

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN
GRADUAÇÃO EM DESIGN

MARCEL ARANTES LIMA

4 FOODS:
PROJETO DE PRODUTO APLICADO AO
CONTEXTO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Uberlândia
2022

MARCEL ARANTES LIMA

4 FOODS: PROJETO DE PRODUTO APLICADO AO CONTEXTO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Teixeira de Souza

Uberlândia
2022

Dedico este trabalho aos meus pais, Jane e Marcelo, e à minha irmã, Aline, pelo apoio e compreensão incondicionais que me foram concebidos, pelas ferramentas que me foram disponibilizadas, pelo auxílio diário e pelas lições que me foram transmitidas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos professores que lecionaram para a minha turma durante a graduação, entre os anos de 2018 a 2022;

À todas as pessoas que contribuíram para a minha pesquisa, oferecendo sugestões e críticas que, muitas vezes, auxiliaram a expandir o horizonte deste trabalho;

Aos meus amigos e colegas da Universidade Federal de Uberlândia e fora dela, pelas experiências compartilhadas ao longo desses anos;

À minha prezada orientadora, Profa. Dra. Aline Teixeira de Souza, pela atenção e por confiar neste projeto;

À Deus, por me acompanhar durante esta etapa;

À toda a minha família, pela compreensão, envolvimento e incentivo;

À todas aquelas pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

.

.

.

Meu muito obrigado!

*"Ao nos ajudar a ser mais produtivos, a tecnologia nos
permite gastar menos tempo focando na sobrevivência e
mais na solução de outros desafios."*

Bill Gates

RESUMO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) constituem sete das 10 principais causas de morte no mundo (OMS, 2019), ainda que uma parte dessas doenças possam ser prevenidas por meio da prática de hábitos saudáveis. Nesse contexto, a alimentação diversificada e saudável, bem como a prática frequente de atividade física, são alguns dos exemplos que induzem à melhoria da qualidade de vida e prevenção dessas e outras doenças. O objetivo central deste trabalho é o desenvolvimento de um produto tecnológico para simplificar e incentivar a prática de um estilo de vida mais saudável, especialmente se tratando de alimentação. A pesquisa é do tipo aplicada, fazendo uso da análise bibliográfica e abordagem quali-quantitativa. Primeiramente, analisou-se a conjuntura das novas tecnologias da informação, em especial a Internet das Coisas, devido à sua versatilidade de aplicação no campo do design de produto. Em seguida, a pesquisa compreende certas inovações na área da saúde, suas projeções para o futuro e a relação do usuário com a usabilidade desses produtos. O estudo com o público-alvo, além de direcionar o desenvolvimento do projeto e suas necessidades, apresenta as maiores dificuldades que esses possuem e que o projeto almejou solucionar. A partir disso, foram geradas três alternativas de produto, as quais foram selecionadas conforme o conhecimento acerca do usuário, a viabilidade e coerência com o conceito. A versão final do produto é apresentada graficamente através de renderizações, enquanto o protótipo físico possibilita a análise deste enquanto objeto de uso.

Palavras-chave: Doenças crônicas não transmissíveis; Internet das coisas; Design de produto; Alimentação; Saúde.

ABSTRACT

Noncommunicable diseases (NCDs) constitute seven of the ten leading causes of death worldwide (WHO, 2019), even though the practice of healthy habits can prevent a part of these diseases. Thereby, a diversified and healthy diet, as well as frequent physical activity exercise, are some examples that improve the quality of life and prevent these and other diseases. The main objective of this work is to develop a technological product to simplify and encourage the practice of a healthier lifestyle, especially regarding food. The research is the applied type, using bibliographic analysis and a qualitative-quantitative approach. First, the context of new information technologies was analyzed, especially the Internet of Things, due to its versatility in product design. Then, the research comprises innovations in the health area, their projections for the future and the user's relationship with the usability of these products. The study about the target audience, in addition to directing the development of the project and its needs, presents the most significant difficulties they have and that the project aims to solve. Then, three product alternatives were created and selected according to the knowledge about the user, viability, and coherence to the concept. The final version of the product is presented graphically through renderings, while the physical prototype allows its analysis as an object of use.

Keywords: Noncommunicable diseases; Internet of Things; Product design; Food; Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Funcionalidades do Objeto na Internet das Coisas	15
Figura 2 - Imagem criada a partir do comando "Raposa de origami escondendo em um buraco na floresta" no DALL·E 2	17
Figura 3 - Exemplos de transformações de características de imagens no DALL·E 2	18
Figura 4 - Variações de imagens criadas a partir de uma pré-existente no DALL·E 2	18
Figura 5 - Impacto econômico da Internet das Coisas.....	22
Figura 6 - Monitoramento do consumo recomendado de frutas e de hortaliças de 2010 e 2019, capitais brasileiras e Distrito Federal	28
Figura 7 - Termômetro inteligente criado pela Kinsa	30
Figura 8 - O Golden Circle	34
Figura 9 - Golden Circle do projeto.....	35
Figura 10 - Pirâmide Alimentar Brasileira	40
Figura 11 - Análise da questão aberta.....	45
Figura 12 - Persona Carla	49
Figura 13 - Persona Vinícius	50
Figura 14 - Persona José.....	51
Figura 15 - Mapa Conceitual.....	52
Figura 16 - Moodboard.....	53
Figura 17 - Análise SWOT	54
Figura 18 - Requisitos do produto	56
Figura 19 - Requisitos da plataforma	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 20 - Alternativa I.....	58
Figura 21 - Alternativa II	59
Figura 22 - Alternativa III	60
Figura 23 - Estudos volumétricos	61
Figura 24 - Volumes no software 3ds Max	62
Figura 25 - Vista superior dos volumes no software 3ds Max.....	62
Figura 26 - Perspectiva para análise de volume.....	63
Figura 27 - Diferentes vistas do projeto	64
Figura 28 - Análise de marcas e produtos Naming Design	65
Figura 29 - 4 Foods.....	65
Figura 30 - Render I.....	66
Figura 31 - Render II.....	68
Figura 32 - Render III.....	68
Figura 33 - Render IV	68
Figura 34 - Acrílico Cast.....	73
Figura 35 - Placas de MDF após o corte a laser.....	75
Figura 36 - Conjunto das placas de MDF	75
Figura 37 - Conjunto das placas de MDF após pintura.....	76
Figura 38 - Conjunto das peças de acrílico	76
Figura 39 - Conjunto das peças de acrílico	77
Figura 40 - Conjunto das peças de acrílico	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Motivação	10
1.2. Objetivos	11
1.2.1. Objetivo Geral	11
1.2.1. Objetivos Específicos	11
1.3. Justificativa.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. O paradigma da Internet das Coisas.....	13
2.2. Desenvolvimento tecnológico e inovações na saúde.....	20
2.3. Panorama do consumo alimentar no Brasil.....	24
2.4. Design de produtos enquanto tecnologia para o usuário	29
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	33
3.1. Conceito	33
3.2. Pesquisa com questionário	36
3.3. Persona e cenário.....	46
3.4. Ferramentas de Criatividade.....	51
3.5. Requisitos do projeto	54
3.6. Geração de ideias	57
3.7. Estudos volumétricos	60
4 APRESENTAÇÃO DO PROJETO	64
4.1. Memorial descritivo conceitual	64
4.2. Renderings	64
4.3. Memorial descritivo técnico	67
4.4. Desenho técnico e detalhamento	68
4.6. Prototipagem.....	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	78

1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, os hábitos alimentares têm sofrido transformações devido ao crescimento do consumo de alimentos industrializados de baixo valor nutricional. Esse cenário decorre da praticidade, preço e sabor que caracterizam esses alimentos, em detrimento da alimentação saudável e diversificada, que é constantemente associada ao preço elevado.

No entanto, o design, a tecnologia e a internet têm viabilizado a criação de projetos que tomam partido da promoção de hábitos saudáveis através da conscientização e comodidade proporcionadas por novos produtos e serviços. Assim, este trabalho busca contribuir com essa conjuntura a partir da análise e estrutura do problema, bem como as possíveis alternativas que possam solucioná-los, especialmente sob o ponto de vista do usuário e do design.

1.1. Motivação

A tecnologia sempre me fascinou. Mais do que isso, a possibilidade de usá-la para simplificar, modificar e facilitar o cotidiano do homem por meio de inovações em produtos e serviços que, em grande parte das vezes, são tão aprazíveis e confortáveis que não conseguimos abandoná-los depois de conhecermos. Essas inovações, ainda que de maneira comedida, nos impulsionam cada vez mais à visão que idealizamos de um futuro plenamente desenvolvido nos âmbitos sociais e intelectuais, com modelos de produção mais sustentáveis e sistematicamente planejados. São avanços assim que aproximam a nossa realidade daquela que almejamos atingir nos mais variados filmes de ficção científica, e o design tem papel fundamental nisso.

Durante minha adolescência, a tecnologia voltada aos dispositivos portáteis deu um salto sem precedentes, especialmente com a entrada dos *smartphones* no mercado, isso me motivou a especular os diversos avanços que eu ainda poderia experimentar quando o seu uso fosse difundido para outros contextos, serviços e aparelhos. Espero que este Trabalho de Conclusão de Curso me permita investigar essas possibilidades e aprofundar a temática de maneira a viabilizar um novo produto que estabeleça um uso proveitoso da tecnologia, da internet e do conhecimento humano.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Desenvolvimento de um produto designado para a promoção de práticas alimentares saudáveis, objetivando a prevenção dos principais fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis.

1.2.1. Objetivos Específicos

- Contextualizar a Internet das Coisas (IoT) no campo da tecnologia;
- Mensurar as funcionalidades da IoT em um dispositivo inteligente e suas aplicações práticas;
- Identificar avanços na área da saúde relacionados à tecnologia;
- Investigar o consumo alimentar no Brasil, suas particularidades, transformações e impactos na sociedade;
- Desenvolver um produto para indivíduos que busquem melhorar os seus hábitos alimentares de maneira fácil.

1.3. Justificativa

Na era da informação, após a década de 1980, a utilização de tecnologias de uso pessoal desenvolveu-se exponencialmente, com diversas novas aplicações para o campo da saúde, ainda que em caráter experimental. No entanto, passadas algumas décadas, ainda existem certas áreas que não foram plenamente contempladas pelo potencial da utilização de tecnologias específicas para a promoção da saúde física, seja pela dificuldade técnico-científica no desenvolvimento dessas novas soluções ou pela elaboração de novos produtos que não são intrinsecamente pensados nas necessidades dos usuários, que buscam soluções inteligentes, confiáveis e eficazes para melhorarem sua qualidade de vida.

Nesse contexto, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas, hipertensão, câncer, diabetes e obesidade, dentre outras, figuram como um campo potencial relevante para a intervenção tecnológica. Isso se justifica pois estas constituem a maior causa de morte no Brasil e no mundo (OMS, 2016), ao mesmo tempo que grande parte dos seus fatores de riscos podem ser prevenidos por meio de melhorias na saúde, em especial por meio da alimentação adequada e da prática regular de atividade física.

Destarte, devido à relevância do tema e seu profundo impacto social, este trabalho visa contribuir com a redução dos fatores de risco para as DCNT na sociedade brasileira, utilizando para isso uma extensa pesquisa informativa sobre diversos temas da saúde, bem com uma análise perante as possibilidades de emprego da tecnologia em produtos de uso pessoal designados a possibilitar melhorias na qualidade de vida humana.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O paradigma da Internet das Coisas

O surgimento da internet na década de 1960 estava relacionado com uma rede de computadores que possuíam conectividade mundial para transferência de dados, o que se restringia às universidades, governos e órgãos militares. Na medida em que esses dispositivos ganhavam mais capacidade de processamento e a microinformática avançava, os computadores se tornavam cada vez menores e mais portáteis (CASTELLS, 2011). A partir da década de 1990, a internet ingressou também no ambiente comercial e na vida particular dos indivíduos (FACCIONI FILHO, 2016), e essa transformação respaldada nos avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possibilitou um advento e difusão ainda maior da internet em todo o planeta.

A partir do impacto dessas inovações tecnológicas na sociedade, tornou-se possível que os objetos do dia a dia se conectassem à internet, com a capacidade de reunir e transmitir dados sem a necessidade de intervenção humana, o que estabeleceu o conceito de Internet das Coisas ou Internet of Things (IoT), utilizado pela primeira vez pelo pesquisador britânico Kevin Ashton, em 1999. Posteriormente, o autor Atzori (2010) propõe que a IoT é um paradigma computacional que se dá a partir da convergência de visões orientadas às coisas, à internet e à semântica. Esta terceira estaria relacionada com o desafio de armazenar, interconectar, buscar e organizar informações geradas a partir dos milhares de itens que viriam a fazer parte da IoT no futuro. Apesar do autor não situar a posição dos usuários nesse paradigma, sua teoria oferece uma compreensão simplificada do contexto da internet das coisas, e foi sendo incrementada com o avanço dos estudos.

A infraestrutura tecnológica de rede global, que é parte da sociedade da informação, permite o entendimento da IoT como um conceito que não se refere especificamente a uma nova tecnologia, mas é resultado do avanço tecnológico, da miniaturização eletrônica e dos protocolos diversos de comunicação (HINER, 2013; VERMESAN; FRIESS, 2014). Na IoT, a relação do mundo virtual com o mundo físico é aproximada por meio da captura de dados dos objetos físicos e virtuais, conforme Minerva, Biru e Rotondi:

A IoT – Internet of Things – compreende uma rede complexa, adaptativa e autoconfigurável, que interconecta “coisas” à Internet por meio de protocolos de comunicação normatizados. As “coisas” interconectadas têm representação física ou virtual no mundo digital, capacidade de atuação/sensoriamento, funcionalidade de programação e identificação única. Tal representação contém informações da identidade, status, localização e informações privadas ou sociais relevantes da “coisa”. A “coisa” oferece serviços, com ou sem intervenção humana, por meio de identificação única, coleta de dados, comunicação e capacidade de atuação. A exploração dos seus serviços se dá pelo uso de interfaces inteligentes e pode ser feita de qualquer lugar, a qualquer tempo e com segurança. (MINERVA, BIRU E ROTONDI, 2015, p.74).

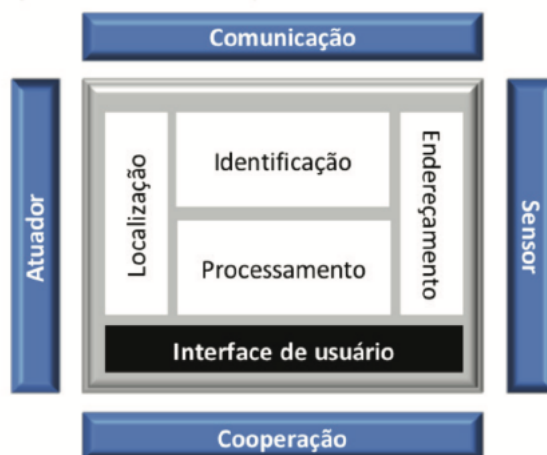
Sendo assim, no contexto da Internet das Coisas, os objetos físicos tornam-se participantes ativos nos processos em que estão envolvidos, especialmente pela capacidade de atuarem por conta própria com o auxílio dos sensores, processamento e análise de dados. Por meio da internet, esses “objetos inteligentes” ou *smart devices*, podem consultar e alterar seu estado e qualquer informação que lhes tenha sido atribuída, considerando até mesmo questões de segurança e privacidade (HALLER, 2010).

No contexto histórico, entende-se que a existência da IoT decorre de diversos avanços no campo da tecnologia. De acordo com a União Internacional de Telecomunicações (ITU), agência especial das Nações Unidas para assuntos relacionados à tecnologias da informação e comunicação, as principais tecnologias precursoras da Internet das Coisas são: Identificação por Radiofrequência (RFID), Sensores, Inteligência e Nanotecnologia. Quando correlacionadas, essas tecnologias constituem as premissas básicas do funcionamento de um objeto que faz uso da Internet das Coisas: a RFID é um sistema de identificação comumente utilizado para etiquetar algo, sendo encontrada, por exemplo, sob a forma de etiquetas de identificação em roupas, para evitar roubos em lojas; os sensores são dispositivos utilizados para monitorar e coletar informações; a inteligência se refere à capacidade de processamento pertinente às “coisas” e a nanotecnologia é o que permite à IoT fazer parte de dispositivos cada vez menores, com mais capacidade de memória e processamento, sendo parte da miniaturização eletrônica.

De acordo com Faccioni Filho (2016), um objeto qualquer que pertença à Internet das Coisas possui nove funcionalidades distribuídas em três conjuntos (Conjunto das Características, Conjunto das Relações e Conjunto da Interface). A análise do que compõe cada um desses conjuntos permite a compreensão das principais atribuições que caracterizam um objeto parte da IoT, seus requisitos e mecanismos de funcionamento. Isso é relevante pois

pode ser utilizado no projeto de um novo dispositivo que busque fazer parte desta categoria tecnológica que integra o objeto à rede e ao seu serviço realizado.

Figura 1 - Funcionalidades do Objeto na Internet das Coisas



Fonte: Faccioni Filho (2016).

No primeiro conjunto, que é formado pelas atribuições do próprio objeto, encontram-se quatro características (Processamento, Endereçamento, Identificação, Localização). No segundo conjunto, as funcionalidades estão relacionadas com a forma com que o objeto interage com outros objetos na rede, sendo composto por quatro funcionalidades (Comunicação, Cooperação, Sensoriamento, Atuação).

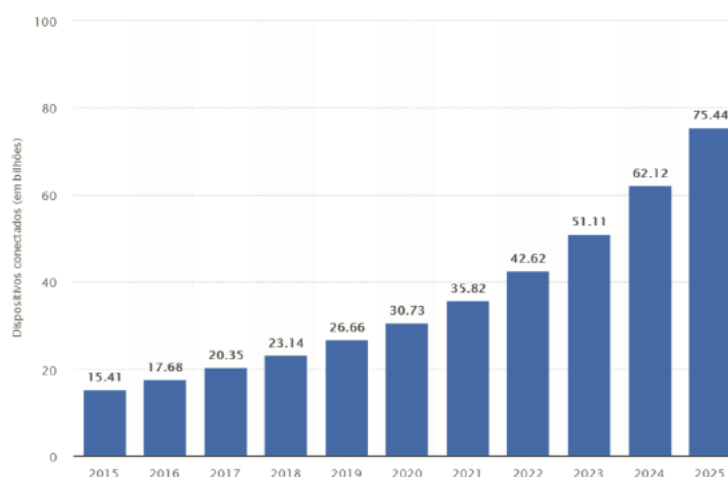
Por fim, tem-se o Conjunto de Interface, que estabelece a relação do usuário com o objeto, sendo o que possibilita a visualização de informações, ajustes de configurações e outras modificações no objeto. Desse modo, esta é a parte sistêmica mais pertinente às áreas do design, em especial ao design de produto, interface e experiência do usuário, uma vez que a concepção formal do objeto é comunicada para o usuário final através de sua interface gráfica e das formas do produto.

2.1.1 Principais campos de aplicação da Internet das Coisas

Conforme a Internet das Coisas popularizou-se e ganhou relevância no mercado global, sua utilização tem sido cada vez mais abrangente e variada, compreendendo os mais diversos campos e setores da sociedade. De acordo com uma pesquisa de 2016 realizada pela provedora de serviços de informação IHS Markit, da Inglaterra, é esperado que até 2025 a base instalada de dispositivos da Internet das Coisas chegue a mais de 75 bilhões

em todo o mundo. Segundo a organização Business Insider (2016), os principais usuários de soluções IoT serão as empresas, com o objetivo de reduzir custos operacionais, obter maior produtividade, expandir para novos mercados e desenvolver novos produtos.

Gráfico 1 - Dispositivos conectados à Internet das Coisas instalados em todo o mundo de 2015 a 2025 (em bilhões).



Fonte: adaptado de IHS Markit (2016).

Atualmente, a IoT é habitualmente reconhecida pela aplicação em produtos para "casas inteligentes" (*smart homes*), como em lâmpadas e aparelhos eletrônicos, além de carros, máquinas, medidores, sensores, terminais de ponto de venda e acessórios vestíveis (*wearables*). No entanto, suas aplicações também podem ser identificadas em edifícios comerciais, institucionais e industriais; na infraestrutura pública (serviços de emergência, tecnologia da informação); no controle de energia; no gerenciamento doméstico; em cuidados com a saúde (medicina, assistência e atendimento em casa); na produção industrial (automação, processos e distribuição); em sistemas de transporte; no varejo (segurança, equipamentos, rastreamento); e em redes públicas e privadas (LARA, JOSÉ EDSON ET AL., 2021).

Considerando que a funcionalidade básica que remete à ideia da Internet das Coisas é o fato de permitir a troca autônoma de informações entre diferentes dispositivos com capacidade de comunicação em rede e sensoriamento (RIBEIRO, 2019), espera-se que qualquer sistema ou serviço possa se beneficiar das tomadas de decisões autônomas realizadas pelos próprios aparelhos através dos controladores e atuadores. Assim, é possível que os dispositivos IoT auxiliem um ser humano a fazer escolhas mais bem informadas, com ajuda dos dados disponibilizados pelo próprio dispositivo, o

que pode ser aplicado nos mais diversos campos e setores da atualidade.

2.1.2 Aprendizado de máquina (*Machine Learning*) e Inteligência Artificial

De acordo com Monard e Baranauskas (2003), *Machine Learning*, ou Aprendizado de Máquina, se refere a uma área da IA voltada ao desenvolvimento de técnicas computacionais para o aprendizado de máquina bem como a construção de sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma automática. Nesse contexto, o computador toma decisões com base em experiências acumuladas através da solução bem sucedida de problemas anteriores.

Um exemplo de uso do Aprendizado de Máquina está aplicado no novo sistema "DALL·E 2", lançado em 2022 e oriundo de um projeto da instituição de pesquisa em inteligência artificial OpenAI. O sistema desenvolvido consegue criar imagens e artes realistas a partir de uma descrição em texto (Figura 2), além de possuir a capacidade de transformar qualquer característica presente em uma imagem em outra completamente diferente (Figura 3) e também permite, a partir de uma imagem pré-existente, criar imagens diferentes inspiradas na original (Figura 4).

Figura 2 - Imagem criada a partir do comando "Raposa de origami escondendo em um buraco na floresta" no DALL·E 2



Fonte: página do Instagram oficial da instituição OpenAI (2022)¹.

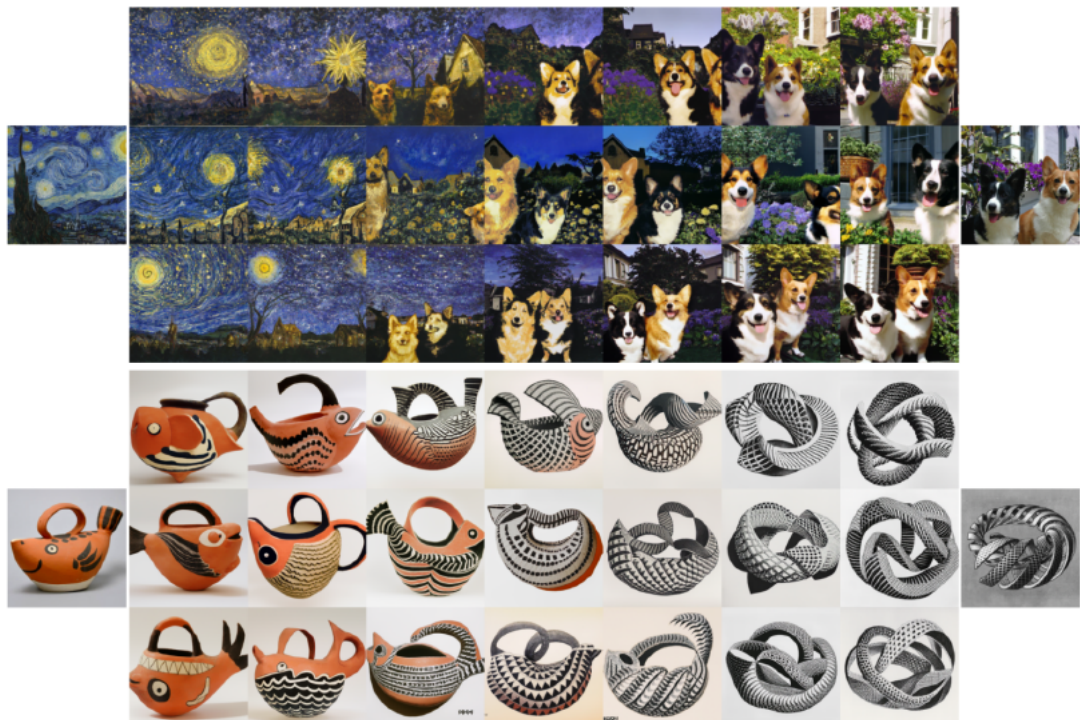
¹Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/Cd0rbtwrTlr/>>. Acesso em: 6 de jun. 2022.

Figura 3 - Exemplos de transformações de características de imagens no DALL-E 2



Fonte: adaptado de Ramesh, Aditya, et al (2022).

Figura 4 - Variações de imagens criadas a partir de uma pré-existente no DALL-E 2



Fonte: adaptado de Ramesh, Aditya, et al (2022).

O que esses três processos desempenhados pelo DALL-E 2 têm em comum é a utilização de técnicas do campo do aprendizado de máquina para o aperfeiçoamento da identificação de conceitos visuais em imagens a partir da sua relação com o seu conteúdo descrito na forma de texto. O sistema é treinado com milhares de imagens e suas respectivas legendas associadas, aprendendo o quanto um determinado trecho do texto se relaciona com uma imagem e seu conceito (RADFORD, ALEC, ET AL., 2021). De acordo com a Instituição OpenAI:

DALL-E 2 aprendeu a relação entre imagens e o texto usado para descrevê-las. O sistema usa um processo chamado 'difusão', que começa com um padrão de pontos aleatórios e gradualmente altera esse padrão para uma imagem, quando o próprio sistema reconhece aspectos específicos daquela imagem. (OPENAI, 2022, tradução do autor).

Desse modo, as possibilidades derivadas de sistemas com atributos semelhantes aos do DALL-E 2 são inúmeras. Uma vez que os resultados e as inferências vão se aperfeiçoando conforme a IA armazena informações e obtém resultados satisfatórios, seu progresso contínuo viabiliza que esta abordagem do aprendizado de máquina possa ser transposta para diversas outras áreas. Em uma eventual aplicação para a saúde, por exemplo, esse tipo de sistema poderia auxiliar no diagnóstico por imagem, pois consegue identificar padrões e estabelecer comparações entre uma nova imagem e um acervo científico pré-analisado. Ademais, a aplicação da Inteligência Artificial e do Aprendizado de Máquina já pode ser encontrada no cotidiano do homem contemporâneo há alguns anos, seja nos algoritmos das redes sociais (conteúdo identificado como relevante para o usuário), em sites de compras on-line (sugestões de produtos baseadas nos pedidos recentes) ou em assistentes pessoais por voz.

2.2. Desenvolvimento tecnológico e inovações na saúde

Com a fundação da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1946, o conceito de que uma pessoa saudável correspondia àquela com ausência de doenças foi revogado, passando a ter um sentido mais amplo e levando em consideração, por exemplo, o que pode provocar o surgimento das doenças. Assim, a OMS definiu a saúde como sendo “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doença ou enfermidade”. Hoje, esse conceito é amplamente reconhecido, sendo o direito à saúde um alicerce fundamental para a qualidade de vida do ser humano e do bem-estar social, garantido pela Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988) e se materializado, especialmente, através do Sistema Único de Saúde (SUS).

Nessa conjuntura, os avanços tecnológicos no setor da saúde decorrem de relevantes progressos científicos e têm contribuído para uma visão ainda mais ampla e integrada daquele conceito. No cenário denominado "Saúde 4.0", recursos como a IoT são utilizados para a integração de tecnologias, coleta de dados, Inteligência Artificial e análises (DE MACEDO, 2022). Nesse contexto, os pesquisadores Ćwiklicki, Klich e Chen (2020) acrescentam que a Saúde 4.0 pode provocar profundas mudanças médicas, sociológicas e psicológicas, o que contempla ambientes institucionais e sociais, com a premissa de melhorar o panorama da saúde na sociedade.

Quadro 1 - Evolução das tecnologias junto à saúde até a Saúde 4.0.

	Saúde 1.0	Saúde 2.0	Saúde 3.0	Saúde 4.0
Principal objetivo	Melhorar a eficiência e reduzir papéis	Melhoria dos dados compartilhados e produtividade	Fornecer soluções centradas no paciente	Fornecer rastreamento em tempo real e soluções como resposta
Foco	Automação simples	Conectividade com outras organizações	Interatividade com Pacientes	Monitoramento integrado em tempo real, diagnósticos com suporte a IA
Compartilhamento de informações	Dentro de uma organização	Dentro de um grupo de provedores de saúde	Dentro de um país	Cadeia global de suprimentos de saúde
Principais tecnologias usadas	Sistema de Gerenciamento de Informações Laboratoriais e Sistemas Administrativos	EDI e computação em nuvem com mensagens HL7 para intercâmbio de dados	Registros Eletrônicos Médicos, Big Data, Dispositivos Vestíveis e Sistemas de Otimização.	IoT, Blockchain, Inteligência Artificial, Data Analytics
Limitações	Sistemas autônomos com funcionalidade limitada	Compartilhamento de informações críticas sem interação com pacientes	Diferentes padrões utilizados dentro da comunidade com interoperabilidade limitada	Tecnologias novas e não testadas com preocupações sobre privacidade de dados

Fonte: Adaptado de Chanchaichujit et al. (2019).

O emprego da Tecnologia da Informação (TI) na saúde iniciou entre 1970 e 1980, com os primeiros sistemas informatizados designados aos "Registros Eletrônicos de Saúde" ou Electronic Health Records (EHR), que tinham o propósito de gerenciar informações laboratoriais, essa fase recebeu o nome de Saúde 1.0. Posteriormente, com a difusão do funcionamento em rede, os EHR começaram a integrar-se à imagem clínica, fornecendo aos médicos uma perspectiva histórica que favorecia uma melhor avaliação e visualização. A partir do ano 2000, com o desenvolvimento das informações genômicas, a criação dos dispositivos vestíveis (*wearables*) e os dispositivos implantáveis, a integração dos dados dos pacientes e o avanço dos seus registros eletrônicos em rede levou ao início da Saúde 3.0 (CHANCHAICHUJIT et al., 2019).

Nessa perspectiva, os avanços proporcionados pela Saúde 4.0 fazem uma alusão ao conceito de Indústria 4.0, a qual compreende um sistema de diversas inovações tecnológicas nos campos de automação, controle e tecnologia da informação. Esse cenário vem alterando as formas de produção e desenvolvimento de produtos, além de proporcionar novos modelos de negócios que fazem uso da inteligência artificial, robótica, internet das coisas e computação em nuvem. Da mesma forma, na Saúde 4.0, as tecnologias da Indústria 4.0 são aplicadas para o benefício da saúde (GRIGORIADIS, 2016), a computação em nuvem e IoT, por exemplo, podem prover a digitalização e coleta de dados, interconectividade entre máquinas e comandos e bancos de dados mais eficientes, que resultam em maior agilidade nas respostas médicas e maior autonomia do paciente em relação à sua saúde (ENGELMANN, 2018).

De acordo com Oliveira e Silva (2017), as inovações no ambiente da saúde se dividem em três principais categorias. A primeira delas inclui diagnóstico e monitoramento remoto de pacientes, por meio de dispositivos vestíveis (*wearables*), e sensores que podem monitorar desde a qualidade do ar, à ingestão de medicamentos e até mesmo a detecção de quedas e acionamento de unidades de emergência. A segunda categoria está relacionada à telemedicina, por meio de teleconsultas e acompanhamento médico à distância. Enquanto a terceira categoria abrange as plataformas que auxiliam pacientes a mudarem hábitos e comportamentos na adoção de um estilo de vida mais saudável.

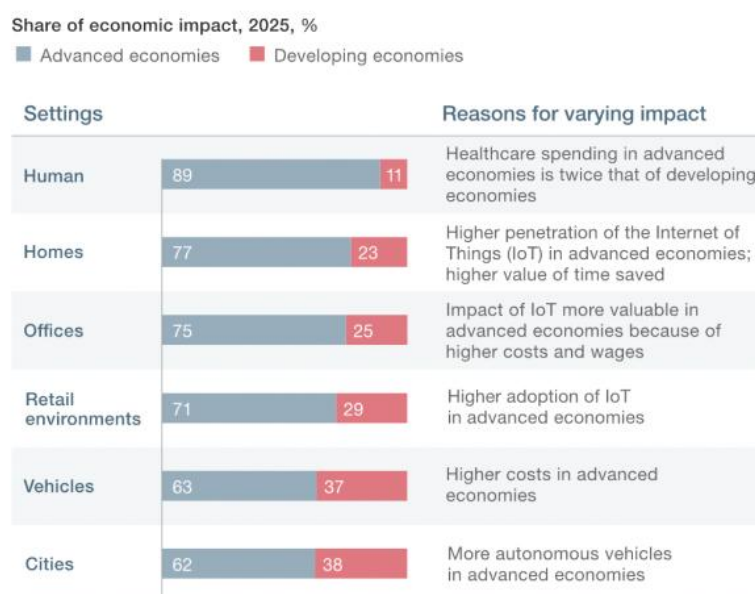
2.2.1 IoT para a saúde: Impactos socioeconômicos

A internet das coisas aplicada a produtos e serviços na área da saúde representa uma evolução na promoção do bem-estar e saúde dos indivíduos, com um grande número de empresas e instituições de ensino buscando oferecer soluções no segmento. Para a economia global, de acordo com a BCC Research (2022), é estimado que a participação de mercado da IoT na assistência para a saúde passará de 99,8 bilhões de dólares em 2021 para 253,7 bilhões de dólares em 2026. Esse crescimento exponencial também traz um retorno na redução de custos na saúde, tanto por aprimorar a qualidade do serviço médico quanto por possibilitar que a tecnologia substitua procedimentos que hoje são realizados por pessoas, o que também provoca um impacto socioeconômico.

Segundo pesquisa do *McKinsey Global Institute*, o impacto econômico da IoT será maior em economias mais avançadas. Isso, segundo o instituto, se deve ao fato de que os investimentos na saúde nesses países são em média duas vezes maiores do que em comparação com economias em desenvolvimento, uma disparidade que configura um entrave para a difusão da IoT nessas economias. Em 2025, estima-se que o impacto econômico humano será dividido em 89% para as economias desenvolvidas e 11% nas demais (Figura 5).

Figura 5 - Impacto econômico da Internet das Coisas

The economic impact of the Internet of Things will be greater in advanced economies.



Fonte: *McKinsey Global Institute* (2015).

O cenário posto revela que a Internet das Coisas para a saúde trará um profundo impacto na sociedade contemporânea e na economia global, mas que não será uniforme ou democrático: da mesma forma que aconteceu com o avanço da tecnologia, a IoT para a saúde deve popularizar-se primeiro nas principais economias, enquanto progressivamente vai sendo utilizada nos países em desenvolvimento. Ademais, conforme as projeções e expectativas supracitadas apontam, a saúde e as populações se beneficiarão das aplicações da IoT na assistência à saúde em um amplo espectro, desde a simplificação de processos, redução de erros por intervenção humana, personalização de tratamentos e disponibilização de informações para prevenção e controle de doenças.

2.3 Panorama do consumo alimentar no Brasil

A alimentação humana é um indicador essencial relacionado com a qualidade de vida, pois afeta os indivíduos de inúmeras formas e ao longo de toda a vida. Quando considera-se o conjunto das populações e os impactos de seus diferentes padrões de consumo alimentar, tem-se um dos temas da área da saúde mais relevantes da atualidade entre os países. Nesse contexto, as transformações que impactam os padrões de consumo alimentar no Brasil constituem fatores igualmente relevantes, podendo ser destacados os aspectos socioeconômicos e os processos de urbanização, industrialização e globalização, decorrentes do desenvolvimento econômico brasileiro (MORATOYA et al., 2013).

Os fatores socioeconômicos interferem profundamente na escolha por produtos mais ou menos saudáveis por parte dos indivíduos, além de viabilizarem o aumento do consumo de alimentos de baixa qualidade, com uma maior quantidade de açúcar e gordura, principalmente por pessoas de baixa renda. Por outro lado, à medida que a renda aumenta e as populações se tornam mais urbanas, os países passam por estágios de transição nutricional, por exemplo, o consumo de produtos light/diet e orgânicos é maior conforme a renda e a escolaridade do indivíduo aumentam (OLIVEIRA, 2014). No entanto, na maior parte dos casos, as dietas tradicionais à base de grãos são substituídas por dietas contendo um número maior de produtos animais, açúcares e gorduras adicionadas. (DRENOWSKI, 2003).

Ademais, os processos supracitados mudaram a forma com que se produz, distribui e se consome os alimentos, e enquanto a globalização e industrialização permitem uma maior e mais variada disponibilização de itens alimentares em larga escala, a premissa de que uma vida saudável acompanha esse progresso é contraposta pelas estatísticas. De acordo com Popkin (2006), nas áreas urbanas percebe-se um consumo mais elevado de refeições pré-cozidas, *fast foods* e lanches, alimentos com um maior teor de gorduras saturadas e colesterol, além de dietas cada vez mais ricas em energia e açúcar, enquanto alimentos ricos em fibras são substituídos por versões processadas.

É cabível salientar que os alimentos consumidos no Brasil ainda são mais variados do que no resto do mundo e apresentam uma elevada variação seguindo características regionais e sociodemográficas, mas o avanço das décadas reflete as mudanças nos padrões de consumo. Conforme proposto

por Rosely Sichieri (2013):

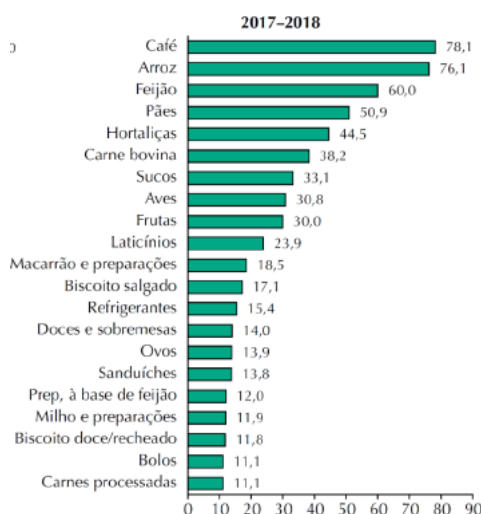
O cenário nacional em relação ao consumo alimentar é um mosaico interessante que combina alimentos tradicionais característicos da dieta brasileira, considerados alimentos saudáveis, como o arroz e o feijão, com alimentos industrializados de alto teor calórico e pouco valor nutritivo. (SICHIERI, 2013, p. 1).

Destarte, com o objetivo de promover a saúde e a prevenção de enfermidades ocasionadas por esse cenário, o Ministério da Saúde do Brasil publicou, em 2014, a segunda edição do Guia Alimentar para a População Brasileira. O guia trazia uma visão integrada de alimentação saudável, aspectos biológicos, impactos socioculturais e ambientais gerados por diferentes padrões alimentares, e segue a recomendação da OMS por meio da Estratégia Global para a Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde. Esta sugere a necessidade de adequação dos padrões mundiais de alimentação, com ênfase na redução do consumo de alimentos com alto teor de energia, baixo teor de nutrientes e alto teor de sódio, gorduras saturadas, gorduras trans e carboidratos refinados.

Para a OMS, essa estratégia incentiva que os governos formulem e atualizem periodicamente diretrizes nacionais sobre alimentação e nutrição. Desse modo, cada nação leva em conta mudanças nos hábitos alimentares e nas condições de saúde da sua população e do progresso no conhecimento científico, buscando incentivar a educação alimentar e nutricional com planejamentos e programas nacionais adequados às suas especificidades.

No Brasil, por exemplo, as medidas devem levar em consideração a relação de alimentos com maior frequência de consumo. Segundo os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), que avaliou o consumo alimentar no período de 2008 a 2009 e 2017 a 2018, a base alimentar dos brasileiros permaneceu com a presença positiva de arroz, feijão, café, pães, hortaliças e carne bovina. Em contrapartida, os alimentos ultraprocessados, como biscoitos doces/recheados, biscoitos salgados, carnes processadas e refrigerantes, também estão entre os 20 alimentos mais consumidos (Figura 5). Quando analisam-se as variações por produtos entre o comparativo histórico de 2008–2009 e 2017–2018 (Gráfico 3), percebe-se que houve uma redução no consumo de arroz, feijão, carne bovina, ovos, frutas e laticínios, alimentos saudáveis para a dieta alimentar.

Gráfico 2 - Alimentos com maior frequência de consumo no Brasil, INA 2017–2018.



Fonte: Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF, 2017–2018).

Gráfico 3 - Alterações no consumo alimentar no Brasil, INA 2008–2009 e 2017–2018.



Fonte: Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF, 2008–2009 e 2017–2018).

Nesse contexto, um fator para a piora na qualidade da alimentação do brasileiro no período foram as insuficientes políticas públicas de alimentação e a falta de campanhas de conscientização a respeito do impacto da alimentação na saúde, que refletem um elevado impacto na conjuntura da alimentação no país. Ademais, as disparidades de hábitos alimentares no quadro socioeconômico facilita o acesso a alimentos saudáveis para indivíduos com maior poder aquisitivo (POF, 2017–2018).

Em suma, considerando as últimas décadas, os padrões alimentares no Brasil e em outros países sofreram profundas modificações, principalmente devido ao aumento na ingestão de gorduras, açúcares e alimentos ultraprocessados e pela redução no consumo de alimentos considerados de alto valor nutricional, como frutas e hortaliças. Ademais, constata-se o possível impacto que mudanças nas políticas de alimentação, no quadro macroeconômico e no processamento de alimentos podem afetar o padrão de consumo alimentar dos brasileiros. E tais alterações estão associadas a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

2.3.1 Doenças crônicas não transmissíveis: uma oportunidade de enfrentamento através da tecnologia

Na atualidade, um dos maiores problemas enfrentados pela saúde pública são as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que englobam as doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas e são, globalmente, as principais causas de mortalidade. De acordo com dados de 2016 da OMS, no Brasil, as DCNT foram responsáveis por 74% do total de mortes, com destaque para doenças cardiovasculares (28%), neoplasias (18%), doenças respiratórias (6%) e diabetes (5%). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) complementa:

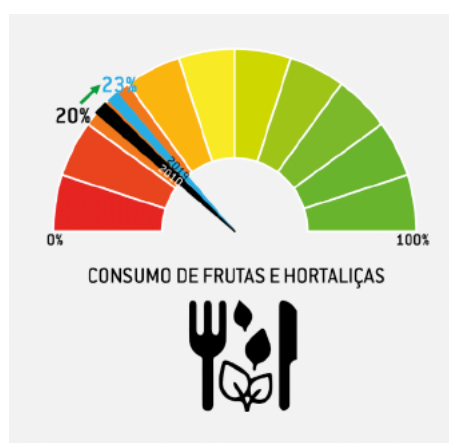
As doenças cardiovasculares, câncer, diabetes, enfermidades respiratórias crônicas e doenças neuropsiquiátricas, principais DCNT, têm respondido por um número elevado de mortes antes dos 70 anos de idade e perda de qualidade de vida, gerando incapacidades e alto grau de limitação das pessoas doentes em suas atividades de trabalho e de lazer.

Ainda de acordo com a OMS (2014), a grande maioria das mortes por DCNT decorrem de um pequeno conjunto de fatores de risco, dos quais destacam-se o tabagismo, consumo nocivo de bebidas alcoólicas, alimentação não saudável e atividade física insuficiente. Destarte, por constituírem fatores reversíveis, podem contar com uma abordagem comum para sua prevenção.

Nessa conjuntura, é cabível ressaltar o impacto do comportamento da população no âmbito das DCNT, pois seu reflexo na saúde perdura em todas as fases da vida, uma vez que as condições em que as pessoas vivem e trabalham influenciam a qualidade de vida e saúde (OMS, 2013). Um desses fatores é a alimentação adequada e saudável, um direito humano básico que está relacionado à melhoria da saúde, ao menor risco de doenças crônicas não transmissíveis e à longevidade.

Segundo pesquisa do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2019), na população adulta (≥ 18 anos), a frequência de consumo de cinco ou mais grupos de alimentos ultraprocessados foi de 18,2%, sendo que essa porcentagem diminui conforme o avanço da idade dos entrevistados. No caso da frequência de consumo recomendado de frutas e hortaliças, o histórico da pesquisa não apresentou melhorias significativas, tendo passado de 20% em 2010 para 22,9% em 2019 (Figura 5), no mesmo período, o consumo regular de bebidas adoçadas apresentou uma queda, indo de 28,1% para 15,0% em 2019.

Figura 6 - Consumo recomendado de frutas e de hortaliças de 2010 e 2019, capitais brasileiras e Distrito Federal



Fonte: Vigitel (2010 e 2019).

Esses dados reforçam a compreensão de que as práticas que levam a uma vida saudável e contribuem para o distanciamento dos principais fatores de risco das DCNT ainda não estão plenamente difundidas na sociedade brasileira. No entanto, esse cenário de oportunidade constitui um importante campo para o emprego da tecnologia de uso pessoal como possibilidade interventiva que leve à prevenção das DCNT por meio da alimentação adequada e saudável e o incentivo à prática esportiva, por exemplo.

2.4. Design de produtos enquanto tecnologia para o usuário

Na contemporaneidade, a sociedade recebe o título de sociedade da informação pois esta assume certo protagonismo, juntamente com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (PINHO, 2011). O impacto dessa conjuntura tem refletido nas mais diversas áreas e, no design, o desenvolvimento de conhecimentos multidisciplinares deste campo da tecnologia vem sendo aplicado aos produtos. Nesse sentido, o design tem tomado partido do avanço de técnicas projetuais e da utilização de novos materiais que permitem a criação de produtos tecnológicos com cada vez mais funcionalidades e possibilidades, os quais se integram aos mais diversos serviços e tecnologias. Esse contexto de transformação técnico-metodológica no design altera, inclusive, a forma com que se tem estabelecido o ato de projetar, a forma com que se concebe e cria produtos (CARVALHO, 2017). Neste cenário, é cabível a análise dos principais aspectos do design de produtos sob a ótica do consumidor enquanto usuário de produtos tecnológicos.

A conceituação do termo design ainda não é consenso entre diversos autores, devido ao seu caráter inovador e abrangente, bem como sua constante transformação que dificulta a convenção para uma definição única e exata do termo. No entanto, um ponto de congruência reside na premissa de que esta é uma atividade relacionada à solução de determinada necessidade do usuário. De acordo com Löbach (2001), o design deve ser defensor dos interesses do usuário e compreender, por exemplo, os aspectos fisiológicos do homem:

Na sociedade industrial altamente desenvolvida, o objetivo de quase toda atividade é a elevação do crescimento econômico e do nível de vida. Aí a satisfação de necessidades e aspirações tem um papel substancial, motivando a criação e o aperfeiçoamento de objetos. O processo se inicia com a pesquisa de necessidades e aspirações, a partir das quais se desenvolverão as ideias para sua satisfação, em forma de produtos industriais. (Löbach, 2001, p.29).

Essa constatação sobre a relevância do foco no usuário e suas necessidades nos projetos de design tem sido continuamente explorada e desenvolvida no conceito de novos produtos e serviços. Na literatura, Baxter (2011) aponta como sendo um dos conceitos-chaves para o desenvolvimento de novos produtos a orientação para o consumidor, para tanto, seria uma função do designer a interpretação das necessidades, sonhos, desejos, valores e expectativas do consumidor.

No panorama do design de produtos tecnológicos, esse viés se intensifica pois as inovações vêm sendo inseridas no cotidiano do ser humano, de forma com que suas funcionalidades sejam percebidas como indispensáveis e necessárias, o que tem feito com que diversos indivíduos utilizem dispositivos tecnológicos como uma extensão de seus Selves (BELK, 1988). Nessa conjuntura, o design de produtos passa a utilizar de metodologias e ferramentas centradas no usuário, que recebe um papel preponderante desde as primeiras etapas de pesquisa e desenvolvimento.

Figura 7 - Termômetro inteligente criado pela Kinsa



Fonte: página do site da Kinsa (2022).

Kinsa, uma empresa de tecnologia para a saúde, transformou a utilização de um termômetro tradicional em um dispositivo inteligente que simplifica a visualização da temperatura e utiliza da integração com um aplicativo próprio para prover uma experiência mais completa ao usuário e suas necessidades enquanto lida com uma eventual enfermidade. No aplicativo, o usuário acessa seu perfil para monitorar febres e sintomas, ver seu histórico de registros de temperatura, receber recomendações em tempo real baseadas na sua idade e doenças pré-existentes, acompanhar dosagens de medicamentos e definir lembretes e também ter acesso a informação de doenças próximas que estão em elevada propagação. Assim, este exemplo da Kinsa sintetiza como um único produto pode resolver várias necessidades de um indivíduo que talvez não estariam no escopo de desenvolvimento caso a companhia buscasse solucionar exclusivamente o problema da medição de temperatura por meio de um dispositivo.

2.4.1 Características gerais de usabilidade de produtos

A análise da usabilidade de produtos compreende uma das etapas de avaliação que ocorrem durante o desenvolvimento de novos dispositivos, da mesma forma com que se avalia a função, estética, uso, fabricabilidade, manutenibilidade, impactos sócio-ambientais, entre outros (CATECATI et al., 2011). No entanto, para a usabilidade atingir um resultado satisfatório, é preciso que o pensamento acerca desta esteja empregado nas etapas anteriores de planejamento do projeto, seguindo ferramentas, procedimentos metodológicos e técnicos que auxiliam no direcionamento das características adequadas de uso para o usuário.

Na década de 1980, o termo usabilidade se referia apenas à capacidade de um produto ser facilmente utilizável ou não (Carrol, 2009), no entanto, com o avanço dos estudos na área, o conceito foi considerando extensões da usabilidade. Mesmo sem o consenso dos autores na literatura, conforme Tullis e Albert (2008), na maior parte das vezes o termo envolve a relação entre: (1) um usuário; (2) que desenvolve alguma atividade; (3) utilizando um produto, sistema, ou outra coisa. Esta compreensão sintetiza em apenas três grupos os principais aspectos ligados à usabilidade, sendo pontos de atenção na análise do uso de um produto.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elabora, por meio das NBRs, um conjunto de normas e diretrizes técnicas que tem como função padronizar processos para a elaboração de produtos e serviços. De acordo com a NBR 9241-11 (p.3) usabilidade é "Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso." Estes três aspectos são definidos como:

- Eficácia: Acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.
- Eficiência: Recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.
- Satisfação: Ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Diferentes medidas podem ser utilizadas para a avaliação objetiva da usabilidade de um produto a partir desses três aspectos. No entanto, caso não seja possível a aplicação de medidas objetivas de eficácia e eficiência, também

podem ser levadas em consideração medidas subjetivas com base na percepção dos usuários. Ainda de acordo com a norma NBR 9241-11, a usabilidade de um produto não pode ser avaliada sem o seu contexto, pois ela dependerá de atributos como a natureza do usuário, a tarefa e o ambiente. Para tanto, existem três maneiras que permitem mensurar a usabilidade de um produto, sendo elas:

- 1. Pela análise das características de um produto requerido por um contexto particular de uso.*
- 2. Por análise do processo de interação.*
- 3. Pela análise da eficácia e eficiência que resultam do uso de um produto em um contexto particular e medindo a satisfação dos usuários do produto.*

Dessa forma, devido ao caráter analítico das informações descritas neste capítulo, considera-se possível, inclusive, utilizá-las de maneira preditiva, ao longo do desenvolvimento de produtos. Isso possibilita que um projeto seja modificado, descartado ou refinado antes da disponibilidade no mercado, por exemplo. Portanto, considerou-se que essas informações pudessem ser relevantes para a etapa de desenvolvimento a seguir, no capítulo 3.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A partir das pesquisas realizadas durante o embasamento teórico, da leitura bibliográfica e demais informações coletadas ao longo do processo de escrita deste trabalho, este capítulo reúne tópicos que compreendem a etapa de desenvolvimento do projeto. O embasamento está pautado na utilização de ferramentas e metodologias frequentemente aplicadas ao design de produtos, partindo de um problema e visando a criação de um produto que satisfaça fatores tecnológicos, ergonômicos e funcionais, especialmente para o usuário (PAZMINO, 2015). Nesta etapa, o projeto busca definir os principais aspectos do produto a ser desenvolvido, suas funcionalidades e possibilidades de forma.

Em consonância com a problemática em torno da pesquisa, o projeto visa validar a seguinte hipótese: "Seria possível induzir o usuário a uma alimentação saudável por meio de um produto que alinhe as suas necessidades alimentares com o seu abastecimento de comida em casa?". Assim, no desenvolvimento do projeto, buscou-se a validação desta hipótese por meio de uma compreensão sistêmica que envolve a saúde, o conceito do produto e o usuário.

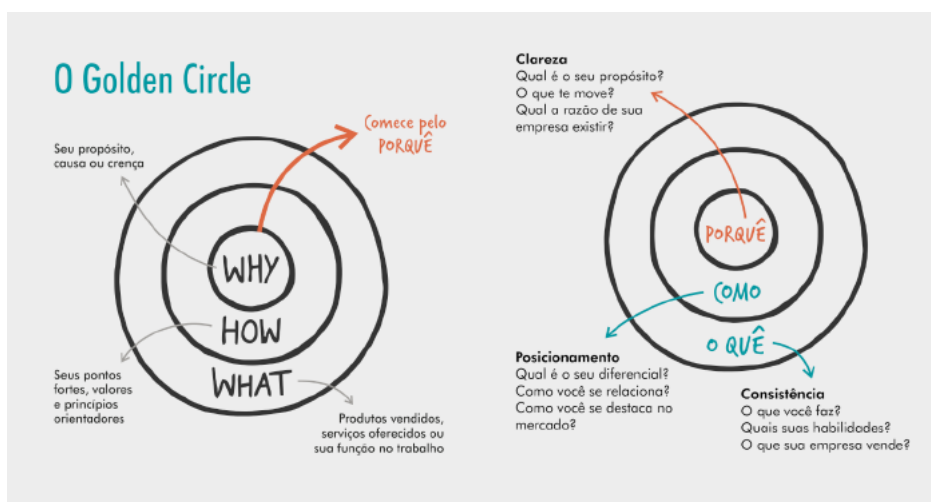
3.1. Conceito

Devido à relevância das DCNT no cenário da saúde e o atual contexto relacionado à oportunidade de intervenção — decorrente da sua prevenção por meio de melhorias básicas na saúde das pessoas — o escopo deste trabalho é a criação de um produto físico tecnológico que possibilite ao usuário melhorar a qualidade do seu consumo alimentar, bem como incentivar a prática regular de atividade física, buscando mitigar os fatores de risco que levam às DCNT. Esta abordagem de prevenção se justifica pois, conforme indicado pela OMS (2014), a alimentação adequada e a prática de atividades físicas regulares são os principais hábitos que podem ser praticados para reduzir as chances de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Além de considerar o contexto apresentado, a definição do conceito deste trabalho foi refinada por meio da utilização do *Golden Circle*, ferramenta proposta por Simon Sinek (2009) que conduz a criação de produtos e serviços a partir de três questionamentos que "(...) auxiliam a entender porque nós fazemos o que nós fazemos. O Golden Circle fornece evidências do quanto

mais nós podemos atingir se nos lembrarmos de começar tudo perguntando o porquê." (SINEK, 2009, p. 42). Ainda de acordo com o autor, é preciso aplicar o Golden Circle partindo do Why, para depois o How e por último o What ("Porquê", "Como" e "O que", respectivamente). Desse modo, esse modelo de pensamento busca garantir que o que quer que venha a ser desenvolvido seja justificado por um propósito relevante, com processos de atuação alinhados à causa e que são tangibilizados para o usuário sob a forma de produtos e serviços.

Figura 8 - O Golden Circle



Fonte: página do site Azteca Design (2020).²

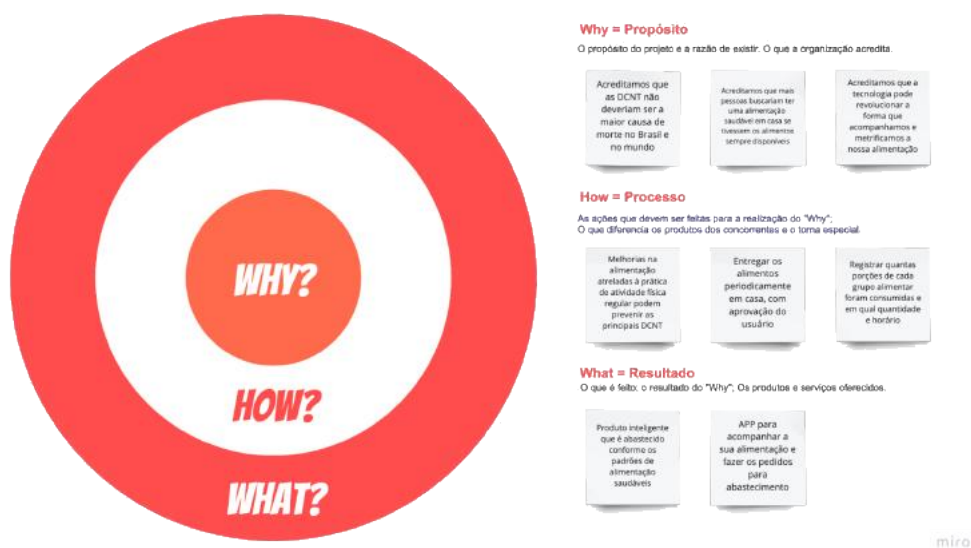
No presente estudo, a utilização do *Golden Circle* possibilitou transpor o objetivo do projeto de maneira clara e sintética, o que foi importante para refinar o conceito que conduziria o projeto. Na primeira etapa, que se refere à delimitação do propósito do projeto (círculo principal, "Porquê"), escolheu-se três aspectos que justificam a necessidade do novo produto voltado para a saúde, sendo eles:

1. "Acredita-se que as DCNT não deveriam ser a maior causa de morte no Brasil e no mundo".
2. "Acredita-se que mais pessoas buscariam ter uma alimentação saudável em casa se tivessem os alimentos sempre disponíveis".
3. "Acredita-se que a tecnologia pode revolucionar a forma que acompanhamos e metrificamos a nossa alimentação".

² Disponível em: <<https://aztecadesign.com.br/golden-circle-e-a-importancia-de-entender-o-seu-proposito/>>. Acesso em: 12 julho 2022.

Essas três diretrizes foram escolhidas por representarem de modo assertivo o conjunto primordial para o desenvolvimento do projeto, sendo: saúde, alimentação e tecnologia. Assim, com base nelas, pôde-se definir outras características do projeto, conforme apresentado pela Figura 9.

Figura 9 - Golden Circle do projeto



Fonte: acervo do autor.

Em relação ao segundo círculo "Processo", que se refere tanto aos diferenciais do produto quanto ao modo com que se desenvolve o propósito do projeto, outras três ações foram elencadas: a possibilidade de prevenir as principais DCNT através de melhorias na alimentação; a disponibilidade dos alimentos de grupos alimentares distintos em casa; o registro de quantas porções de cada grupo alimentar são consumidos pelo usuário e em quais horários. A seguir, no terceiro círculo "Resultado", encontra-se o que de fato será feito, sendo o produto que o usuário irá experienciar, manusear e utilizar.

No caso deste projeto, o escopo foi dividido em um produto físico principal que deve auxiliar no abastecimento de alimentos conforme os padrões de alimentação saudáveis e uma plataforma secundária sob a forma de um aplicativo, que deve possibilitar o acompanhamento das métricas e dos pedidos de abastecimento.

Após essa etapa, com um conjunto formado pelo propósito, processo e produto delimitados, o conceito do projeto foi definido como sendo a utilização da Internet das Coisas para o desenvolvimento de um dispositivo inteligente que auxilia na prevenção dos principais fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis, através do incentivo de uma alimentação saudável e regular.

3.2. Pesquisa com questionário

A técnica para coleta de dados que mostrou-se mais adequada para o cunho desta pesquisa foi o questionário no modelo predominantemente fechado, pois permite um conjunto predefinido de respostas para cada pergunta. Uma vez que a quantidade de alternativas é limitada e objetiva, este modelo de questionário facilita a análise e visualização dos dados de maneira sistemática e contundente. Além disso, o fato de que cada pergunta possui um propósito específico que concerne diferentes aspectos do tema auxilia no desenvolvimento do projeto e na tomada de decisões com base em possíveis usuários do produto e suas necessidades.

De acordo com Gil (1999, p.128), questionário é uma técnica de investigação que visa "o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.". Desse modo, sua aplicação possibilita tanto aprofundar o conhecimento do público-alvo como entender seus desejos, o que considera-se relevante para as próximas etapas de desenvolvimento do trabalho, como por exemplo os requisitos do projeto (capítulo 3.5), que devem estar alinhados às expectativas dos usuários.

Buscando maior efetividade e máximo proveito dessa técnica de pesquisa, optou-se por formular as questões do questionário buscando objetividade e clareza, a partir das orientações de Gil (1999), que propõe:

- as perguntas devem ser formuladas de maneira clara, concreta e precisa;
- deve-se levar em consideração o sistema de preferência do interrogado, bem como o seu nível de informação;
- a pergunta deve possibilitar uma única interpretação;
- a pergunta não deve sugerir respostas;
- as perguntas devem referir-se a uma única ideia de cada vez.

Assim, sob esse ponto de partida e com o objetivo de identificar os principais pontos que levariam uma pessoa a se interessar pelo conceito do produto, bem como suas predileções de formas e funções, foi definido as seguintes seções para o questionário:

1. Dados gerais sobre o respondente – Faixa etária, grau de escolaridade e composição da residência.

2. Saúde e Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) – Conhecimentos gerais sobre as DCNT.

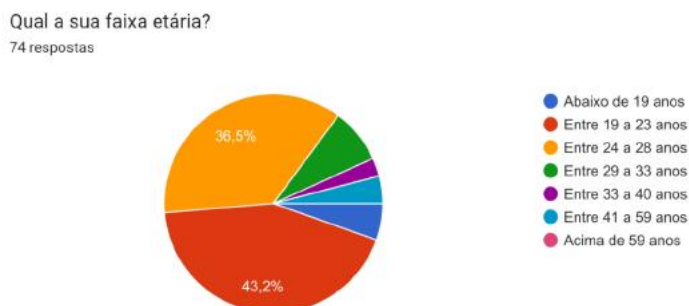
3. Hábitos de vida – Prática de atividade física, hábitos alimentares, dificuldade no consumo de alimentos e utilização de dispositivos para a saúde.

4. Aspectos do produto – Preferências estéticas e funcionais, percepção de valor e marcas de referências.

O questionário foi veiculado de maneira online através da plataforma Google Forms. A divulgação foi realizada presencialmente, através de redes sociais e grupos de estudantes universitários, estando disponível para obtenção de respostas entre 18 e 28 de julho de 2022, recebendo um total de 74 respostas.

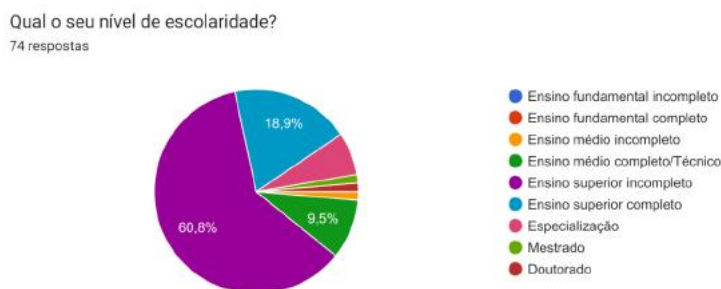
Na primeira seção do questionário, que coletou dados básicos sobre o respondente, as perguntas foram formuladas para mensurar a possível relação entre os dados socioeconômicos e o impacto na qualidade da saúde dos indivíduos, bem como o eventual interesse pelo conceito do dispositivo. Foram obtidas as seguintes respostas (Gráficos 4 a 6).

Gráfico 4 - Questão 1 - "Qual a sua faixa etária?"



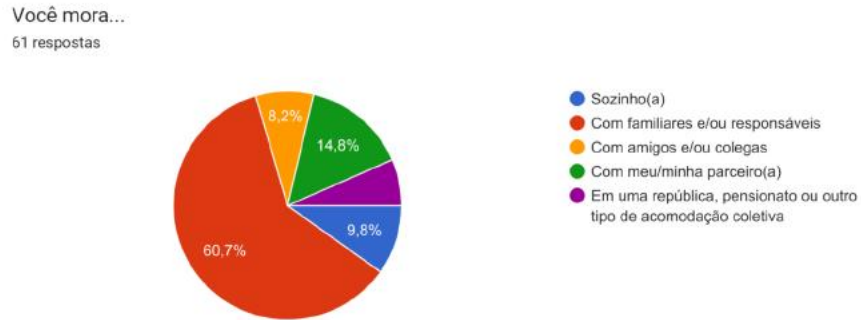
Fonte: autor (2022).

Gráfico 5 - Questão 2 - "Qual o seu nível de escolaridade?"



Fonte: autor (2022).

Gráfico 6 - Questão 3 - "Você mora..."

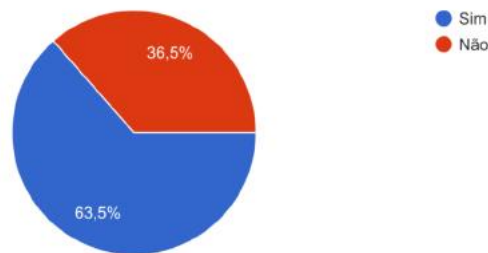


Fonte: autor (2022).

Essas respostas esclarecem algumas questões importantes sobre os indivíduos que responderam o questionário, especialmente quando são analisadas com outras questões que concernem, por exemplo, o interesse no conceito do produto. Apesar disso, as respostas indicam a prevalência de um usuário entre 19 a 28 anos, com o ensino superior incompleto e morando com familiares e/ou responsáveis. Nesse sentido, a questão 3 justifica-se para entender a dinâmica da residência em que se utilizaria o produto, uma vez que essa informação poderia impactar no direcionamento do produto. Na segunda seção (Gráficos 7 a 9), acerca das doenças crônicas não transmissíveis, obteve-se os seguintes dados:

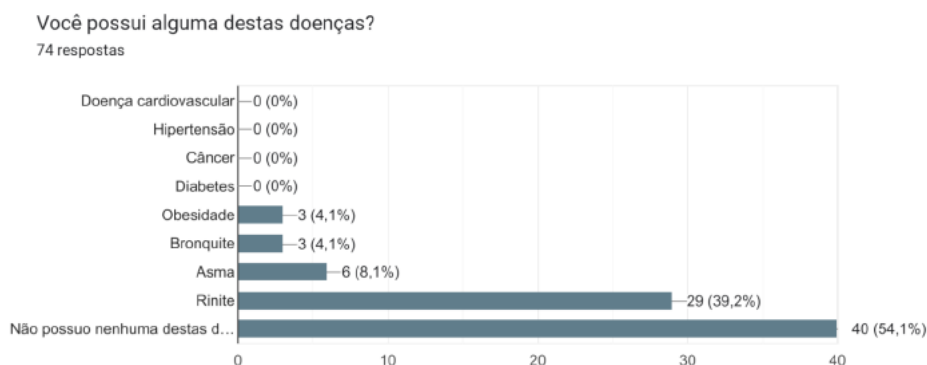
Gráfico 7 - Questão 4 - "Você sabe o que são Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT)?"

Você sabe o que são Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT)?
74 respostas



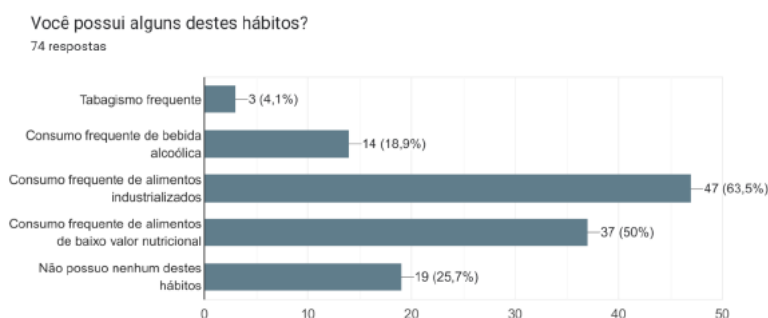
Fonte: autor (2022).

Gráfico 8 - Questão 5 - "Você possui alguma destas doenças?"



Fonte: autor (2022).

Gráfico 9 - Questão 6 - "Você possui alguns destes hábitos?"

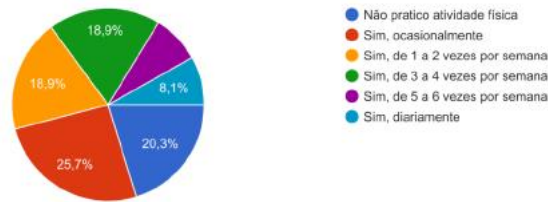


Fonte: autor (2022).

A análise dessa seção indica que as principais DCNT que acometem o grupo de respondentes são: rinite; asma; bronquite e obesidade. A maioria dos respondentes (63,5%) afirma ter conhecimento sobre as doenças crônicas não transmissíveis. No entanto, 63,5% dos indivíduos que responderam a pesquisa afirmam ter como hábito o consumo frequente de alimentos industrializados, seguido do consumo frequente de alimentos de baixo valor nutricional, com 50% das respostas. A seguir, na terceira seção (Gráficos 10 a 12), as questões envolvem os hábitos de vida que possuem relação com a saúde.

Gráfico 10 - Questão 7 - "Você pratica algum tipo de atividade física?"

Você pratica algum tipo de atividade física?
74 respostas



Fonte: autor (2022).

A imagem abaixo (Figura 10) foi inserida após a sétima questão do questionário para servir de ilustração ao comando da questão seguinte.

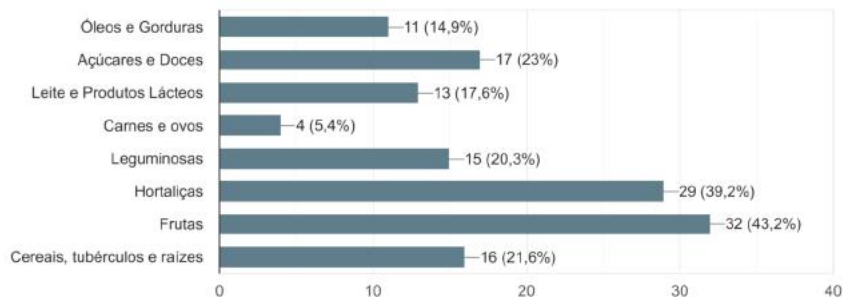
Figura 10 - Pirâmide Alimentar Brasileira



Fonte: Página do Tua Saúde, 2022.

Gráfico 11- Questão 8 - "Dos grupos alimentares acima (FIGURA 13), qual/quais você sente mais dificuldade em consumir a quantidade de porções adequada?"

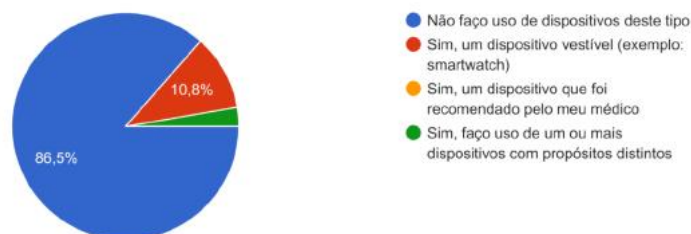
Dos grupos alimentares acima (IMAGEM 1), qual/quais você sente mais dificuldade em consumir a quantidade de porções adequada?
74 respostas



Fonte: autor (2022).

Gráfico 12 - Questão 9 - "Você faz uso de algum dispositivo com o objetivo de melhorar ou monitorar algum aspecto da sua saúde?"

Você faz uso de algum dispositivo com o objetivo de melhorar ou monitorar algum aspecto da sua saúde?
74 respostas



Fonte: autor (2022).

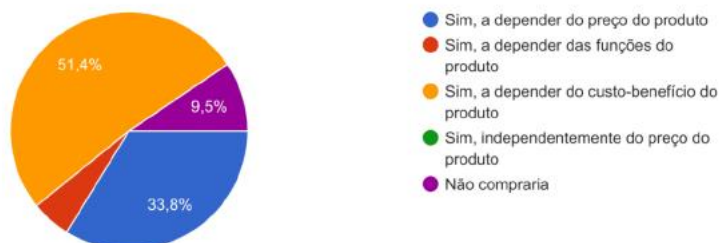
Essa seção revelou que, dentre os respondentes, a maior parte afirma praticar alguma atividade física ocasionalmente, destes, 47,4% estão entre 24 a 28 anos (correlação com a primeira questão). Enquanto isso, 53,3% das pessoas que responderam não praticar qualquer tipo de atividade física estão entre 19 a 23 anos. Pode-se destacar a dificuldade em consumir a quantidade de porções adequadas de frutas e hortaliças, que apareceram em 42,3% e 39,2% das respostas, respectivamente. Com relação à utilização de algum dispositivo com o objetivo de monitorar algum aspecto da saúde, as respostas indicam que grande parte dos respondentes (86,5%) não faz uso de dispositivos deste tipo. No entanto, considerando apenas as respostas positivas, 80% dos respondentes deste grupo têm entre 24 a 28 anos.

Para a seção 4, que considera os gráficos 13 a 19, as questões foram direcionadas para os aspectos do produto que poderiam influenciar na decisão de compra. Desse modo, com o objetivo de entender a importância para atributos como a facilidade de utilização, estética e integração com aplicativo, as questões 13 a 15 possuem gradação de 1 ("Pouco relevante") a 5 ("Muito relevante"), o que permite determinar com maior clareza a relevância ou não destas características no produto final.

Gráfico 13 - Questão 10 - "Você compraria um produto tecnológico com o objetivo de melhorar a sua saúde por meio dos seus hábitos alimentares?"

Você compraria um produto tecnológico com o objetivo de melhorar a sua saúde por meio dos seus hábitos alimentares?

74 respostas

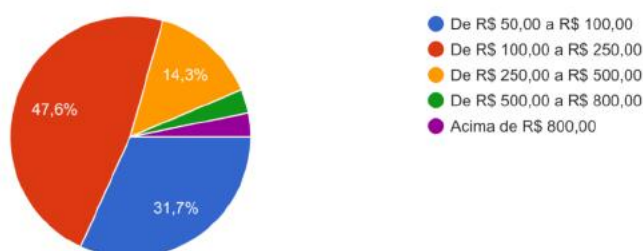


Fonte: autor (2022).

Gráfico 14 - Questão 11 - "Se sim, quanto você estaria disposto(a) a pagar por este produto?"

Se sim, quanto você estaria disposto(a) a pagar por este produto?

63 respostas

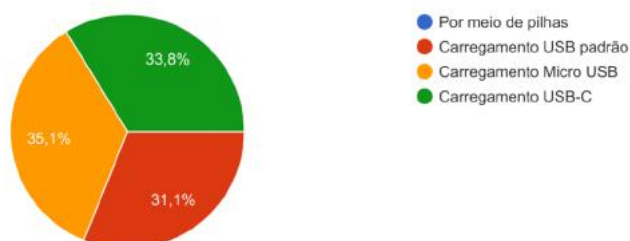


Fonte: autor (2022).

Gráfico 15 - Questão 12 - "Se esse produto precisasse ser recarregado, como você preferiria que isso acontecesse?"

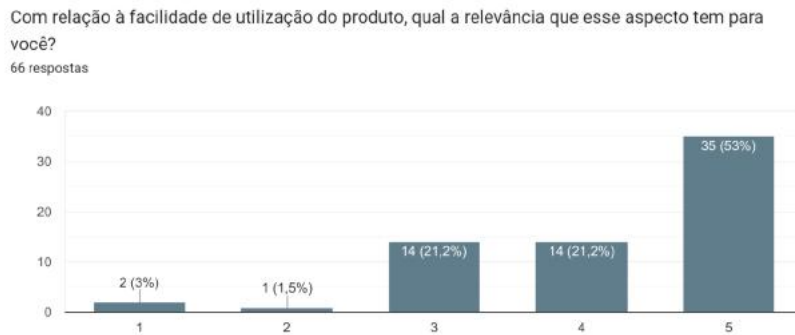
Se esse produto precisasse ser recarregado, como você preferiria que isso acontecesse?

74 respostas



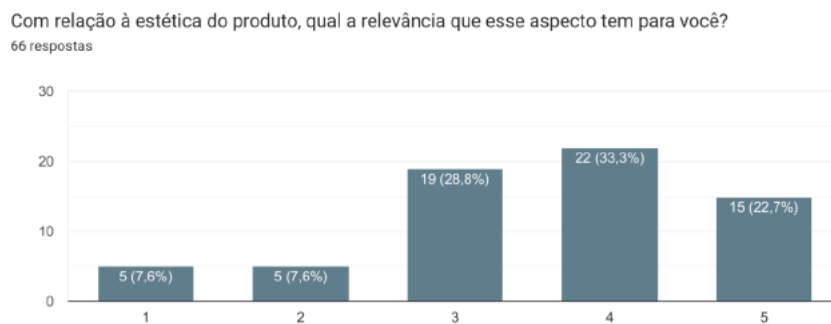
Fonte: autor (2022).

Gráfico 16 - Questão 13 - "Com relação à facilidade de utilização do produto, qual a relevância que esse aspecto tem para você?"



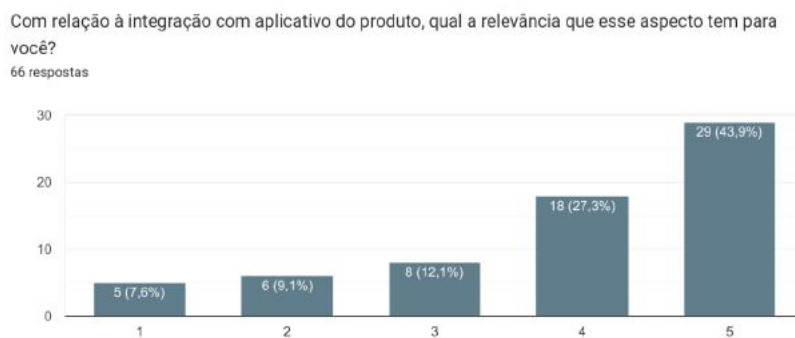
Fonte: autor (2022).

Gráfico 17 - Questão 14 - "Com relação à estética do produto, qual a relevância que esse aspecto tem para você?"



Fonte: autor (2022).

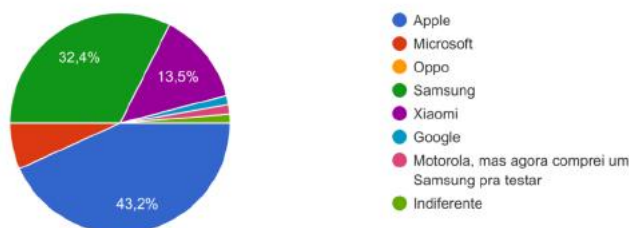
Gráfico 18 - Questão 15 - "Com relação à integração com aplicativo do produto, qual a relevância que esse aspecto tem para você?"



Fonte: autor (2022).

Gráfico 19 - Questão 16 - "Em relação ao design dos produtos, com qual das seguintes companhias você se identifica mais?"

Em relação ao design dos produtos, com qual das seguintes companhias você se identifica mais?
74 respostas



Fonte: autor (2022).

Com base nessas respostas, percebe-se que o custo-benefício é o principal atrativo para os possíveis usuários do produto, sendo que o preço ideal está entre R\$ 100,00 e R\$ 250,00. Essa informação é crucial para o estudo do posicionamento do produto no mercado, os materiais a serem utilizados e o tipo de tecnologia a ser empregada. Após a correlação dos dados da questão 10 (Gráfico 13) com a questão 1 (Gráfico 4), percebeu-se que dentre as pessoas que comprariam o produto, 82,1% têm entre 19 a 28 anos, o que auxiliou na delimitação do público-alvo. De acordo com a questão 15 (Gráfico 18), acerca da integração com um eventual aplicativo, grande parte dos respondentes consideram que essa característica seria relevante para a utilização do produto. Nesse contexto, dentre todas as respostas "muito relevantes", 86,2% são de pessoas entre 19 a 28 anos, o que indicou ser um atributo relevante para o público-alvo.

Após a análise das questões de modelo fechado, foram apurados os dados da única questão de modelo aberto do questionário, que foi planejada seguindo as orientações de Gil (1999). Desse modo, buscou-se investigar exclusivamente as dificuldades que os respondentes tinham em comer os grupos alimentares apresentados na Figura 10. Assim, as respostas consideradas mais relevantes e/ou com maior número de repetições foram agrupadas nas três categorias que apresentaram mais dificuldades no consumo adequado (Figura 11), sendo elas: frutas, hortaliças, açúcares e doces. Conforme as justificativas apresentadas, foi possível estabelecer a análise de que grande parte das dificuldades consistem no sabor dos alimentos, na disciplina alimentar do indivíduo e na praticidade de comer outros tipos de alimentos.

Figura 11 - Análise da questão aberta

Por qual motivo você sente dificuldade em consumir a quantidade adequada desse grupo alimentar?

Resposta opcional aberta.

1.

Frutas

43,2% das respostas

“

O sabor não me apetece

As frutas perdem rápido na geladeira e nem sempre estão boas

Preferências pessoais (gosto), falta de disciplina alimentar e praticidade no dia a dia.

Porque não tenho o hábito de comer frutas

Falta de planejamento alimentar.

2.

Hortaliças

39,2% das respostas

“

Acho difícil preparar todos os dias

Em casa: tempo necessário para higienização adequada das hortaliças.
Em restaurantes: falta de confiabilidade no processo de higienização em locais que servem comida em grande escala.

Correria do dia a dia, acabo não comprando porque sempre me esqueço de fazer

Não gosto

Falta de Hábito

Por não ter uma disciplina alimentar.

3.

Açúcares e Doces

23% das respostas

“

Consumo poucas frutas e verduras e muitos doces e gorduras

Por que gosto muito de doce, acabo comendo mais que o aconselhado... :(

Descontrole. Acalma a ansiedade..

Gosto de doces.

Pelo sabor

Sinto que as vezes consumo mais doces do que o adequado

Fonte: autor (2022).

3.3. Persona e cenário

No Design, o método de Personas é utilizado nas etapas de pesquisa do usuário com o intuito de ampliar o conhecimento sobre o público-alvo. Conforme Calde, Goodwin e Reimann (2002, tradução do autor), personas são "Modelos de usuário ou arquetípicos detalhados e fictícios que representam distintos grupos de comportamentos, objetivos e motivações observados e identificados durante a etapa de pesquisa."

A aplicação da ferramenta Persona teve o objetivo de formar um modelo representativo de usuário que abrangesse o público-alvo a ser impactado pelo produto e seus principais objetivos ao utilizá-lo, auxiliando na compreensão e definição destes usuários. Essas pessoas imaginárias são construídas a partir de dados de pesquisas com pessoas reais, no caso desta pesquisa, os dados são provenientes das respostas do questionário (capítulo 3.2), das pesquisas e entrevistas realizadas ao longo do processo de pesquisa do projeto. Além disso, foram utilizados os seguintes componentes que constituem a ferramenta, propostos por Goltz (2014):

- **Descrição da persona** – definição das características da pessoa representativa, suas atitudes, motivações e pontos de dor.
- **Cenário** – define quando, onde e como se passa a história da persona. É a narrativa que descreve como a persona se comporta em uma sequência de eventos.
- **Objetivos** – define o que a persona quer ou precisa alcançar utilizando o produto. Quando o objetivo é atingido, o cenário termina.

Pazmino (2015), complementa que o termo "cenário" é devido ao contexto no qual essas personas transitam e fazem parte, e por isso precisam ser criados a partir de diferentes pontos de vista. Esse entendimento abrangente acerca dessas pessoas fictícias que representam o público-alvo podem auxiliar nas próximas etapas de desenvolvimento do projeto. Desse modo, foram criadas 3 personas com base nos resultados das pesquisas realizadas até o presente capítulo, sendo elas:

- **Carla**, 23 anos, estudante de pedagogia (Figura 12)
- **Vinícius**, 25 anos, estudante de nutrição (Figura 13)
- **José**, 40 anos, professor universitário (Figura 14)

Na ficha de cada persona foram categorizados 7 tipos diferentes de

dados, partindo de informações pessoais; foto representativa; pensamento da persona acerca de sua saúde; por quais atributos é reconhecida pelos outros; o cenário em que se encontra; seus objetivos para a saúde; suas frustrações e suas características — apresentadas em um gráfico de radar que mensura a saúde; alimentação; aderência à tecnologia; preocupação com a saúde e atividade física. Cada um desses dados e características impacta de alguma maneira na relação do indivíduo fictício com o conceito do produto e o contexto em que se encontram.

Figura 12 - Persona Carla



Carla, 23 anos

Ocupação	Estudante de pedagogia na UFU
Escolaridade	Ensino Superior Incompleto
Localização	Uberlândia - MG
Reside com...	os amigos (república)

Pensamento

Queria ter mais tempo e disposição para cuidar da minha saúde, mas acabo optando por alimentos industrializados devido à praticidade.

Reconhecida por...

- Amar Fast Food
- Não sair do celular
- Não parar em casa
- Good vibes
- Ter muitos amigos
- Instagrammer

Cenário

Carla Diniz mora em uma república feminina com outras cinco estudantes e está no último período do curso de pedagogia na UFU. Tem uma rotina frenética devido a sua vida social agitada, sendo muito próxima dos seus amigos.

Quando acorda, às 08:00, Carla vai até a cozinha e pega o alimento que estiver disponível, normalmente uma bolacha ou um doce. Passa alguns minutos no celular, vendo vídeos e conversando por aplicativos até que chega a hora de ir para a faculdade. Na hora do almoço, às 11:50, vai com os colegas no Restaurante Universitário e depois retorna para a sua sala, após o último horário sai com os amigos para um bar nas proximidades. Muitas vezes Carla não lancha no período da tarde e nem antes de dormir, pois acaba esquecendo ou por não ter algo disponível.

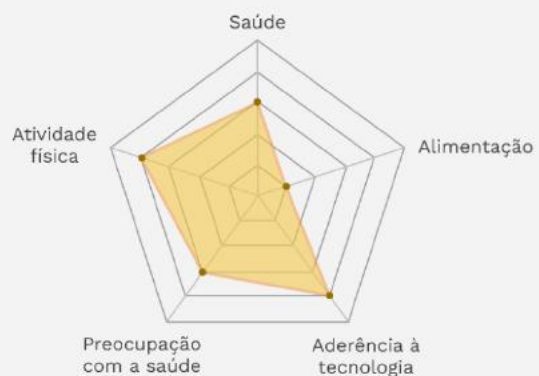
Objetivos

- Se sentir mais saudável sem muito esforço;
- Sempre ter alguns alimentos disponíveis na cozinha;
- Praticar uma atividade física para ter mais disposição.

Frustrações

- Já tentou seguir várias dietas mas nunca conseguiu persistir;
- Voltar do mercado e descobrir que esqueceu de comprar algo que queria.

Características



Fonte: autor (2022).

Figura 13 - Persona Vinícius



Vinícius, 25 anos

Ocupação Engenheiro de Produção

Escolaridade Ensino Superior Completo

Localização Belo Horizonte - MG

Reside com... a namorada

Pensamento

Gosto de usar da tecnologia para me ajudar com tarefas pessoais, mas não encontro nada desse tipo para a alimentação.

Reconhecido por...

Usar Xiaomi Tecnologia

Geek Star Wars The Boys

Ler HQs Marvel

Cenário

Vinícius Tomé, graduado em Engenharia de Produção pela UFMG, em Belo Horizonte, trabalha em sistema híbrido (entre o escritório e *home office*) de uma *startup*, dividindo um apartamento compacto com a namorada. Vinícius tem um perfil analítico e é obcecado por inovações e tecnologia. Sua rotina é equilibrada, mesclando a prática de atividades ao ar livre e o videogame com amigos.

Quando decide trabalhar de casa, Vinícius mantém a mesma rotina: acorda, toma o café da manhã de sempre e fica na frente do notebook até a hora do almoço, quando pede um marmitex por um *app* de *delivery*. De tarde, fica indo na cozinha buscar pequenos lanches, mas nem sempre encontra algo que deseja.

Quando vai trabalhar no escritório, Vinícius busca se atentar para a sua alimentação e saúde no geral. Acorda cedo para caminhar no parque, comer frutas e ir para o trabalho. Lá, coloca alguns temporizadores no celular para lembrá-lo de comer as comidas que levou de casa.

Objetivos

- Metrifcar sua alimentação;
- Usar da tecnologia para melhorar sua alimentação;
- Consultar o histórico e progresso dos seus hábitos.

Frustrações

- Pagar muito caro por um dispositivo;
- Conciliar o trabalho, namoro, atividade física e alimentação saudável.

Características



Fonte: autor (2022).

Figura 14 - Persona José



José, 40 anos

Ocupação	Professor universitário
Escolaridade	Mestrado
Localização	Uberaba - MG
Reside com...	a família (esposa e 2 filhos)

Pensamento

Já tive muita energia e disposição quando era jovem, mas hoje passo tanto tempo na faculdade que não consigo dar a mesma atenção que dava à minha saúde e alimentação.

Reconhecido por...

- Ser caseiro
- Boas aulas
- Ser inteligente
- Seus filhos
- Não ter redes sociais
- Ler muito

Cenário

José Araújo, graduado em Arquitetura e Urbanismo pela UFG, em Goiânia, reside em um sobrado com a sua esposa e seus dois filhos. Desde que ingressou no doutorado, José deixou de praticar atividade física e seguir a alimentação balanceada que praticava, mas agora busca um incentivo que facilite a retomada desses hábitos saudáveis em sua rotina tumultuada.

Assim que acorda, José toma um banho para depois preparar o café da manhã e conversar com seus filhos. Depois disso, ele busca dedicar-se ao seu mestrado, enquanto a esposa toma conta das crianças, na parte da tarde, ele fica responsável por cuidar delas e a esposa sai para trabalhar. Quando ela retorna, José sai para dar aulas no período noturno de uma faculdade da região. Muitas vezes a família não consegue se encontrar para as principais refeições do dia, e por isso nem todo mundo come da mesma comida. Para os lanches, por exemplo, a família costuma preferir alimentos industrializados, e isso tem refletido negativamente no exame de saúde deles.

Objetivos

- Encontrar uma maneira fácil de estimular melhorias na alimentação dentro de casa;
- Sempre ter algo saudável que possa levar para a faculdade.

Frustrações

- Nunca conseguiu seguir uma dieta por muito tempo;
- Não sabe dizer não para alimentos prazerosos, mas pouco nutritivos.

Características



Fonte: autor (2022).

3.4. Ferramentas de Criatividade

Após o estudo acerca do conceito, público-alvo e personas, foram empregadas algumas ferramentas para fornecer embasamento e continuidade no desenvolvimento do projeto. Para esta etapa, as ferramentas foram escolhidas para solucionar três necessidades projetuais:

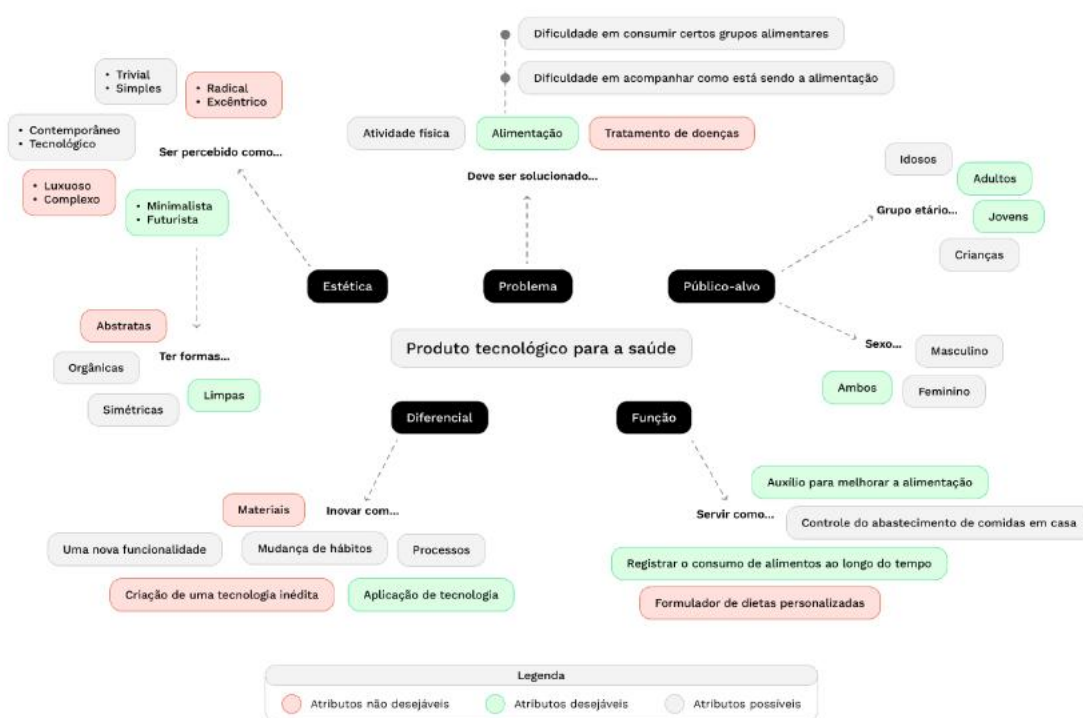
1. Visão geral do problema;
2. Inspiração, através de referências;
3. Visão estratégica do produto.

Para sistematizar a primeira necessidade projetual, optou-se por utilizar o Mapa conceitual, para a segunda, o Moodboard, e para a terceira foi empregado a Análise SWOT ou Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças).

3.4.1 Mapa conceitual

A ferramenta do Mapa conceitual auxilia a transpor de forma sintetizada e visual uma parte da conjuntura do problema. Esse instrumento foi proposto por Joseph Novak e é composto pelo conceito, algumas palavras de enlace e preposições (Pazmino, 2015).

Figura 15 - Mapa Conceitual



Fonte: autor (2022).

3.4.2 Moodboard

Moodboard, ou painel semântico, é um mural composto por imagens e elementos visuais que constituem a essência de um projeto. Essa ferramenta oferece um direcionamento criativo relevante durante a etapa de criação, uma vez que, com as inspirações em vista, é possível interpretar o que pode ser alterado, acrescentado ou removido do projeto do produto. No caso desta pesquisa, a ferramenta foi utilizada de modo a agrupar produtos, imagens e atividades que fazem parte de quatro palavras-chave: Tecnologia e IoT; Alimentação; Monitoramento de saúde e Atividade Física (Figura 16).

Figura 16 - Moodboard



Fonte: Compilação do autor (2022).

Por meio da aplicação desse instrumento, foi constatado que os produtos relacionados à Internet das Coisas utilizam, frequentemente, telas de cristal líquido (LCD) de baixo custo, retroiluminadas, estabelecendo conexão com a internet por meio de um dispositivo semelhante a um arduino (hardware de prototipagem eletrônica) com módulo Wi-Fi. Com relação à alimentação e atividade física, foram selecionadas imagens que se relacionam com a prática desses hábitos saudáveis, do produto em promover a alimentação saudável e adequada, enquanto as cores que mais predominaram foram selecionadas como referências.

3.4.3 Análise SWOT

Figura 17 - Análise SWOT



Fonte: autor (2022).

3.5. Requisitos do projeto

No design de produtos, o documento contendo as especificações e requisitos do projeto é utilizado para fornecer as restrições a serem consideradas durante a etapa de desenvolvimento, sendo assim um direcionamento relevante para o planejamento estratégico de produtos. Nesta etapa do trabalho, aplicou-se esta ferramenta para obter a orientação necessária para embasar as etapas de criatividade. Foram elencadas as seguintes categorias como requisitos do projeto: tipo de produto; funcionalidade; características da forma; estética; ergonomia; requisitos técnicos e materiais.

Considerando os estudos e levantamentos realizados, bem como a pesquisa com questionário realizada com possíveis usuários do produto, foi possível elencar uma relação contendo os principais requisitos do projeto do produto e também do projeto da plataforma que é integrada ao funcionamento deste.

Figura 18 - Requisitos do produto

PROJETO DO PRODUTO		
REQUISITOS	OBJETIVOS	CLASSIFICAÇÃO
Produto para a saúde pessoal	Dispositivo de controle alimentar inteligente	Necessário
Funcionalidade	Despreocupar o usuário quanto ao abastecimento alimentar	Necessário
	Fornecer dados e métricas da alimentação do usuário	Necessário
	Incentivar a prática de hábitos saudáveis	Necessário
Características da forma	Mudalaridade	Necessário
	Superfície plana para apoio	Necessário
	Base antiderrapante	Desejável
Estética	Futurista	Desejável
	Minimalista	Desejável
Ergonomia	Facilidade de manuseio/arraste	Necessário
Materiais	Naturais (madeira)	Necessário
	Duráveis e resistentes	Necessário
	Adequados para o contato frequente com alimentos	Desejável
Componentes de funcionamento	Placa WeMos D1 WiFi	Necessário
	Carregamento Micro USB	Necessário
	Visor (Módulo de Display LCD)	Necessário

Fonte: autor (2022).

Figura 19 - Requisitos da plataforma

PROJETO DA PLATAFORMA		
REQUISITOS	OBJETIVOS	CLASSIFICAÇÃO
Plataforma para gerenciamento do produto	Controlar o produto e ajustar os pedidos; acompanhar as métricas de forma fácil	Necessário
Funcionalidade	Desempenho do consumo dos grupos alimentares	Necessário
	Fazer pedidos recorrentes com a aprovação do usuário	Necessário
	Incentivar a prática de hábitos saudáveis	Necessário
UI/UX	Interface intuitiva	Necessário
	Experiência instigante	Desejável
	Interface minimalista	Desejável
Menu	Início (métricas, notícias de saúde, campanhas e perfil do usuário)	Necessário
	Pedidos (próxima sugestão, anteriores e ajustes de valor)	Necessário
	Registros de atividade (porções consumidas em quais horários)	Necessário
	Objetivos (quantidade indicada de porções para cada grupo alimentar)	Necessário

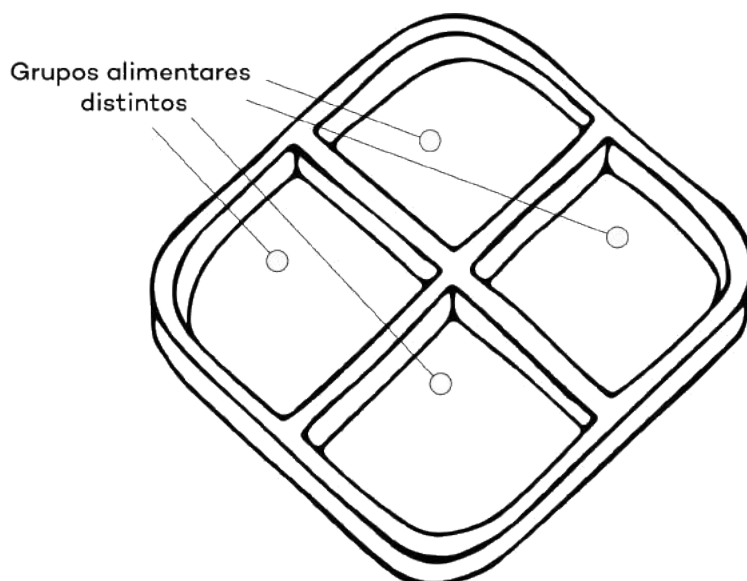
Fonte: autor (2022).

3.6. Geração de ideias

Levando em consideração as respostas do questionário e o levantamento de informações acerca dos requisitos do projeto, foram desenvolvidas três alternativas que almejam solucionar as principais necessidades dos usuários. Esta etapa de geração de ideias buscou explorar possibilidades em contextos diferentes de utilização, como, por exemplo, residências compartilhadas por duas ou mais pessoas, o que influencia na forma de uso do produto. Todas as alternativas deveriam auxiliar e incentivar o usuário a manter hábitos alimentares saudáveis e controlar o abastecimento de alimentos através da plataforma integrada.

Para a primeira alternativa (Figura 20), o produto possui quatro divisórias, nas quais o usuário colocaria alimentos de grupos alimentares distintos. Por exemplo, em uma divisória estariam as frutas, em outra estariam os carboidratos, leguminosas e assim por diante. Na medida com que as porções de determinado grupo alimentar fossem esgotando, o aplicativo montaria uma sugestão de pedido com base no histórico de consumo do usuário. Essa primeira alternativa possui como benefício o fato de um único produto monitorar quatro grupos alimentares distintos, no entanto, não permite alterar o espaço para nenhum dos grupos alimentares. Ademais, a ausência de um *display* LCD demanda que o aplicativo cumpra exclusivamente toda a função de incentivo da alimentação saudável, e isso corroborou para que essa alternativa fosse desclassificada do projeto.

Figura 20 - Alternativa I



Fonte: autor (2022).

Enquanto isso, na segunda alternativa (Figura 21), o produto consistia em uma cesta, semelhante à uma fruteira, a qual permanece sobre um semicírculo que agruparia um medidor de peso e o sistema eletrônico. Essa alternativa foi proposta especialmente para pessoas que dividem a residência com outros membros familiares, sendo que o produto não contaria com *display* LCD para apresentar quaisquer informações. No entanto, registraria, na plataforma, os horários e a quantidade (em porções) de um alimento que fosse retirado da fruteira. A segunda alternativa foi desclassificada pois considerou-se que ela seria menos eficiente no propósito de promover a alimentação saudável, uma vez que não teria como saber qual usuário retirou determinado alimento de dentro da fruteira, contando apenas com uma visão geral da alimentação no ambiente em que estivesse inserido.

Figura 21 - Alternativa II

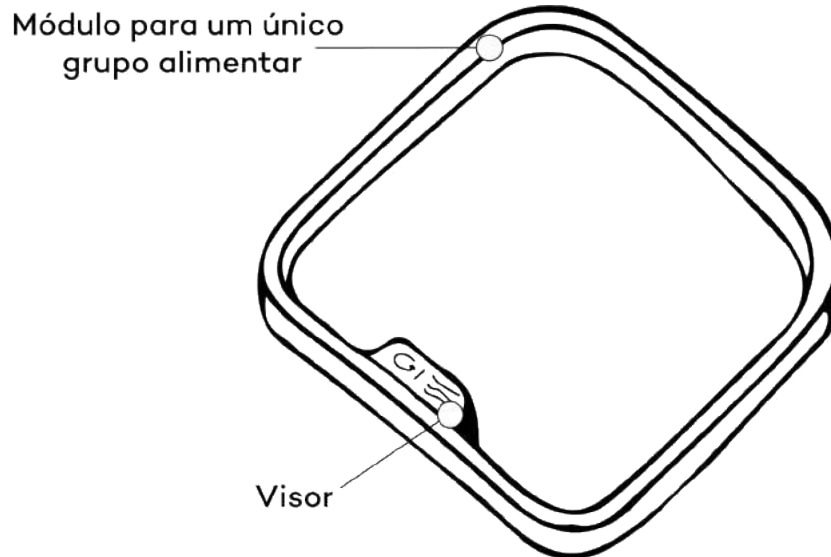


Fonte: autor (2022).

Para a terceira alternativa (Figura 22), o produto proposto tem um funcionamento semelhante à primeira, mas conta com um único módulo e um visor LCD, utilizado para dispor ao usuário informações e incentivos relativos à sua alimentação. Dessa forma, a integração com a plataforma é utilizada de maneira complementar, ao mesmo tempo que o visor integrado maximiza a interação do usuário com o produto físico. Nessa alternativa, o usuário seleciona qual grupo alimentar será comportado no módulo e abastece-o com esse tipo de alimento. Após as configurações realizadas na plataforma, o visor passa a indicar ao usuário uma quantidade de porções para o consumo ao longo do dia. Quando o produto identifica que o peso sobre a superfície está baixo, é enviado uma sugestão de pedido do mesmo grupo alimentar via plataforma, o que facilita o processo de compra e reduz as chances do usuário

deixar de consumir um alimento que precisa. Destarte, essa alternativa é a que possibilita o melhor direcionamento de estratégias que impactem positivamente os hábitos alimentares do usuário, e por isso foi a escolhida para o desenvolvimento do projeto.

Figura 22 - Alternativa III

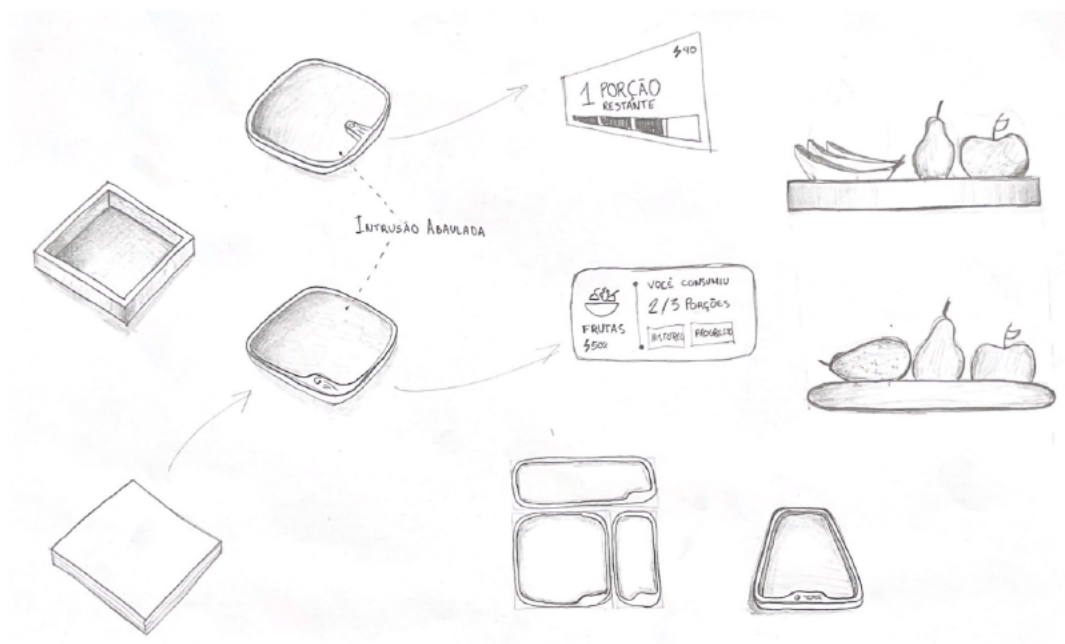


Fonte: autor (2022).

3.7. Estudos volumétricos

Após a definição acerca da ideia do projeto, realizou-se estudos volumétricos para identificar a forma adequada para o desenvolvimento do produto. Nesse sentido, todas as possibilidades desenhadas deveriam seguir a ideia escolhida no capítulo 3.6, com a seguinte condição relacionada à etapa de produção: o produto deveria ser executado com duas ou mais placas de madeira de bambu ou acrílico cast. Isso decorre da necessidade previamente estabelecida do encaixe de um mecanismo interno para o funcionamento adequado do produto.

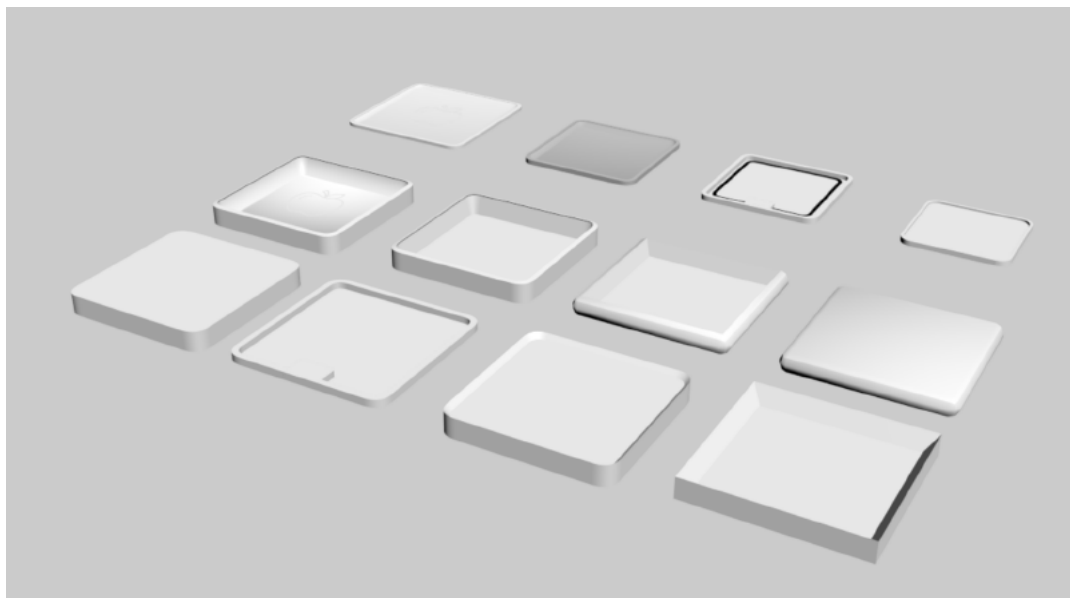
Figura 23 - Estudos volumétricos



Fonte: autor (2022).

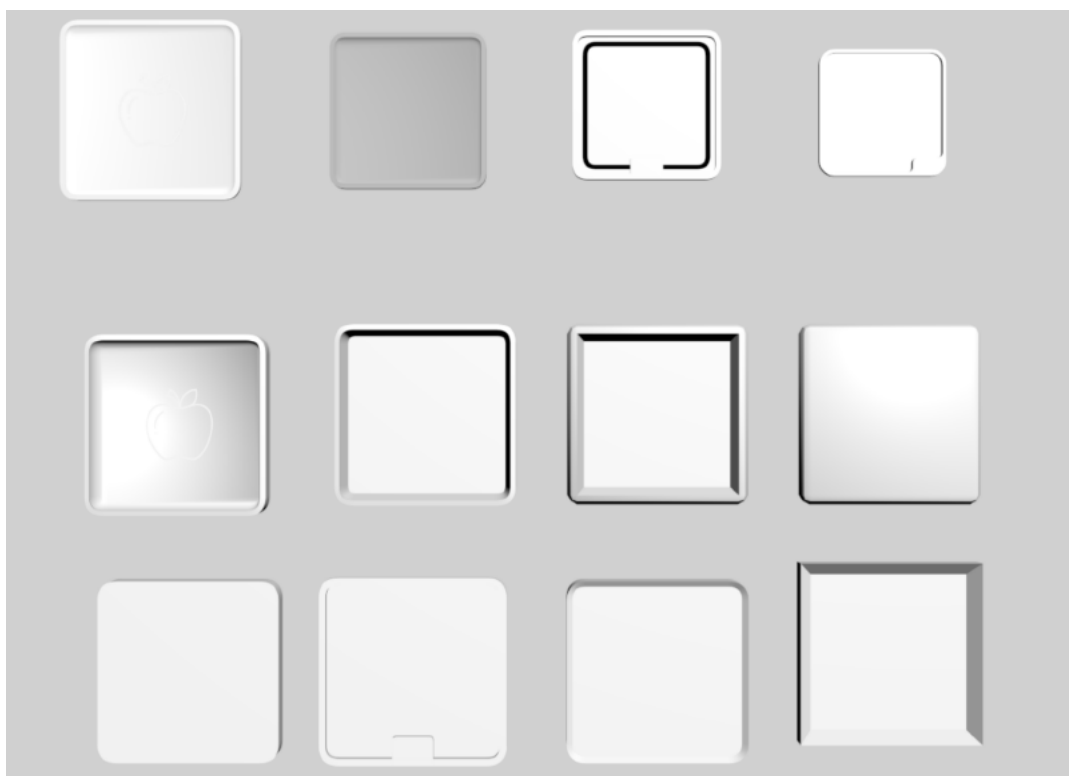
Após os volumes terem sido esquematizados no papel, estes foram transpostos para o *software* 3ds Max, com o objetivo de serem manipulados digitalmente. Esta etapa consistiu em analisar o objeto com relação ao seu dimensionamento e formato, com o objetivo de identificar a opção mais desejável ao usuário. Nesse contexto, percebeu-se que caso o produto tivesse dimensões inadequadas, ele poderia não ser adequado para cozinhas pequenas e usuários que desejam colocar um pequeno volume de alimentos sobre o módulo, além de onerar os custos de produção, se as dimensões fossem maiores do que o devido.

Figura 24 - Volumes no software 3ds Max



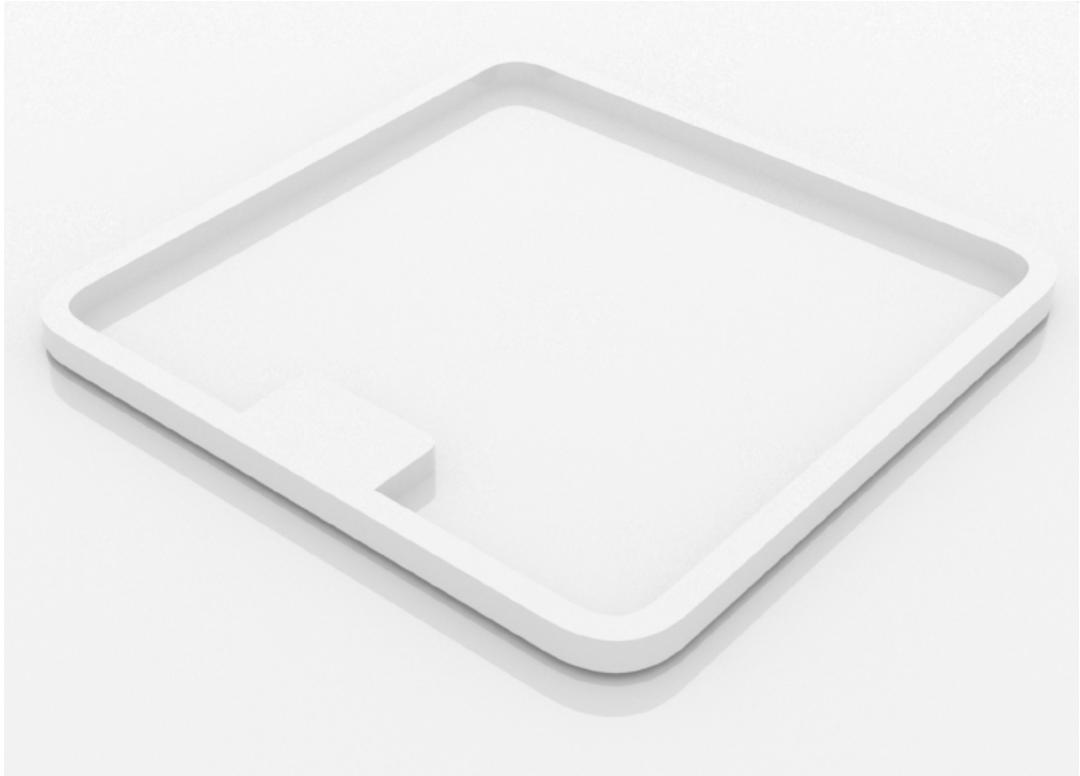
Fonte: autor (2022).

Figura 25 - Vista superior dos volumes no software 3ds Max



Fonte: autor (2022).

Figura 26 - Perspectiva para análise de volume



Fonte: autor (2022).

4 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

4.1. Memorial descritivo conceitual

Este projeto consiste em um produto modular inteligente, no qual são dispostos alimentos de determinado grupo alimentar. O módulo conta com um *display* LCD que apresenta informações e incentiva o usuário a consumir alimentos saudáveis, como, por exemplo, frutas. Um mesmo módulo pode servir para no máximo um grupo alimentar, mas é possível reconfigurá-lo para outra categoria (hortaliças, por exemplo).

Figura 27 - Diferentes vistas do projeto

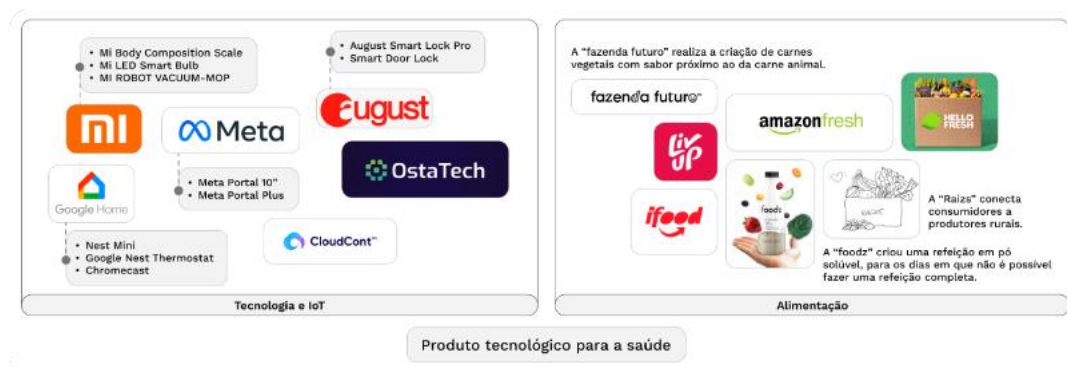


Fonte: autor (2022).

4.1.1 Criação do nome

A escolha de um nome para o projeto, etapa conhecida como *naming design*, foi feita com o intuito de posicioná-lo como um produto real de mercado, além de constituir parte de sua identidade. Portanto, deveria refletir os seus atributos, características e o público-alvo previamente estabelecido. Nesse contexto, para o processo de criação do nome, utilizou-se primeiro de uma pesquisa acerca de nomes de marcas e produtos que fazem parte do contexto do projeto, o resultado foi organizado no modelo abaixo (Figura 28).

Figura 28 - Análise de marcas e produtos | Naming Design



Fonte: autor (2022).

Em seguida, embasado no conceito sintetizado "Produto tecnológico para a saúde" (o mesmo que foi utilizado no Mapa conceitual do capítulo 3.4), foram elencadas algumas possibilidades de nomes condizentes com as palavras-chave: tecnologia e IoT; monitoramento de saúde; atividade física e alimentação. Esse direcionamento foi aplicado para que o nome do produto não desviasse de seus elementos centrais e balizadores. Com base na pesquisa realizada anteriormente, alguns critérios auxiliaram a delimitar a criação dos nomes: deveria ser breve, original e com forte assimilação ao conceito do produto. Dessa forma, a alternativa final escolhida foi "4 Foods", um nome que, além de encaixar nos requisitos propostos, estabelece uma ambiguidade sonora positiva.

Figura 29 - 4 Foods

Fonte: autor (2022).

4.2. Renderings

A modelagem tridimensional do produto foi realizada no software 3Ds Max, a partir das dimensões especificadas no desenho técnico. Para a renderização da peça utilizou-se o software de renderizações V-Ray, buscando manter a proximidade dos materiais (madeira bambu e acrílico branco e preto).

Figura 30 - Render I



Fonte: autor (2022).



Figura 31 - Render II



Fonte: autor (2022).

Figura 32 - Render III



Fonte: autor (2022).

Figura 33 - Render IV



Fonte: autor (2022).

4.3. Memorial descritivo técnico

O módulo da 4 Foods retratado nesta pesquisa pode ser construído a partir de 3 peças de dois materiais possíveis, sendo eles o Acrílico Cast e a madeira de bambu. As dimensões de cada placa são de 26 x 26 x 0,6 cm (comprimento x largura x altura), totalizando uma peça única de 26 x 26 x 1,8 cm.

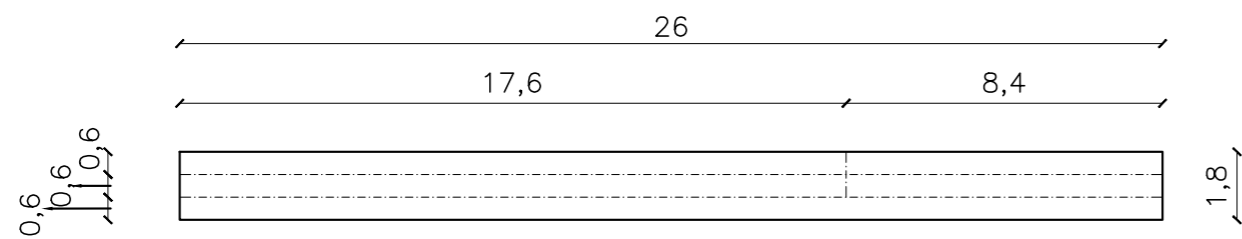
O material Acrílico Cast é um polímero termoplástico nobre que foi escolhido por apresentar elevada resistência química, diferentemente do acrílico convencional, que é sensível a produtos químicos.

Figura 34 - Acrílico Cast



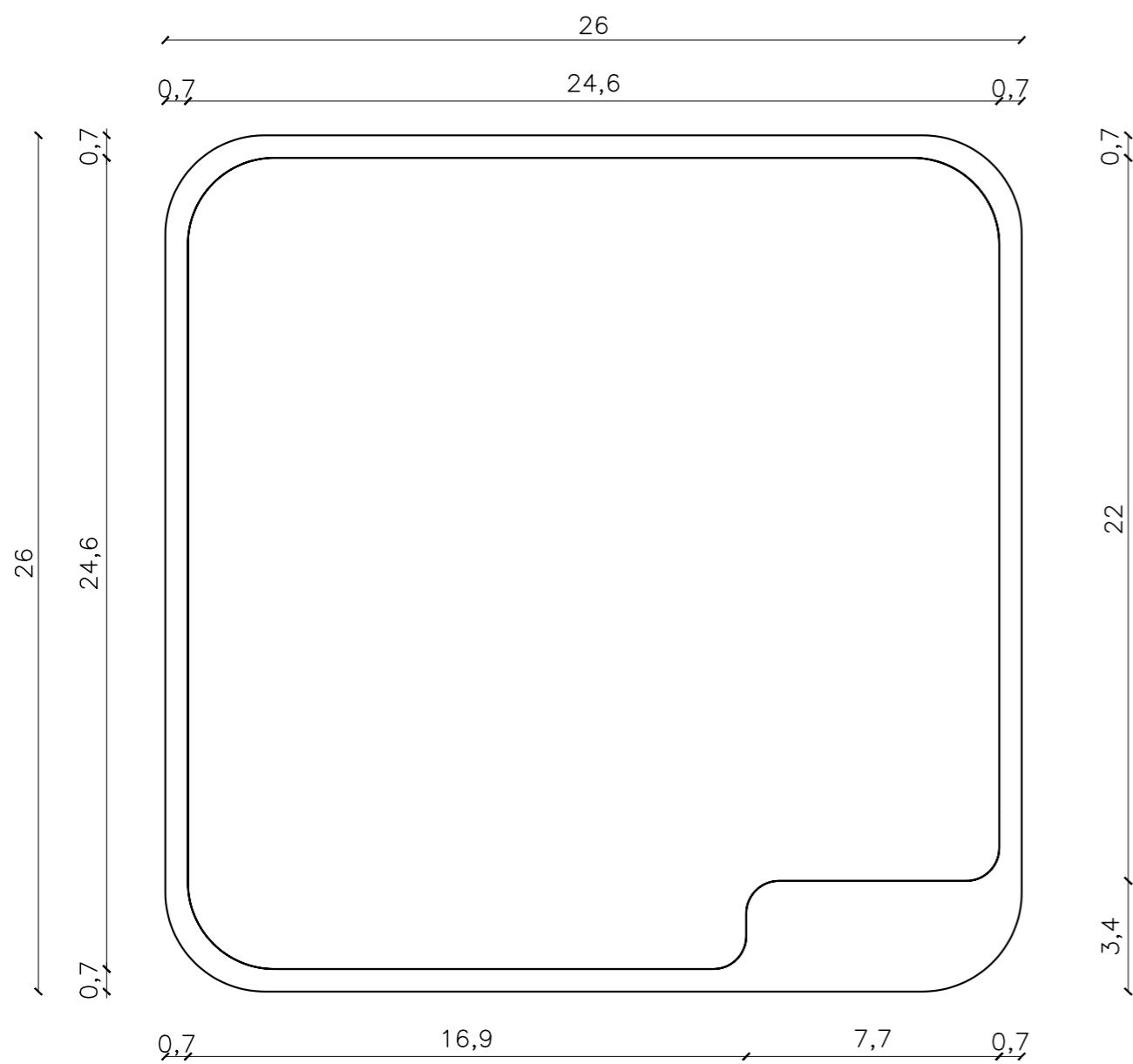
Fonte: disponível em: <<https://bold.net/chapa/acrilico-cast/>>.

4.4. Desenho técnico e detalhamento



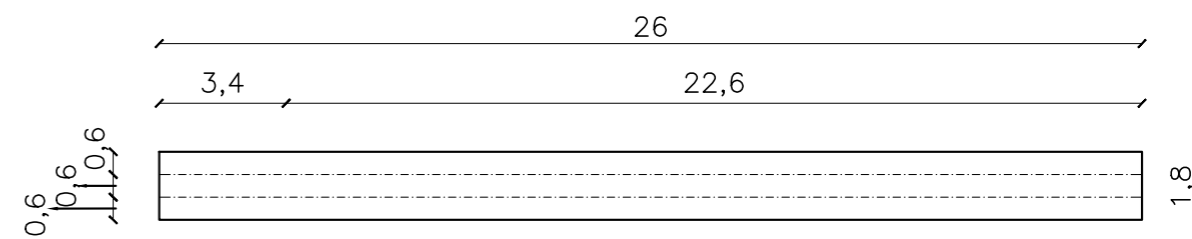
VISTA FRONTAL

ESC. 1/2



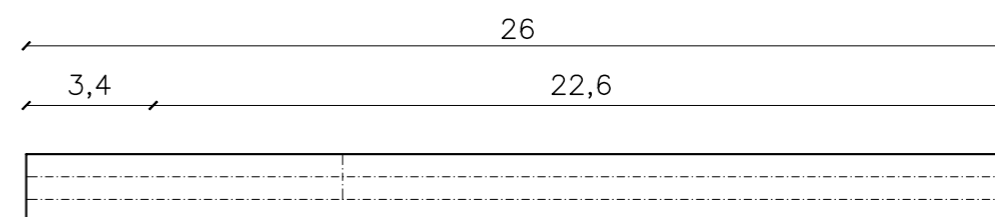
VISTA SUPERIOR

ESC. 1/2



VISTA LATERAL ESQUERDA

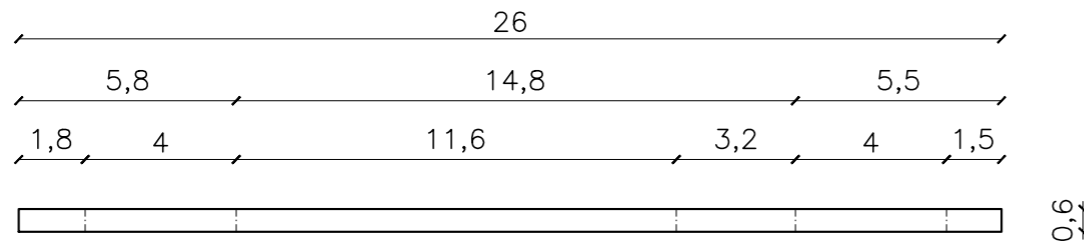
ESC. 1/2



VISTA POSTERIOR

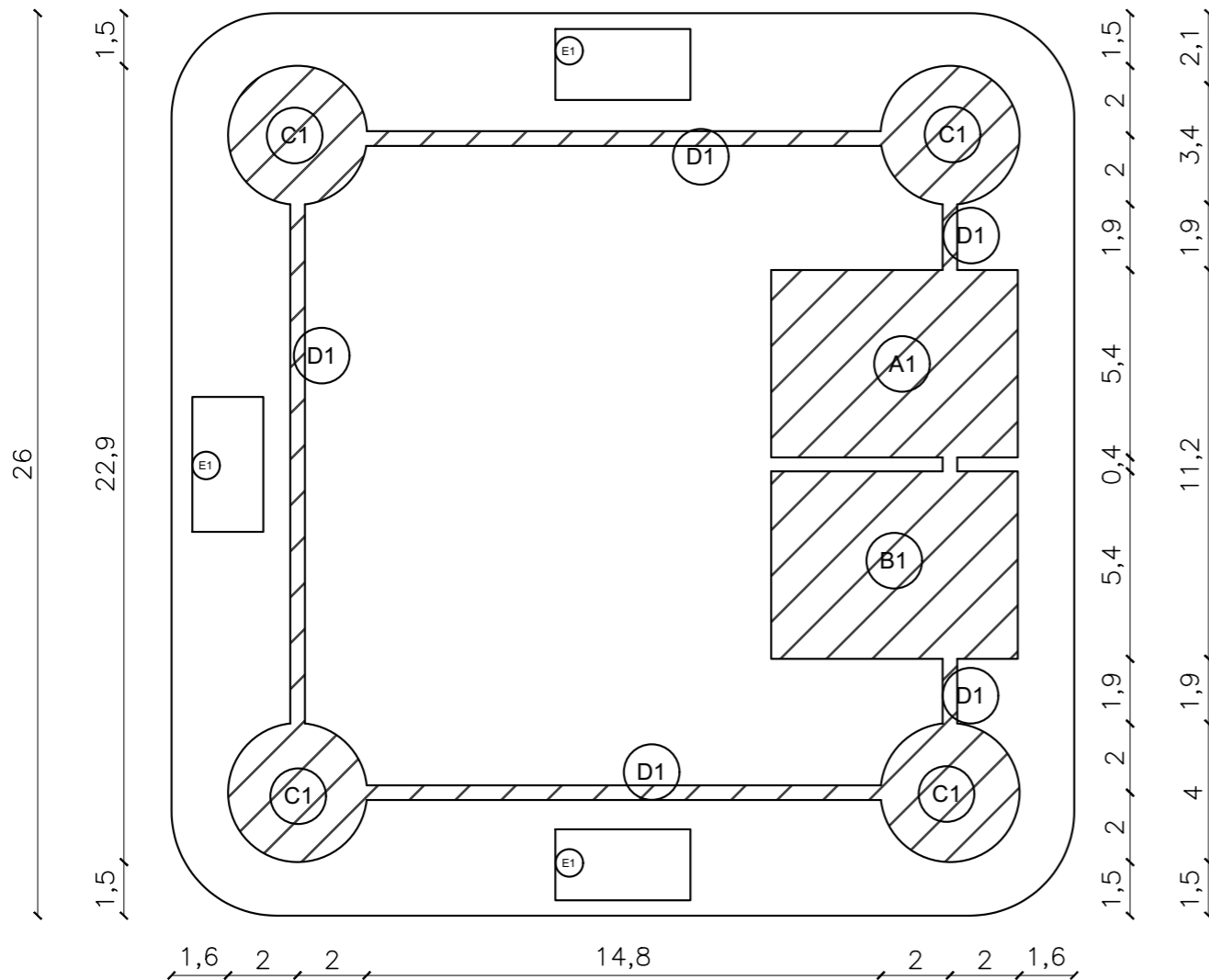
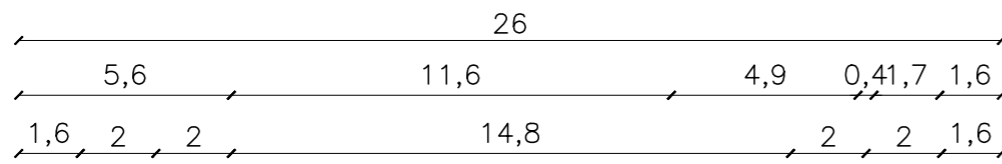
ESC. 1/2

UNIVERSIDADE E CURSO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	PROJETO: 4 FOODS	REVISÃO E DATA: R1 - 09/08/2022
GRADUAÇÃO: DESIGN	DESCRIÇÃO: Vista superior do módulo - 1:2 Vista frontal do módulo - 1:2 Vista lateral esquerda do módulo - 1:2 Vista posterior do módulo - 1:2	IDENTIFICAÇÃO: 001
ORIENTADORA: ALINE TEIXEIRA DE SOUZA		
DISCENTE: MARCEL ARANTES LIMA		



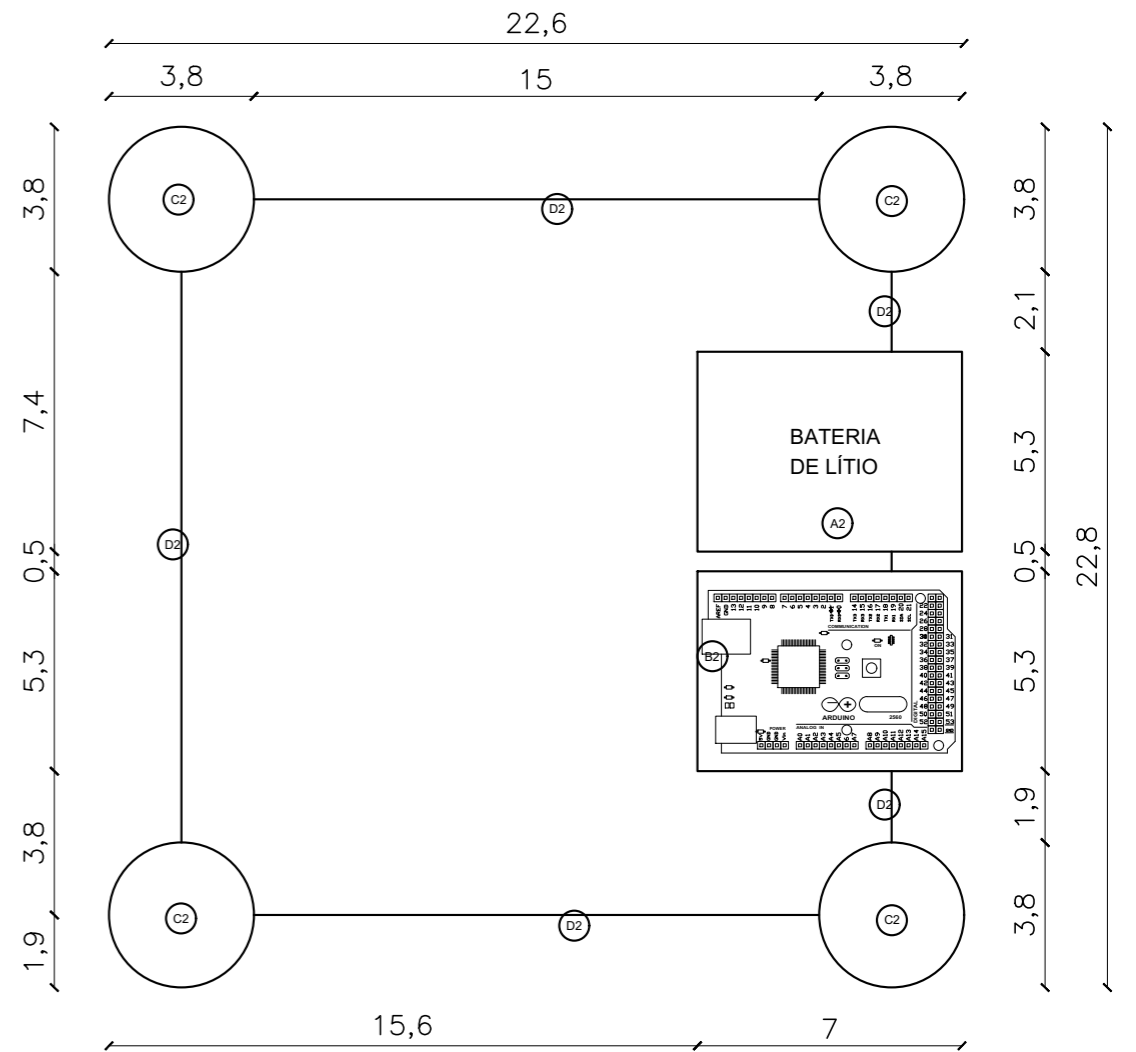
PLACA 1 - VISTA FRONTAL

ESC. 1/2



PLACA 1 - VISTA SUPERIOR

ESC. 1/2



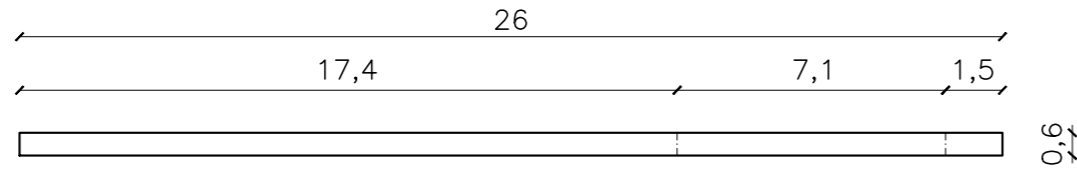
MECANISMO INTERNO

ESC. 1/2

LEGENDA – PLACA 1	
A1	ESPAÇO PARA A BATERIA
B1	ESPAÇO PARA A PLACA WEMOS D1 WIFI
C1	ESPAÇO PARA O APOIO + SENSORES
D1	ESPAÇO PARA CONEXÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO
E1	INDICAÇÃO DE FIXAÇÃO DA COLA ADESIVA

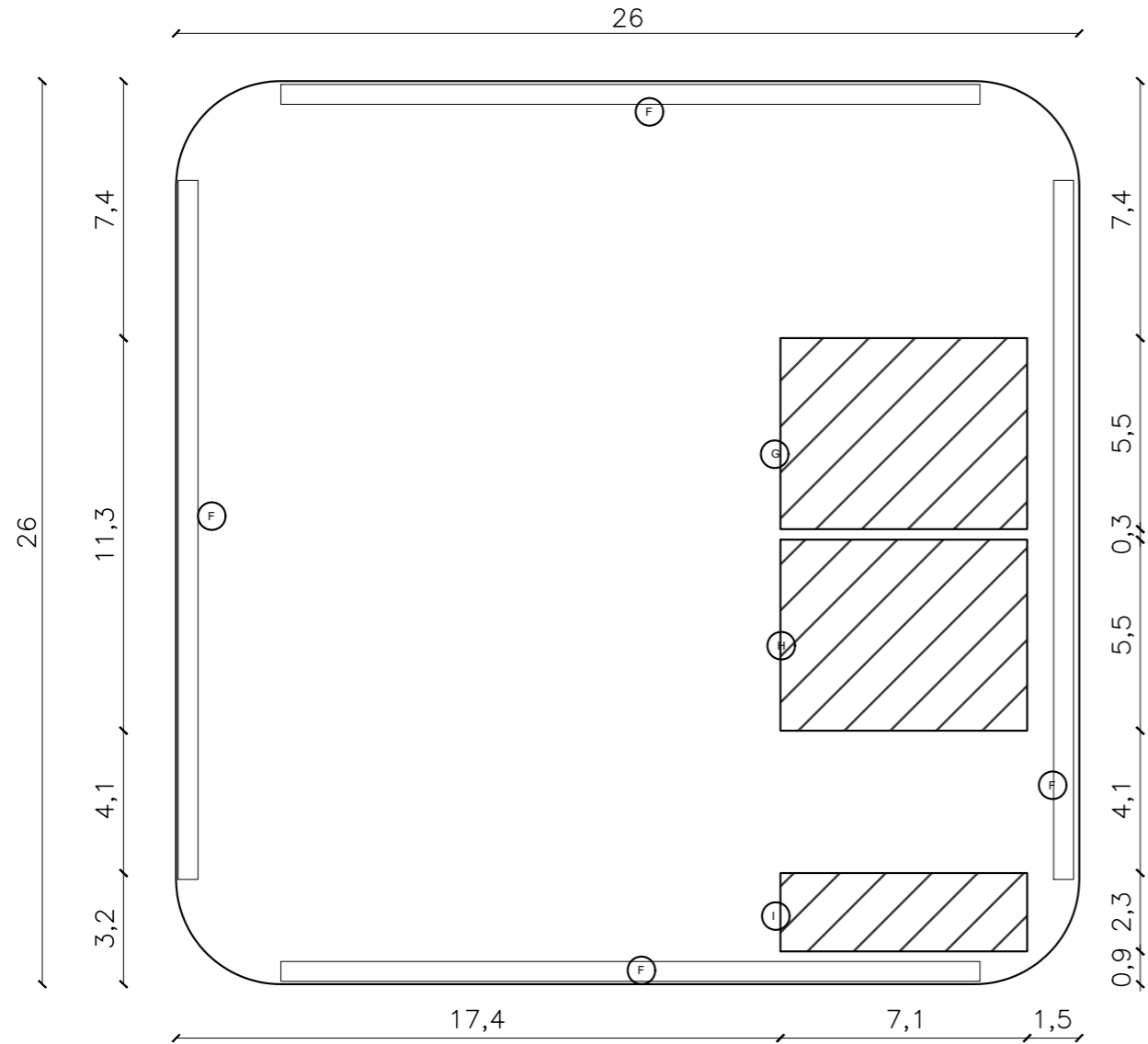
LEGENDA – MECANISMO INTERNO	
A2	BATERIA DE LÍTIO (7X5,3CM)
B2	PLACA WEMOS D1 WIFI (7X5,3CM)
C1	APOIO FÍSICO H=0,6CM + SENSOR DE PESO
D1	CONEXÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO

UNIVERSIDADE E CURSO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	PROJETO: 4 FOODS	REVISÃO E DATA: R1 - 09/08/2022
GRADUAÇÃO: DESIGN	DESCRIÇÃO: Vista frontal da placa 1 - 1:2 Vista superior da placa 1 - 1:2 Mecanismo interno - 1:2 Legenda Placa 1 - sem escala Legenda Mecanismo interno - sem escala	IDENTIFICAÇÃO: 002
ORIENTADORA: ALINE TEIXEIRA DE SOUZA		
DISCENTE: MARCEL ARANTES LIMA		



PLACA 2 - VISTA FRONTAL

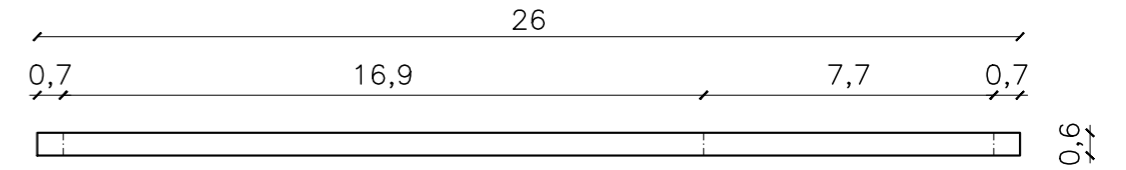
ESC. 1/2



PLACA 2 - VISTA SUPERIOR

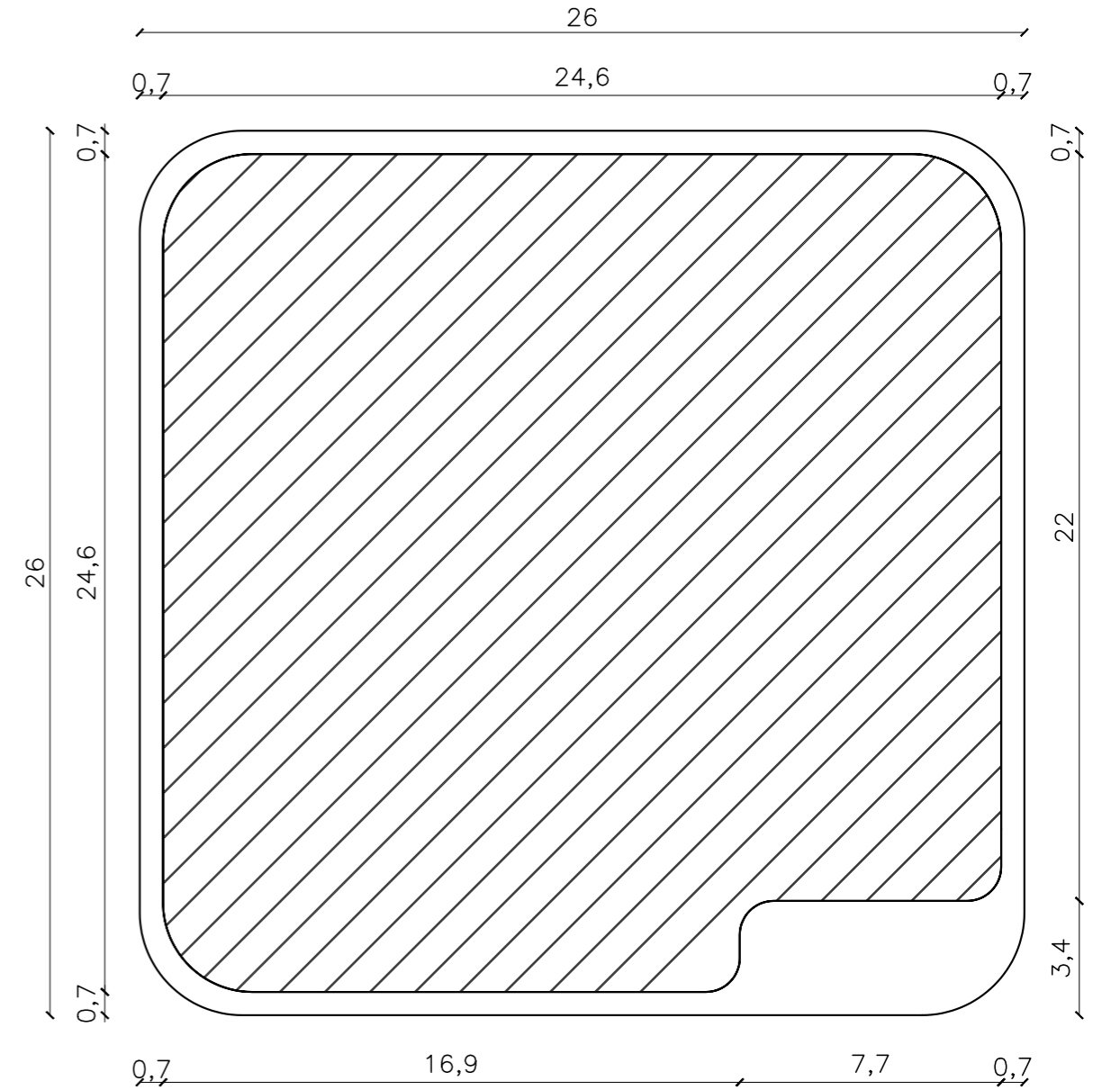
ESC. 1/2

LEGENDA - PLACA 2	
F	INDICAÇÃO - APLICAÇÃO DE COLA ACRÍLICA S-320
G	PLACA WEMOS D1 WIFI (7X5,3CM)
H	APOIO FÍSICO H=0,6CM + SENSOR DE PESO
I	CONEXÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO



PLACA 3 - VISTA FRONTAL

ESC. 1/2



PLACA 3 - VISTA SUPERIOR

ESC. 1/2

UNIVERSIDADE E CURSO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA	PROJETO: 4 FOODS	REVISÃO E DATA: R1 - 09/08/2022
GRADUAÇÃO: DESIGN	DESCRIÇÃO: Vista frontal da placa 2 - 1:2 Vista superior da placa 2 - 1:2 Vista frontal da placa 3 - 1:2 Vista superior da placa 3 - 1:2 Tabela Placa 2 - sem escala	IDENTIFICAÇÃO: 003
ORIENTADORA: ALINE TEIXEIRA DE SOUZA		
DISCENTE: MARCEL ARANTES LIMA		

4.6. Prototipagem

Para o protótipo físico, foram desenvolvidas duas versões com propósitos distintos. A primeira, em fibras de média densidade (MDF), buscou analisar a escala do produto na realidade. Na segunda, desenvolvida em acrílico cristal, o escopo estava em avaliar a viabilidade dos encaixes no produto final.

Com relação à versão em MDF (Figuras 35, 36 e 37), o primeiro passo consistiu em vetorizar o desenho das três placas que constituíam o produto e enviar para a produção, que utilizava uma cortadora a laser CNC e chapas com a espessura de 3 mm. Após o corte, as peças foram lixadas, coladas com cola instantânea e pintadas com tinta acrílica branca.

Figura 35 - Placas de MDF após o corte a laser



Fonte: autor (2022).

Figura 36 - Conjunto das placas de MDF



Fonte: autor (2022).

Figura 37 - Conjunto das placas de MDF após pintura



Fonte: autor (2022).

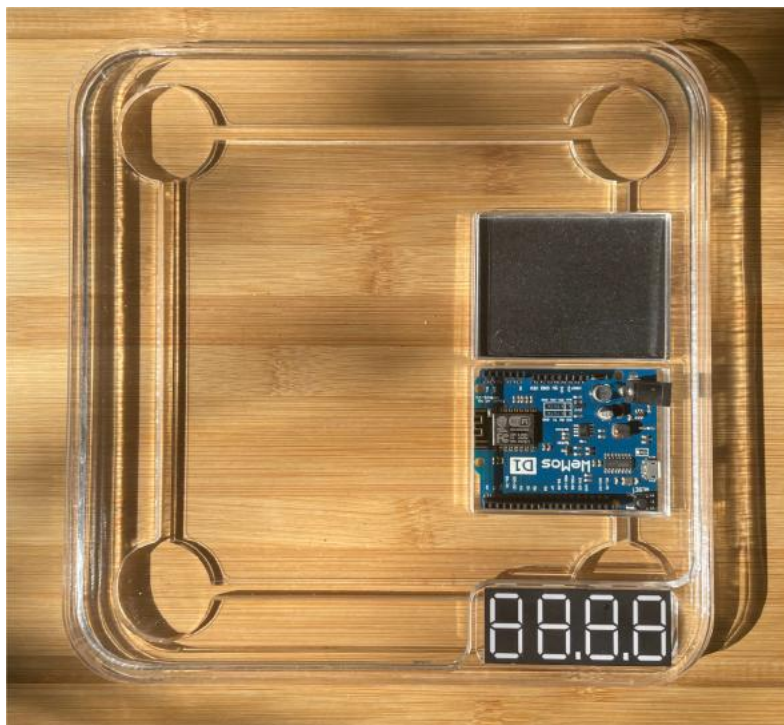
Para a versão em acrílico cristal (Figuras X, xx, xxx), cada chapa acrílica possuía a espessura de 6 mm, da mesma forma que o desenho final do projeto. Além disso, as dimensões de altura e largura também correspondiam às do 4 Foods, sendo 26 cm x 26 cm. O processo iniciou com a vetorização das três placas e indicação dos cortes e vazios em cada uma, em seguida, as chapas foram cortadas a laser e finalizadas. Foi optado por manter as peças individuais separadas para melhorar a visualização esquemática do produto e seus componentes internos. Caso as peças fossem coladas, seria utilizado a cola acrílica e adesivos de fixação, conforme especificado no detalhamento.

Figura 38 - Conjunto das peças de acrílico



Fonte: autor (2022).

Figura 39 - Conjunto das peças de acrílico



Fonte: autor (2022).

Figura 40 - Conjunto das peças de acrílico



Fonte: autor (2022).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a conclusão das etapas de fundamentação teórica, desenvolvimento e apresentação do projeto, este trabalho considera que urge-se a movimentação uníssona do design e da tecnologia com o objetivo de incentivar hábitos alimentares saudáveis na sociedade contemporânea, especialmente considerando que essa é uma forma de prevenção para algumas das principais doenças crônicas não transmissíveis. Levando em consideração o contexto da pesquisa, conclui-se que o projeto apresentado representa uma solução viável e condizente com as necessidades do usuário, na medida em que incentiva o consumo alimentar saudável e previne o desabastecimento de alimentos.

Ademais, julga-se que os requisitos do projeto, criados a partir da pesquisa com questionário, tenham sido plenamente atingidos, uma vez que todos os itens foram aplicados na alternativa final. Do mesmo modo, validou-se os objetivos inicialmente propostos, os quais fazem referência à contextualização e aplicação da internet das coisas, avanços na área da saúde, pesquisa acerca do consumo alimentar no Brasil e, por último, o desenvolvimento do produto, que foram contemplados no decorrer deste estudo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11: requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores: parte 11 – orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro, p.3-19, 2002.
- ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. The Internet of Things: a survey. *Computer Networks*, 2010.
- BAXTER, Mike. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. Editora Blucher, 2011.
- BLOMKVIST, Stefan. Persona—an overview. Retrieved November, v. 22, p. 2004, 2002.
- BONSIEPE, Gui et al. Metodologia experimental: desenho industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.
- CALDE, Steve; GOODWIN, Kim; REIMANN, Robert. SHS Orcas: The first integrated information system for long-term healthcare facility management. In: Case studies of the CHI2002| AIGA Experience Design FORUM. 2002. p. 2-16.
- CANUTO, Raquel; FANTON, Marcos; LIRA, Pedro Israel Cabral de. Iniquidades sociais no consumo alimentar no Brasil: uma revisão crítica dos inquéritos nacionais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, p. 3193-3212, 2019.
- CARROL, J. M. Human Computer Interaction (HCI). In Soegaard, M. & Friis, R. (Ed.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2009.
- CARVALHO, Juliana Guimarães; MONTE, Luiz Augusto D. S. do; SILVEIRA, Nathalie Barros da Mota; "Metaprojeto como Instrumento de Gestão da Complexidade no Design", p. 145 -158. In: *Design & Complexidade*. São Paulo: Blucher, 2017.
- CATECATI, Tiago et al. Métodos para a avaliação da usabilidade no design de produtos. *DAPesquisa*, v. 6, n. 8, p. 564-581, 2011.
- DE MACEDO, Douglas Dyllon Jeronimo; MARTINS, Patryck Ramos; TOURINHO, Francis Solange Vieira. A evolução no desenvolvimento de Tecnologias e a Saúde 4.0: disrupção do novo, p. 10-25, 2022.

DREWNOWSKI, Adam. Fat and sugar: an economic analysis. *The Journal of nutrition*, v. 133, n. 3, p. 838S-840S, 2003.

FONTOURA, Antonio Martiniano; DAS DORES OGAVA, Camila de Cássia; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. A contribuição da Gestão de Design para a conscientização do consumo responsável como alternativa para o desenvolvimento sustentável. *DAPesquisa*, v. 7, n. 9, p. 510-526, 2012.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLTZ, Shlomo. A closer look at personas: What they are and how they work: Part 1. *Smashing magazine*, 2014.

GRIGORIADIS, N. et al. Health 4.0: the case of multiple sclerosis. 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom). [S.L.] p. 677-679. 2015. IEEE.

LÖBACH, Bernd. *Design industrial*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. Conceitos sobre aprendizado de máquina. *Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações*, v. 1, n. 1, p. 32, 2003.

MORATOYA, Elsie Estela et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. *Revista de Política agrícola*, v. 22, n. 1, p. 72-84, 2013.

OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro de. Alimentos normais, light/diet e orgânicos: o consumo segundo as classes econômicas e suas elasticidades-renda. 2014. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. doi:10.11606/T.11.2014.tde-11112014-140337. Acesso em: 2022-06-16.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; BERNARDA, G.; SMITH, A.. *Value Proposition Design: Como construir propostas de valor inovadoras*. São Paulo: HSM do Brasil, 2014.

PAZMINO, Ana Veronica. *Como se cria: 40 métodos para design de produtos*. Editora Blucher, 2015.

PINHO, J. A. G. Sociedade da informação, capitalismo e sociedade civil: reflexões sobre política, internet e democracia na realidade brasileira. *Revista*

de Administração de empresas, v. 51, n. 1, p. 98-106, 2011.

POPKIN, Barry M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases-. The American journal of clinical nutrition, v. 84, n. 2, p. 289-298, 2006.

RODRIGUES, Renata Muniz et al. Evolução dos alimentos mais consumidos no Brasil entre 2008-2009 e 2017-2018. Revista de Saúde Pública, v. 55, 2021.

SICHIERI, Rosely. Consumo alimentar no Brasil e o desafio da alimentação saudável. ComCiência, n. 145, p. 0-0, 2013.

SINEK, Simon. Start with why: How great leaders inspire everyone to take action. Penguin, 2009.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. Ciências & cognição, v. 12, 2007.

The top 10 causes of death. OMS, 2019. Disponível em <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-o-f-death>>. Acesso em: 10 de jul. de 2022.

TULLIS, Thomas; ALBERT, Willian. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Burlington: Morgan Kaufman, 2008.

