horário correspondente ao alarme que já está programado e deseja desativar. Após os 5 segundos, o botão deve apagar e o módulo emitirá dois "bips" de confirmação

Figura 10 – Manual para utilização e programação do porta-remédios modular.

Passo	Instrução	Observações
1	Desembalar e remover as proteções de transporte do produto	-
2	Posicionar o produto em local adequado	Locais adequados devem estar livres de exposição direta ao sol, umidade e fora do alcance de crianças, preferencialmente próximos a uma fonte de energia.
3	Encaixar o cartucho eletrônico conforme a posição da saída USB	Certifique-se de que o encaixe esteja firme, sem folgas.
4	Encaixar o segundo módulo no módulo matriz	Deslizar o módulo de cima para baixo conforme o desenho de orientação.
5	Conectar o cabo USB-C ao módulo matriz e à fonte de energia.	Tensão de entrada: 110V/220V.
6	Programar os alarmes de acordo com a necessidade ou prescrição médica	1. Definir o período de tomada da medicação. 2. Pressionar e segurar por 5 segundos o botão correspondente ao período definido. 3. Após 5 segundos, o botão permanecerá aceso e emitirá um sinal sonoro de confirmação. 4. Quando o alarme for acionado, pressionar o botão para silenciar, confirmando a medicação tomada.
7	Armazenar a medicação no compartimento	Manter a medicação na cartela original.
8	Desativar a programação após o término do tratamento.	1. Pressionar e segurar por 5 segundos o botão correspondente ao alarme programado. 2. Após 5 segundos, o botão apagará e emitirá dois sinais sonoros de confirmação.

Fonte: Autoria Própria.

3.2.5 Silenciando alarme e confirmando tomada de medicação

Quando o alarme for acionado com som e luz vermelha no botão e LED do módulo, o usuário deve retirar o medicamento e, em seguida, apertar o botão para silenciar o alarme e apagar a luz para confirmar que a medicação foi retirada.

Para limpeza externa, é necessário desconectar o módulo matriz da tomada e módulos e utilizar um pano macio e ligeiramente úmido com detergente neutro para realizar a tarefa. Não coloque qualquer componente eletrônico em água.

A modularidade do design facilita a substituição individual de módulos danificados ou a adição de novos, que reduz o custo de manutenção e prolonga a vida útil do produto, além de alinhar-se a princípios de sustentabilidade e economia circular (Santos et al., 2015).

4 RESULTADOS

O desenvolvimento do porta-remédios modular intercambiável demonstrou a viabilidade de um sistema modular e intuitivo, capaz de atender aos objetivos propostos de melhoria da adesão medicamentosa e segurança do usuário, com foco na população idosa. Os resultados alcançados refletem a integração de princípios de design inclusivo, usabilidade simplificada e tecnologia IoT de baixa complexidade.

4.1 Funcionalidade e usabilidade

A arquitetura modular do dispositivo demonstrada através do protótipo da Figura 11, composta por módulos matriz, intermediários e final, provou ser eficaz para a escalabilidade e adaptação a diferentes regimes de medicação. A interconectividade mecânica e elétrica dos módulos, confirmada por encaixes firmes e transmissão de energia, garante a expansão linear do sistema sem complexidade adicional para o usuário. A capacidade de acomodar embalagens originais dos medicamentos em cada módulo, mantendo suas informações visíveis e acessíveis, é um diferencial significativo que minimiza erros e reforça a segurança do tratamento, conforme destacado por Borja-Oliveira (2013) e Palhano (2023).

Figura 11 - Protótipo do conjunto dos módulos



Fonte: Autoria Própria.

A interface de usuário simplificada, com botões de programação diretos (6hrs, 8hrs, 12hrs, 24hrs) em cada módulo, alinhada à programação independente por módulo, superou a complexidade de sistemas com menus e telas de configuração detalhadas. Essa abordagem intuitiva, onde a programação e desativação são confirmadas por bips e mudanças no LED do botão, reduz a curva de aprendizado e o potencial de erro, especialmente para usuários com menor familiaridade tecnológica ou dificuldades cognitivas, como sugerido por Melo, Costa & Soares (2006) e Norman (2006). A luz vermelha do LED que acende no momento do alarme e só se apaga após a confirmação da tomada do medicamento é um feedback visual direto e eficaz, reforçando o lembrete multissensorial (alarme sonoro e luminoso) que maximiza a percepção do usuário (Vieira et al., 2021; Kochhann et al., 2010; McEvoy et al., 2001).

4.2 Potencial de mercado e benefícios esperados

A concepção do produto buscou equilibrar a inovação tecnológica com a viabilidade comercial. A natureza modular não apenas atende a diversas necessidades de usuários, mas também otimiza processos de fabricação e distribuição, potencialmente resultando em custos de produção competitivos e, consequentemente, em lucros sustentáveis para a empresa fabricante.

Em termos de resultados esperados para os usuários, o projeto prevê:

Melhoria na Adesão à Medicação: A combinação de lembretes programados, organização intuitiva e facilidade de uso tende a aumentar a conformidade com o regime medicamentoso, um desafio crítico para pacientes crônicos e idosos.

Aumento da Qualidade de Vida: Ao reduzir a preocupação com horários e dosagens, o dispositivo promove maior autonomia e segurança no autocuidado, impactando positivamente a qualidade de vida do usuário.

Redução de Erros na Administração de Medicamentos: A automação dos lembretes e o feedback claro do sistema minimizam a ocorrência de doses esquecidas, duplicadas ou tomadas em horários errados, contribuindo para a segurança do paciente.

4.3 Desafios e limitações

Durante o desenvolvimento, algumas limitações foram identificadas, que poderiam ser endereçadas em futuras iterações. A ausência de ajuste manual de data e hora, embora simplifique a interface, exige que o usuário reajuste o alarme ao mudar de fuso horário ou em caso de interrupção prolongada de energia que resete a temporização interna de um módulo (o que não deve ocorrer se o módulo matriz estiver sempre conectado). Além disso, a dependência da conexão contínua do módulo matriz à tomada, embora elimine a necessidade de recargas, restringe a mobilidade total do sistema.

4.4 Perspectivas futuras

A funcionalidade de registro e monitoramento, que permite um histórico detalhado da adesão, abre caminho para futuras integrações com aplicativos móveis via Bluetooth Low Energy (BLE). Essa expansão pode permitir que cuidadores e familiares acompanhem remotamente a adesão, oferecendo uma camada adicional de segurança e suporte, além de gerar dados valiosos para a personalização de tratamentos. A exploração de diferentes materiais e métodos de fabricação para otimizar ainda mais a durabilidade e o custo-benefício também se apresenta como uma área promissora.

4.5 Análise dos resultados e justificativa do desenvolvimento do dispositivo

A pesquisa aplicada com os participantes evidenciou a necessidade de soluções que auxiliem no controle da medicação e justifica plenamente o desenvolvimento do porta-remédios modular com alarme e estrutura modular.

Os resultados apontam que 82,9% dos respondentes tomam ou convivem com alguém que faz uso regular de medicamentos, e 88,6% já esqueceram de tomá-los, revelando uma falha significativa na adesão medicamentosa. Além disso, 97,1% acreditam que um porta-remédios com alarme sonoro e aviso em LED seria eficaz para evitar esquecimentos, e o mesmo percentual considera vantajosa a modularidade do dispositivo, que permite ajustar a quantidade de compartimentos conforme a necessidade.

Outro ponto relevante é que 65,7% dos participantes destacaram a funcionalidade como o aspecto mais importante em um porta-remédios, seguida do tamanho compacto (22,9%), o que reforça a importância de um design simples, intuitivo e prático. Esses dados confirmam que o público valoriza dispositivos que facilitam o uso diário e promovem autonomia, especialmente para pessoas que dependem de medicação contínua.

5 CONCLUSÕES

O projeto do porta-remédios modular intercambiável atingiu seus objetivos principais de desenvolver uma solução acessível e eficaz para o gerenciamento de medicamentos, com foco na melhoria da adesão medicamentosa e na segurança do usuário, especialmente para a população idosa. A arquitetura modular proporciona flexibilidade e escalabilidade, permitindo que o sistema se adapte às necessidades individuais de cada regime de tratamento.

A interface de usuário simplificada, baseada em botões dedicados e feedback multissensorial, sonoro e luminoso, por módulo, foi concebida para ser intuitiva e reduzir a complexidade da interação. A capacidade de cada módulo ser programado de forma independente, além da funcionalidade de ativação e desativação clara por meio de um método de "segurar o botão e bip de confirmação", representa um avanço significativo em termos de usabilidade. A acomodação das embalagens originais dos medicamentos nos módulos é um pilar de segurança, preservando informações cruciais e a validade dos produtos.

Acredita-se que este dispositivo tem um grande potencial para impactar positivamente a qualidade de vida dos usuários, proporcionando maior autonomia no cuidado com a saúde e minimizando erros na administração de medicamentos. Os benefícios vão além do usuário individual, estendendo-se a familiares e cuidadores, que ganham uma ferramenta para monitoramento e suporte eficazes.

Como trabalhos futuros, a integração de conectividade via Bluetooth Low Energy (BLE) para monitoramento remoto por meio de aplicativos móveis é uma evolução natural que elevaria ainda mais o valor do produto, transformando-o em um componente integral de um ecossistema de saúde conectado. A continuidade do desenvolvimento e validação do protótipo físico será fundamental para consolidar os resultados e aprimorar o produto para o mercado.

Além dos avanços técnicos, este estudo também contribui para o debate sobre soluções tecnológicas acessíveis na área da saúde, demonstrando como a engenharia pode auxiliar na promoção da adesão medicamentosa, principalmente em grupos vulneráveis como os idosos. A interdisciplinaridade envolvida, unindo conhecimentos de saúde, tecnologia e design centrado no usuário, reforça a importância de projetos que busquem impacto social aliado à inovação.

O protótipo apresentado destaca-se por abordar uma lacuna ainda pouco explorada na literatura e no mercado: a combinação entre simplicidade de operação, baixo custo de produção e preservação da autonomia do paciente. Em muitos casos, os dispositivos de gerenciamento de medicamentos disponíveis atualmente são complexos, caros ou pouco adaptáveis às realidades locais, o que limita sua aplicação prática. O presente trabalho mostra que é possível unir conceitos de acessibilidade, escalabilidade e segurança em uma solução compacta e de fácil replicação.

Do ponto de vista social, o dispositivo proposto possui potencial para colaborar na redução de problemas relacionados à não adesão medicamentosa, um dos grandes desafios para a saúde pública. Estima-se que a falta de adesão esteja associada ao aumento de complicações clínicas, maior demanda por atendimentos hospitalares e, conseqüentemente, ao crescimento dos custos com tratamentos médicos. Nesse sentido, tecnologias de apoio como a apresentada neste estudo podem representar um importante aliado para políticas públicas de prevenção, especialmente em um cenário de envelhecimento populacional acelerado, como o que ocorre no Brasil e em diversos outros países.

No âmbito acadêmico, este trabalho também abre caminho para futuras pesquisas em áreas complementares, tais como: avaliação do impacto do dispositivo em estudos clínicos controlados, testes de aceitação por parte de diferentes perfis de usuários; integração com sistemas de saúde eletrônicos, e exploração de recursos de inteligência artificial para previsão e detecção de padrões de uso. Cada uma dessas possibilidades amplia o campo de aplicação do protótipo, fortalecendo seu papel não apenas como um produto inovador, mas também como um objeto de estudo científico relevante.

Por fim, conclui-se que o porta-remédios modular intercambiável constitui uma contribuição significativa tanto para o campo acadêmico quanto para a prática em saúde e tecnologia. Mais do que um dispositivo, o projeto se posiciona como um instrumento de autonomia, segurança e qualidade de vida para os usuários. O avanço contínuo em sua pesquisa e desenvolvimento poderá consolidar um produto viável para o mercado, com benefícios que se estendem a pacientes, familiares, cuidadores e ao próprio sistema de saúde.

REFERÊNCIAS

ALBAN, A. et al. Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. *Revista Eletrônica de Notas de Aula (RENOTE)*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. [1-10], **2012**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 9241-11:2018: Requisitos de ergonomia para trabalho de escritório com dispositivos de visualização (DVT) - Parte 11: Orientações sobre usabilidade*. Rio de Janeiro, **2002**.

BENAVIDEZ, G. A. et al. Chronic Disease Prevalence in the US: Sociodemographic and Geographic Variations by Zip Code Tabulation Area. *Preventing Chronic Disease*, n. 21, E14, **2024**.

BORJA-OLIVEIRA, C. R. de. Organizadores e cortadores de comprimidos: riscos e restrições ao uso. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 1187-1191, **dez. 2013**.

BRASIL. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos*. **2024**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/novo-portal-destaques.html>. Acesso em: **29 mar. 2025**.

BRASIL. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa nacional de saúde: 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil e grandes regiões*, **2020**. Disponível em: <https://www.pns.icict.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/02/liv101764.pdf>. Acesso em: **12 mar. 2025**.

CHINEM, M. J. As variantes sógnicas da embalagem: as relações da percepção no processo intersemiótico na construção dos estímulos táteis e visuais. In: *XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - INTERCOM*, **2005**, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Intercom, v. 4, **2005**.

DEAN, B. et al. Causes of prescribing errors in hospital inpatients: a prospective study. *The Lancet*, v. 359, n. 9315, p. 1373-1378, **2002**. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08350-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08350-2). Acesso em: **01 maio. 2025**.

FREITAS, E. V.; PY, L. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. 3. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, **2011**.

FURBINO, F. B.; CASTRO, F. G. de. O idoso e a indústria de produtos e serviços: um estudo exploratório. In: *ENCONTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO*, 1., **2001**, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, **2001**. p. 1-12.

GALVÃO, C. R. et al. Análise de indicadores de monitoramento de pacientes portadores de doenças crônicas: estratégia de redução de custos. *Mundo saúde*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 427–437, **2011**.

GELLAD, W. F.; GREINARD, J. L.; MARCUM, Z. A. A systematic review of barriers to medication adherence in the elderly: looking beyond cost and regimen complexity. *The American journal of geriatric pharmacotherapy*, Elsevier, v. 9, n. 1, p. 11-23, **2011**.

HECKMANN, I. C. *Farmácia e automedicação: riscos do uso excessivo de remédios*. Verte Saúde, **14 jul. 2021**. Disponível em: <https://www.vertesaude.com.br/fique-por-dentro/noticias/169-farmacia-remedios>. Acesso em: **01 maio. 2025**.

HUANG, C.-C.; KUSIAK, A. Modularity in Design of Products and Systems. *IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART A: SYSTEMS AND HUMANS*, v. 28, n. 1, p. 66-77, **1998**.

KOCHHANN, R. et al. Memória de trabalho e envelhecimento: uma revisão. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 121-130, **mar. 2010**.

LAVOR, S. F. et al. Dificuldades dos idosos na adesão ao tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, v. 98, n. 1, e024279, **2025**.

LEITE, C. R. et al. Novas tecnologias para automação hospitalar. In: *Proc. III Escola Regional de Computação Ceará-Maranhão-Piauí (ERCEMAPI)*. [S. l.: s. n.], **2009**. p. 1–21.

MARIN, M. J. S. et al. Diagnósticos de enfermagem de idosos que utilizam múltiplos medicamentos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 116-121, **mar. 2010**.

MARQUES, E. I. W.; PETUCO, V. M.; GONÇALVES, C. B. C. Motivos da não adesão ao tratamento médico prescrito entre os idosos de uma unidade de saúde da família do município de passo fundo-rs. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, Passo Fundo, v. 7, n. 2, p. 266-277, **2010**.

MATLIN, M. W. *Psicologia Cognitiva*. Tradução de Stella Machado. Rio de Janeiro: LTC Editora, **2004**.

MCEVOY, L. K.; PELLOUCHOUD, E.; SMITH, M. E.; GEVINS, A. Neurophysiological signals of working memory in normal aging. *Cognitive Brain Research*, v. 11, n. 3, p. 363-376, **2001**.

MELO, A. M.; COSTA, J. B.; SOARES, S. C. M. Tecnologias Assistivas. In: PUPO, D. T.; MELO, A. M.; FERRÉS, S. P. (Org.). *Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas*. Rio de Janeiro: Elsevier, **2006**. p. 1-91.

MINAYO, M. C. d. S. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor saúde. [S. l.]: *SciELO Public Health*, **2012**.

NORDON, D. G. et al. Perda cognitiva em idosos. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, Sorocaba, v. 11, n. 3, p. 101-104, **2009**.

NORMAN, D. A. *O Design do dia a dia*. 1. ed. São Paulo: Rocco, **2006**.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). *Década do Envelhecimento Saudável nas Américas (2021-2030)*. [S. l.], **2021**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/decada-do-envelhecimento-saudavel-nas-americas-2021-2030>. Acesso em: **02 abr. 2025**.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Tradução de Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, **2005**.

PALHANO, T. *É seguro guardar o remédio no porta-comprimido? Farmacêuticos explicam e a resposta é surpreendente*. O Globo, **12 jul. 2023**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2023/07/12/e-seguro-guardar-o-remedio-no-porta-comprimido-farmaceuticos-explicam-a-resposta-e-surpreendente.ghtml>. Acesso em: **01 maio 2025**.

PALHANO, T. J.; HOEFLER, R.; LEITE, L. N.; GT SOBRE FARMÁCIA CLÍNICA. *Cuidado com o uso de organizadores de medicamentos*. Conselho Federal de Farmácia, **18 jul. 2023**. Disponível em: <https://site.cff.org.br/noticia/Noticias-gerais/18/07/2023/cuidado-com-o-uso-de-organizadores-de-medicamentos#top>. Acesso em: **01 maio 2025**.

PATRÍCIO, C. M. et al. O prontuário eletrônico do paciente no sistema de saúde brasileiro: uma realidade para os médicos? *Scientia Medica*, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 123-127, **2011**.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*. 1. ed. Campinas: Emopi Editora e Gráfica, **2003**.

RODRIGUES, V. E. S. et al. Construção e validação de gerontecnologias cuidativo-educacionais: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, **2021**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/h5VyHPcNPRVJcxfN76SWd4w/?lang=pt>.

SALES, M. B. de; MAZZALI, B. R.; AMARAL, M. A.; ROCHA, R. G. O.; BRITO, R. Inclusão digital de pessoas idosas: relato de experiências de utilização de software educativo. *Revista Kairós Gerontologia*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 63-81, **2014**. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-768805>.

SANTOS, M. O.; BROEGA, A. C. M.; ME., E. F. DESIGN MODULAR: solução sustentável aplicada aos resíduos limpos na indústria do couro. *2o Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda*, [S. l.], v. 11, n. 8, p. 1-10, **2015**.

SANTOS, M. C. S. et al. Caracterização de agravos à saúde do idoso em um serviço móvel de urgência: revisão de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Conhecimento*, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 5-18, **2023**.

SCHWINGEL, D. et al. FARMÁCIA CASEIRA X USO RACIONAL DE MEDICAMENTOS. *Caderno Pedagógico*, Lajeado, v. 12, n. 2, p. 135-151, **jul./dez. 2015**.

SILVA, C. H. da; SPINILLO, C. G. Dificuldades e estratégias no uso de múltiplos medicamentos por idosos no contexto do design da informação. *Estudos em Design*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 81-98, **2016**.

SILVA, L. P. et al. Construção de aplicativo móvel como estratégia para adesão medicamentosa de pessoas idosas. *Revista Enfermagem UFPI*, Teresina, v. 12, n. 1, e2992, **2023**.

SIMÕES, C. C. d. S. *Relações entre as alterações históricas na dinâmica demográfica brasileira e os impactos decorrentes do processo de envelhecimento da população*. Rio de Janeiro: IBGE, **2016**.

TAVARES, V. L.; SOUZA, M. L. R. de. O envelhecimento populacional e suas implicações para a saúde pública. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Três Corações, v. 10, n. 2, p. 161-170, **jul./dez. 2012**.

TEIXEIRA, F. *Introdução e Boas Práticas em UX Design*. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa do Código, **2014**.

VIEIRA, L. B. et al. Uso de um dispositivo eletrônico organizador de medicamentos com alarme para melhorar a adesão medicamentosa de idosos com hipertensão. *Einstein (São Paulo)*, São Paulo, v. 19, eAO6011, **2021**.

WERLANG, M. C.; ARGIMON, I. I. de L.; STEIN, L. M. Estratégias de memória utilizadas por idosos para lembrarem do uso dos seus medicamentos. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 105-121, **2008**.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Tradução de Suzana Gontijo. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, **2005**.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, **2012**.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 71, de 22 de dezembro de 2009. Dispõe sobre as embalagens e os rótulos de medicamentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. **2009**.

SINGH, Pramod; VERMA, Nidhi. Smart packaging in the pharmaceutical sector: A review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, v. 8, n. 6, p. 162–168, **2018**.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Embalagens Sustentáveis. Brasília, DF: ANVISA, **2012**.

APÊNDICE A – Questionário aplicado na pesquisa

Pesquisa de Avaliação - Porta-remédios com alarmes sonoros e luminosos programáveis

Olá,

Estamos desenvolvendo um **porta-remédios com alarmes sonoros e luminosos programáveis**. Sua opinião é essencial para aprimorar o produto. A pesquisa é rápida e leva menos de 3 minutos.

cleiton.adc@gmail.com [Mudar de conta](#)



Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Qual sua faixa etária? *

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ 18 a 30 anos
- ☐ 31 a 50 anos
- ☐ Acima de 50 anos

2. Sexo: *

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro não responder

3. Em qual região você mora? *

- ☐ São Paulo (Capital)
- ☐ Grande São Paulo (ABC)
- ☐ Interior de São Paulo
- ☐ Outro Estado

4. Você toma ou convive com alguém que precisa tomar remédio regularmente? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

5. Você já esqueceu de tomar suas medicações? *

☐ Sim

☐ Não

6. Você já utilizou algum tipo de porta-remédios ou lembrete de medicação? *

☐ Sim

☐ Não

7. Você acredita que um porta-remédios com alarme sonoro e aviso em LED ajudaria a não esquecer os medicamentos? *

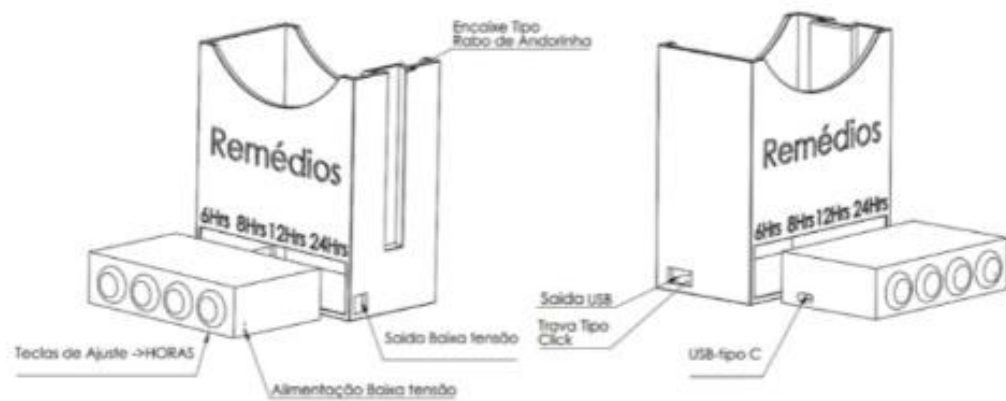
☐ Sim

☐ Não

8. Qual característica você considera mais importante em um porta-remédios? *

- ☐ Tamanho (Compacto)
- ☐ Material
- ☐ Design
- ☐ Funcionalidade
- ☐ Preço

9. Você considera útil a ideia de um porta-remédios intercambiável (ajustar a quantidade de compartimentos conforme a necessidade)? *



- ☐ Sim
- ☐ Não

10. Você compraria esse produto para auxiliar no controle de medicações? *

☐ Sim

☐ Não

11. Quanto você estaria disposto(a) a pagar pelo produto? *

☐ Até R\$ 25

☐ De R\$ 26 a R\$ 50

☐ Acima de R\$ 50

12. Você já tinha respondido um questionário nesse formato antes? *

☐ Sim

☐ Não

13. Você tem algum comentário ou sugestão para nos ajudar a melhorar nosso produto? *

Sua resposta