

Laís Machado Eing

HORTA DOMÉSTICA PARA CULTIVO HIDROPÔNICO EM
ESPAÇOS REDUZIDOS

Projeto de Conclusão de Curso (PCC)
submetido ao Programa de Graduação
da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Bacharel em Design.
Orientador: Profa. Dra. Ana Verónica
Pazmino

Florianópolis
2016

Laís Machado Eing

HORTA DOMÉSTICA PARA CULTIVO HIDROPÔNICO EM
ESPAÇOS REDUZIDOS

Este Projeto de Conclusão de Curso (PCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 08 de dezembro de 2016.

Prof. Luciano de Souza Castro, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Ana Verónica Pazmino, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Msc.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Regiane Pupo Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais, meu irmão, à minha orientadora Ana Verónica, e a todos que direta ou indiretamente me ajudaram na realização deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores que desde o início do meu processo de aprendizado me incentivaram a buscar conquistas através do conhecimento, em especial à minha orientadora Ana Verónica que me acolheu em todos os projetos e me incentivou a sempre continuar praticando o desenvolvimento de projetos de design.

Devo agradecer também aos meus colegas, que lutam pelo reconhecimento da profissão, aos meus pais, que mesmo relutantes nunca deixaram de se orgulhar e me encorajar a realizar meus trabalhos e buscar minhas conquistas. Ao meu irmão Renan, às minhas tias Malu (*in memoriam*) e Naira, e meus avós, que são meus apoiadores, assim como demais pessoas que me proporcionaram oportunidades incríveis e que ajudaram direta ou indiretamente na minha formação.

RESUMO

O PCC trata do desenvolvimento de uma horta doméstica para espaços reduzidos com foco no cultivo hidropônico. O projeto pretende incentivar o hábito da alimentação saudável e o cultivo urbano, além de facilitar a prática do plantio para moradores de residências reduzidas, como apartamentos e quitinetes. Busca também, suprir um setor pouco explorado no mercado atual, que trata de um tipo de cultivo não tradicional e para leigos. Deste modo, a pesquisa reúne informações de possíveis consumidores, concorrentes, vida saudável e hidroponia.

Palavras-chave: Horta doméstica 1. Hidroponia 2. Design Thinking 3.

ABSTRACT

This final project presents the development of a domestic hydroponic system for small spaces. This project pretends to encourage healthier feeding habits, and also facilitate the practicing of growing plants in small spaces, like apartments and micro apartments. Likewise, finds to provide a sector unexplored on current market, which is a non-traditional type of farming and for laypersons. Accordingly, this research collects information of potential customers, competitors, healthy habits and hydroponics.

Keywords: Growing System 1. Hydroponic 2. Design Thinking 3.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Comparativo de economia de água | 28 |
| Figura 2 – Esquema do Design Thinking..... | 30 |
| Figura 3 - Etapas de projeto..... | 32 |
| Figura 4 - Ciclo de Prototipação | 32 |
| Figura 5 - Tipos de hortas domésticas | 34 |
| Figura 6 - Sistema hidropônico e componentes | 39 |
| Figura 7 - Painel de Estilo de Vida | 45 |
| Figura 8 - Infográfico do questionário | 47 |
| Figura 9 - Infográfico da entrevista | 48 |
| Figura 10 - Pesquisa Etnográfica | 50 |
| Figura 11 - Pesquisa Etnográfica (Parte 2) | 51 |
| Figura 12 - Persona (Carlos)..... | 52 |
| Figura 13 - Persona (Geraldo)..... | 52 |
| Figura 14 - Persona (Fabiana)..... | 53 |
| Figura 15 - Análise estrutural: Wilma Mini..... | 64 |
| Figura 16 - Dimensões da bancada de trabalho | 65 |
| Figura 17 - Alturas recomendadas para as superfícies de trabalho | 66 |
| Figura 18 - Painel visual do conceito..... | 70 |
| Figura 19 - Painel do significado do produto (Prático)..... | 71 |
| Figura 20 - Painel do significado do produto (Minimalista)..... | 72 |
| Figura 21 - Matriz morfológica..... | 73 |
| Figura 22 - Geração alternativas (Parte 1) | 74 |
| Figura 23 - Geração de alternativas (Parte 2)..... | 74 |
| Figura 24 - Rendering de alternativa (Opção 1)..... | 75 |
| Figura 25 - Rendering de alternativa (Opção 2)..... | 75 |
| Figura 26 - Rendering de alternativa (Opção 3)..... | 76 |
| Figura 27 - Rendering de alternativa (Opção 4)..... | 76 |
| Figura 28 - Madeira (compensado)..... | 80 |
| Figura 29 - Modelagem (Solid Works)..... | 81 |
| Figura 30 - Rendering em perspectiva | 82 |
| Figura 31 - Rendering (Visão frontal) | 82 |
| Figura 32 - Rendering (Detalhes) | 83 |
| Figura 33 - Rendering de variações de cores | 84 |
| Figura 34 - Fotografia do protótipo | 85 |
| Figura 35 - Fotografia do protótipo (detalhe gaveta) | 85 |
| Figura 36 - Fotografia do protótipo (detalhe tampa)..... | 86 |
| Figura 37 - Modificações do modelo | 87 |
| Figura 38 – Ambientação..... | 88 |
| Figura 39 – Componentes | 89 |
| Figura 40 - Dimensões..... | 91 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Kit Caseiro Hidrogood..... | 55 |
| Quadro 2 - Water Farm DWC Aerobucket | 55 |
| Quadro 3 - Wilma Mini | 55 |
| Quadro 4 - Easy 2 Grow | 56 |
| Quadro 5 - Mini Horta Parede | 56 |
| Quadro 6 - Jardim Suspenso Jatobá..... | 57 |
| Quadro 7 - Mini Horta Vertical | 57 |
| Quadro 8 - Kit Hortanova | 58 |
| Quadro 9 - Kit Parede Hortanova | 58 |
| Quadro 10 - Vertical Garden | 58 |
| Quadro 11 - Lista de verificação de Concorrentes Diretos | 59 |
| Quadro 12 - Lista de verificação de Concorrentes Indiretos..... | 60 |
| Quadro 13 - Lista de verificação de Similares | 60 |
| Quadro 14 - Requisitos de projeto | 67 |
| Quadro 15 - Matriz de decisão..... | 77 |
| Quadro 16 – Componentes | 92 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Custo-benefício de Concorrentes Diretos..... | 61 |
| Gráfico 2 - Custo-benefício de Concorrentes Indiretos | 62 |
| Gráfico 3 - Custo-benefício de Produtos Similares Internacionais | 62 |
| Gráfico 4 - Áreas de oportunidade..... | 63 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNC – *Computer Numeric Control*

DXF _ *Drawing Exchange Format*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NFT – *Nutrient Film Technique*

PDF _ *Portable document format*

PVC – *Polyvinyl chloride*

SCAMPER _ Substituir, Adaptar, Combinar, Modificar, Propor novos usos, Eliminar e Reorganizar

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 25 |
| 1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA..... | 25 |
| 1.1.1 Cultivo hidropônico | 25 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 26 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 26 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 26 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 26 |
| 1.4 METODOLOGIA PROJETUAL..... | 29 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 33 |
| 2.1 HORTAS DOMÉSTICAS..... | 33 |
| 2.1.1 Horta hidropônica | 34 |
| 2.1.1.1 Técnicas de cultivo hidropônico..... | 35 |
| 2.1.1.2 Componentes e materiais no sistema hidropônico..... | 36 |
| 2.2 CONSUMO SUSTENTÁVEL..... | 40 |
| 2.2.1 Produtos saudáveis | 40 |
| 3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO | 43 |
| 3.1 FASE DE IMERSÃO..... | 43 |
| 3.1.1 Público-alvo | 43 |
| 3.1.1.1 Questionário..... | 46 |
| 3.1.1.2Entrevista..... | 48 |
| 3.1.1.3Pesquisa Etnográfica..... | 49 |
| 3.1.1.4 Personas e Cenários..... | 52 |
| 3.1.2 Lista de Necessidades | 53 |
| 3.1.3 Concorrentes e Similares | 53 |
| 3.1.3.1 Lista de Verificação..... | 59 |
| 3.1.3.1 Análise Estrutural..... | 64 |
| 3.1.4 Ergonomia | 65 |
| 3.1.5 Requisitos de Projeto | 67 |

| | |
|--|----|
| 4. PROCESSO CRIATIVO | 69 |
| 4.1 FASE DE IDEIAÇÃO | 69 |
| 4.1.1 Conceito | 69 |
| 4.1.2 Painéis Semânticos | 70 |
| 4.1.3 Geração de Alternativas | 72 |
| 4.1.3.1 Matriz de decisão | 77 |
| 5. PROTOTIPAÇÃO | 79 |
| 5.1 SELEÇÃO E DEFINIÇÃO DE MATERIAIS | 79 |
| 5.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO | 80 |
| 5.2.1 Modelagem 3D | 80 |
| 5.2.2 Render | 81 |
| 5.2.3 Modelo | 84 |
| 5.2.5 Ambientação do modelo | 87 |
| 5.3 MEMORIAL DESCRITIVO | 88 |
| 5.3.1 Conceito | 88 |
| 5.3.2 Fator tecnológico | 89 |
| 5.3.3 Fator de uso | 89 |
| 5.3.4 Fator estético simbólico | 90 |
| 5.3.5 Fator ecológico | 90 |
| 5.3.6 Fator estrutural e funcional | 90 |
| 6. CONCLUSÃO | 93 |
| REFERÊNCIAS | 95 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Indo de encontro ao percurso ditado pela indústria, que determina e delimita a produção da agricultura em espaços rurais e de ampla produtividade, um estilo de vida saudável tem ganho cada vez mais espaço em uma sociedade consciente quanto ao consumo de alimentos saudáveis, de forma a priorizar o cuidado com a saúde e reduzir custos.

Dessa forma, muitas pessoas têm buscado formas de cultivo de hortaliças em suas próprias casas, como um meio facilitador de uma alimentação saudável, saborosa e também como uma forma de bem-estar, tendo em vista o cotidiano agitado e o ritmo intenso do ambiente urbano ao qual estão inseridas. Além disso, há o fato de que grande número das pessoas estabelecidas no espaço urbano vive em ambientes reduzidos, como apartamentos ou quitinetes¹ - o que, no entanto, não implica na privação da cultura desses alimentos - apesar de que por este motivo, nem sempre o cultivo é feito de maneira adequada.

Neste projeto em específico, será desenvolvida por meio do processo de projeto *Design Thinking*, uma solução de design adequada ao cultivo de hortaliças por meio da hidroponia, com ênfase na adaptação a espaços reduzidos.

1.1.1 Cultivo hidropônico

A escolha do tema e desenvolvimento da horta por cultivo hidropônico se deve ao fato de sua diferenciação perante os demais produtos presentes atualmente no mercado (grande parte das hortas para espaços reduzidos utiliza o método de cultivo tradicional, com o uso de terra, fertilizantes e vasos com a necessidade de irrigação manual), além do fato de apresentar diversas vantagens quando comparada à técnica citada anteriormente.

No cultivo hidropônico, o plantio é realizado somente com água, sem o uso de terra e aplicação de defensivos, tendo em vista que é cultivado de forma limpa e protegida, não entrando em contato com contaminantes do solo, como pragas, vermes, e fungos. Igualmente, é passível de se adaptar a locais limitados como sacadas de apartamentos,

¹ Var. de Kitchenette. Apartamento pequeno, de uma só peça.

não apresentando consideráveis desvantagens de espaço ante o método tradicional.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Projetar uma horta doméstica que permita o cultivo por meio da hidroponia, e que seja facilmente adaptável a espaços reduzidos, se diferenciando e apresentando vantagens sobre os produtos atualmente comercializados.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apontar técnicas de cultivo com foco na hidroponia;
- Identificar o público-alvo e seu estilo de vida, em especial os hábitos alimentares;
- Classificar produtos similares atualmente no mercado;
- Levantar necessidades do público-alvo;
- Determinar os requisitos de projeto;
- Gerar alternativas;
- Analisar as alternativas geradas;
- Selecionar materiais adequados para o modelo escolhido;
- Detalhar o modelo;
- Construir o modelo de apresentação.

1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo um levantamento divulgado pelo Ministério da Saúde no primeiro semestre de 2015, a pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (BRASIL. Ministério da Saúde, 2015) confirmou que 52,5% dos brasileiros estão acima do peso ideal, sendo que este número teve um crescimento significativo ao longo de nove anos: 23%. Este dado é agravado também pelo fato de que muitas pessoas se rendem ao sedentarismo, tendo em vista que diversos trabalhos exigem que o profissional fique sentado ou faça poucos exercícios durante a jornada de horas.

Com a jornada aumentada e pouco tempo livre disponível, as pessoas tendem a se alimentar de forma não recomendável, com alimentos ultra processados e teores de sal e açúcar muito maiores que o ideal para

uma vida saudável e equilibrada. A estimativa para 2018, segundo a Mintel (2013), é de um crescimento de 47% nas redes de *Fast-food* do Brasil desde 2013, o que implica em um total de 480 mil estabelecimentos e um faturamento de R\$75 bilhões.

Apesar dos dados exporem uma situação preocupante, Florianópolis é a capital em melhor situação: o índice de excesso de peso não chega a 15%, e 47% da população pratica exercícios regularmente (BRASIL. Ministério da Saúde, 2015). Esses dados comprovam, portanto, a preocupação do morador de Florianópolis com a saúde.

Com o incentivo de práticas alimentares saudáveis e variados tipos de exercícios físicos, o estado consegue diminuir os casos de obesidade, e consequentemente suas doenças relacionadas, como a hipertensão, o diabetes, e doenças do coração, que exigem o uso diário de pelo menos 5 medicamentos, custando entre 500 e mil reais ao mês, além de corresponder a 72% dos óbitos no país (BRASIL. Ministério da Saúde, 2015).

Um dos fatores da escolha de *Fast-food* ao invés de uma refeição completa e com nutrientes necessários, é o tempo. *Fast-food* quer dizer, literalmente, comida rápida. O intuito desses restaurantes é oferecer grandes quantidades de comida ao consumidor sem a espera do preparo, já que grande parte da comida é congelada e contém quantidades excessivas de conservantes, sal e açúcar, ingredientes que afetam diretamente o peso e a saúde do consumidor.

A significância desse projeto se dá na forma de incentivo à população pela busca de uma alimentação mais saudável e equilibrada, de acordo com princípios do guia alimentar disponibilizado pelo Ministério da Saúde, que confirma que uma horta, mesmo que pequena, oferece a baixo custo uma quantidade razoável de alimentos in natura saborosos e que conferem nutrientes não encontrados nas refeições compostas somente por ultra processados (BRASIL. Ministério da Saúde, 2015).

Como forma de aperfeiçoar as opções de hortas domésticas mais comuns hoje comercializadas e oferecer ao consumidor uma alternativa de cultivo que apresenta vantagens sobre os métodos tradicionais, este projeto tem o intuito de aplicar a técnica hidropônica, que apesar de não amplamente conhecida, economiza de 50 a 70% a utilização da água, uma vez que as taxas de evaporação, escoamento superficial e percolação são consideravelmente reduzidas.

É possível constatar de forma prática a economia de água gerada pelo método hidropônico: a cada grama de massa formada por uma planta, 500g de água são transpiradas (TAIZ, e ZEIGER, 2004). Logo, ao considerarmos uma planta de 500g de massa, com concentração de água

de 90%, em 40 dias de vida precisaria de um total de 25 litros de água. Ainda assim, considerando os itens anteriormente citados, como escoamento e percolação, esses podem triplicar o consumo, chegando a 75 litros/planta/ciclo. Neste caso, então, a economia de água entre o cultivo hidropônico e o cultivo tradicional, seria de 50 litros por planta, sendo que o consumo se aproxima do volume de água transpirada durante todo o ciclo. A figura 1 apresenta um infográfico que informa visualmente os dados apresentados.

Figura 1 - Comparativo de economia de água.



Fonte: Da autora.

Atualmente, a espécie mais cultivada por meio da hidroponia é a alface, porém podem-se plantar diversas outras hortaliças, como brócolis, berinjela, tomate, morango, feijão-vagem, cenoura, demais hortaliças folhosas e temperos, contribuindo para uma alimentação saudável e rica em nutrientes, essenciais para o funcionamento correto do corpo humano.

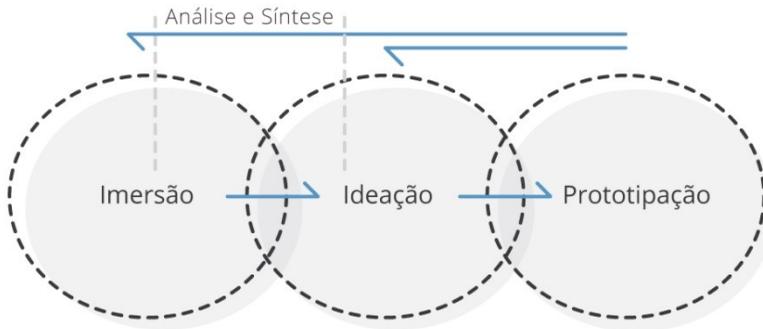
Por não entrar em contato com o solo, a planta, na hidroponia, recebe os sais minerais dissolvidos em água em uma proporção equilibrada. Dessa maneira, a planta cresce mais rápido, forte e sadia, com qualidade nutricional equivalente aos métodos tradicionais, além de ser isenta de resíduos prejudiciais à saúde.

Um dos obstáculos a ser solucionado neste projeto é o alto custo inicial de cultivo, devido à necessidade, em certos casos, de sistemas hidráulicos e elétricos, assim como mesas e bancadas, que são em geral equipamentos mais sofisticados e específicos que os utilizados em solo, o que pode tornar sua produção e manutenção mais caras. Este fator ainda deve ser solucionado juntamente à adaptação do equipamento de cultivo para espaços reduzidos, para que tal método de plantio possa se adequar a uma horta doméstica.

1.4 METODOLOGIA PROJETUAL

O processo projetual a ser empregado neste trabalho é o *Design Thinking*, que por ser fundamentalmente um processo exploratório, é mais bem definido como um sistema de espaços sucessivos, ao invés de uma sequência ordenada de etapas. Para Brown (2009) esses passos, analisados de forma resumida, podem ser descritos como “Inspiração” ou “Imersão”, que seria o problema ou a oportunidade que motiva a busca por soluções, a “Idealização” ou “Ideação”, que seria o processo de gerar, desenvolver e testar ideias, e a “Implementação” ou “Prototipação”, o caminho do projeto teórico do design ao produto que pode ser ofertado ao mercado, como pode ser visto na figura 2.

Figura 2 – Esquema do Design Thinking.



Fonte: Adaptado de (VIANNA *et al*, 2012).

No *Design Thinking*, as pessoas são colocadas em primeiro lugar, ou seja, é preciso buscar suas necessidades para que essas sejam transformadas em demanda. No entanto, muitas vezes os usuários acabam se adaptando a situações inconvenientes sem perceber que fazem isso: o método sugere que a adaptação deve ocorrer na ordem usuário-produto, e não o contrário. É o trabalho do designer, portanto, ajudar as pessoas a articularem as reais necessidades, que por vezes não são percebidas pela rotina. “Para os *design thinkers*, contudo, os comportamentos nunca são certos ou errados, mas são sempre significativos.” (BROWN, 2009).

Através dessa observação de comportamento é possível transformar as sensações em *insights*, e posteriormente em produtos para melhorar a vida das pessoas. Para que essa observação seja aprofundada, os *design thinkers* devem ser empáticos: tem de tentar experienciar o mundo através dos olhos dos outros, sentir suas emoções e viver as experiências alheias.

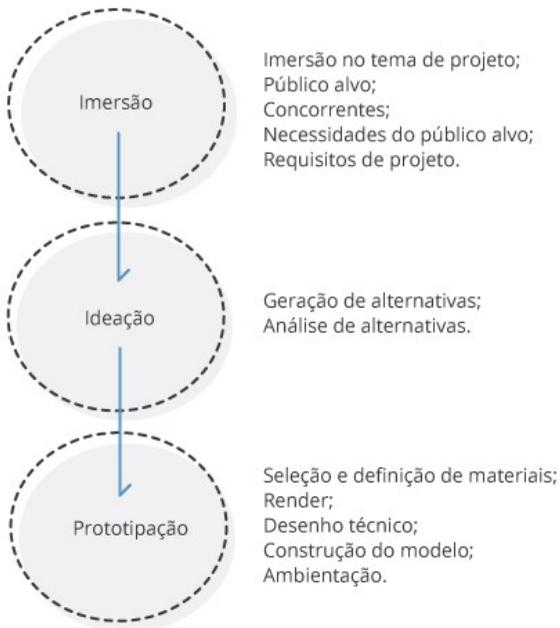
Segundo Vianna (*et al* 2012), um dos pilares do processo de *Design Thinking* é estruturar o projeto em duas etapas: a etapa de divergir e a de convergir. Através dos *insights* anteriormente coletados, análise empática e geração de alternativas, é possível considerar opções e assim, criar escolhas. Esta fase é então chamada divergente. Já na fase convergente, o designer se aproxima da solução por fazer escolhas baseadas na geração de conteúdo da etapa anterior. Apesar de um número grande de escolhas implicar em maior complexidade, esta é a fase onde o designer deve desapegar de suas ideias, eliminando propostas até fazer a escolha final.

Na primeira etapa do processo projetual (Imersão), o foco está em identificar o contexto do problema, definindo o escopo do projeto e determinando áreas de interesse. Essa fase pode ser dividida em duas grandes etapas: Preliminar e em Profundidade. Na etapa de Imersão Preliminar, estão inclusos o Reenquadramento – que é o alinhamento entre o designer e a exigência mercadológica como forma de ampliar perspectivas e criar soluções inovadoras -, a Pesquisa Exploratória – definida como uma pesquisa de campo preliminar, que determina itens como perfil do público e ciclo de vida do produto -, e a Pesquisa *Desk* – um agrupamento de tendências da área a ser aprofundada por meio da internet – o nome *Desk* é derivado de *Desktop*, pois grande parte das pesquisas realizadas atualmente utilizam fontes da internet. Já na etapa de Imersão em Profundidade, é elaborado um Plano de Pesquisa, que inclui análise de público-alvo, pesquisa etnográfica, e demais contextos a serem estudados. A partir da conclusão dessas fases, é possível analisar as informações coletadas a fim de identificar oportunidades, e sintetiza-las de forma a iniciar a Ideação.

A segunda etapa pode ser resumida a *Brainstormings*. Esta técnica é uma forma de estimular a criatividade e ajuda na geração de alternativas. Como forma de auxiliar o *Brainstorming*, podem ser utilizadas as pesquisas coletadas na Imersão: como *Personas* e pesquisa etnográfica. As fases posteriores farão as categorizações e escolha da melhor alternativa, portanto este é o momento de produzir livre de senso crítico.

Por último, inicia-se a Prototipação. Essa etapa é composta de formulários que ajudam a categorizar e identificar as melhores alternativas. A construção de protótipos tem como objetivo eliminar as opções que não atendem as necessidades do usuário e que não se encaixam nos requisitos pré-determinados. Este ciclo de análise, produção e escolha, pode se repetir quantas vezes necessárias para que a solução final seja assertiva. A figura 3 exemplifica de modo detalhado os passos das grandes etapas do projeto.

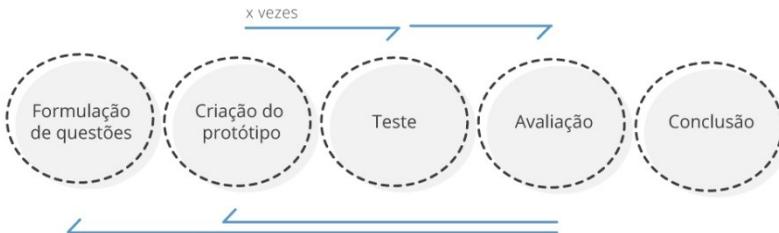
Figura 3 - Etapas de projeto



Fonte: Da autora.

A figura 4 mostra como se comporta o ciclo da Prototipação, com as possibilidades de retorno entre diferentes etapas não necessariamente na ordem de desenvolvimento.

Figura 4 - Ciclo de Prototipação



Fonte: Adaptado de (VIANNA *et al*, 2012).

O capítulo seguinte dará início à fundamentação teórica, etapa de pesquisa e imersão no tema de projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os temas que sustentam o PCC tais como: hortas domésticas, aprofundamento em hortas hidropônicas e materiais utilizados, assim como hábitos de consumo e os benefícios da prática de cultivo no espaço urbano e individual.

2.1 HORTAS DOMÉSTICAS

Além de reduzir os custos no supermercado, ter uma horta doméstica ou horta de recreio contribui para quebrar a monotonia da dieta alimentar e aumentar o consumo de alimentos saudáveis, que são fonte de vitaminas e ajudam a manter o organismo em bom funcionamento. Ademais, o hábito de cultivo proporciona uma melhor qualidade de vida através do ato de cuidar das plantas e da escolha de alimentos mais saudáveis, garantindo um bom desenvolvimento físico e mental.

Os locais mais adequados para a instalação de uma horta são os mais ensolarados: devem ser iluminados pelo sol por pelo menos 5 horas diárias e protegidos das correntes de ar, que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Além disso, devem ser planos ou muito pouco inclinados, de modo a facilitar o plantio e crescimento das hortaliças (BRASIL. Prefeitura Municipal de São José dos Campos, 2001).

Um dos métodos mais utilizados para o plantio em horta doméstica é por meio de vasos, e os materiais mais utilizados são a cerâmica e o plástico, além de alumínio e até mesmo vidro. Os de plástico geralmente ainda contam com a vantagem do escoamento do excesso de água; porém este fato contribui para a preocupação com a água parada, um dos principais criadouros do mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor de doenças como Dengue, *Chikungunya* e *Zika*. Outras formas de cultivo são hortas verticais ou suspensas: ambas podem ser ajustadas de forma a diminuir o esforço físico do usuário, que tem o manejo facilitado pela altura dos utensílios.

Alguns tipos comuns de hortas domésticas de diferentes tipos de cultivo podem ser visualizados na figura 5.

Figura 5 - Tipos de hortas domésticas



Fonte: Arquivo da autora.

Diferente das técnicas anteriormente citadas, a hidroponia é a única que consegue dispensar o uso da terra no cultivo, e é geralmente praticada através de hortas elevadas com apoio no solo, com altura ergonomicamente planejada. Será tratado mais sobre esta técnica no próximo tópico.

2.1.1 Horta hidropônica

Segundo Gericke (1940), o curso da humanidade, desde o passado, foi traçado pela busca de solo fértil. Com exceção dos esquimós, os homens eram completamente dependentes do solo para sobrevivência. No

final do século 19, químicos deram início à pesquisa e criação de métodos alternativos de cultivo, tentando reproduzir processos semelhantes à fotossíntese e alimentos substitutos que deveriam ser absorvidos pelas plantas. No entanto, apesar das alternativas geradas, a hidroponia obteve um resultado tão satisfatório que é hoje o maior concorrente da agricultura tradicional.

O termo hidroponia deriva de duas palavras de origem grega: hidro, que significa água, e *pónos*, que quer dizer trabalho ou labuta. Em suma, significa uma técnica de cultivo protegido através do uso somente de uma solução aquosa, que substitui o solo no cultivo comum.

William Frederick Gericke, um dos pioneiros da técnica e criador do termo “hidropônico” em 1929, fez uma série de experimentos bem-sucedidos, do qual um dos mais surpreendentes, videiras de tomates de até 25 pés (7,62 metros) de altura, apenas com a utilização de água e uma solução nutritiva. Como forma de registrar as descobertas e o avanço da técnica, foi gravado um breve documentário, onde Gericke afirma:

O agricultor do amanhã não irá lavrar, arar ou cultivar o solo. Ele construirá reservatórios de água, de cerca de 6 polegadas (aproximadamente 15 cm) de profundidade.² (GERICKE, 1930, tradução nossa).

O grande empecilho da aplicação da hidroponia na agricultura moderna em relação ao cultivo tradicional com terra, ainda é o custo inicial de instalação. Esta técnica requer equipamentos e materiais diversos, e em maior quantidade do que a de plantio no solo. Apesar disso, a hidroponia apresenta diversas vantagens perante outros métodos: grande economia de água (como foi mostrado na Figura 1), melhor ergonomia de trabalho, e melhor acompanhamento e eficiência no crescimento das plantas.

2.1.1.1 Técnicas de cultivo hidropônico

No Brasil, um dos sistemas hidropônicos mais utilizados é o NFT (*Nutriente Film Technique*), onde o sistema radicular das plantas é inserido diretamente na água através de um canal ou canaletas, por onde circula uma solução nutritiva que vem bombeada de um reservatório

²“*The farmer of tomorrow does not plow, harrow or cultivate soil. He builds watertight tanks, about six inches deep.*” (Gericke, 1930)

geralmente localizado abaixo dos tubos. O nome da técnica sugere que a solução tenha uma espessura de fluxo equilibrada, para que possa fornecer todos os nutrientes e ao mesmo tempo não permitir a falta de oxigenação radicular, que pode prejudicar o crescimento da planta.

Há vários tipos de sistemas hidropônicos, cada um com um tipo de estrutura. Segundo Furlani (*et al* 2008), os principais são:

- Aberto: onde não há reaproveitamento da solução nutritiva. Neste tipo são usados substratos inorgânicos, orgânicos, e misturas com diferentes componentes, que tem como função sustentar a planta e reter a umidade.
- Fechado: a solução é reaproveitada e podem ser usados substratos. Os três principais tipos são:
 - NFT: técnica de película de nutrientes. Composto por um tanque de solução nutritiva, esta é bombeada para os canais de cultivo e retorna para o tanque. A planta só utiliza o que é retido por suas raízes durante o ciclo da solução.
 - *Floating*: também chamada de solução nutritiva aerada, forma uma lâmina de 5 a 20cm de profundidade onde as raízes ficam submersas. Nessa técnica usa-se uma mesa plana onde a solução circula continuamente.
 - Aeroponia: as raízes não são submersas, ao invés disso recebem os nutrientes por meio de nebulização da solução nutritiva.

O desconhecimento da aplicação dessas técnicas é o maior empecilho para o sucesso do cultivo, tendo em vista que é necessário aplicar corretamente todas as recomendações de construção e cuidado durante o plantio, pois esses fatores podem influenciar diretamente no crescimento das flores ou hortaliças.

No próximo tópico serão abordados os principais itens para a construção de uma estrutura de trabalho hidropônica, assim como os formatos e materiais ideais.

2.1.1.2 Componentes e materiais no sistema hidropônico

Segundo Furlani (*et al* 2008), os itens essenciais para a construção de um sistema hidropônico são: reservatório, moto-bomba, base de sustentação, canais de cultivo, solução nutritiva e substrato. A seguir, serão listados os itens e suas especificidades.

- Reservatório: por fazer o trabalho de armazenagem da água, ele deve ser bem vedado e protegido de raios solares, de forma a evitar o acesso de pequenos animais ou acúmulo de sujeira. Além disso, deve ser instalado abaixo do nível da base de sustentação, para que a solução possa voltar ao reservatório apenas por gravidade. O tamanho varia de acordo com o número e espécie de plantas cultivadas, sendo o volume mínimo de água 0,1 litros/muda e o máximo recomendável 5 litros/planta (para plantas de grande porte, como tomate, berinjela, salsa). Dentre os possíveis materiais para construção do reservatório, estão o plástico PVC, fibra de vidro ou fibra de acrílico, fibrocimento e alvenaria. Os mais utilizados, porém, são o PVC e as fibras, por serem inertes e possuir menor custo. Já os demais materiais citados necessitam de aplicação de impermeabilizantes para que não contaminem a solução e para evitar corrosões.
- Moto-bomba e encanamento: de forma a impedir entrada de ar no equipamento, a moto-bomba deve ficar localizada abaixo da metade da altura do reservatório, para que não entre ar e o bombeamento cesse. Geralmente, os componentes elétricos da bomba são revestidos em resina epóxi, e o material deve ser resistente à corrosão da solução nutritiva.
- Base de sustentação: geralmente de madeira, serve como suporte para os canais, e pode variar de acordo com o sistema de cultivo. A base de madeira geralmente é fixa no solo, mas podem se utilizar outros materiais e deixar a estrutura removível. Algumas opções são estruturas metálicas, como alumínio, aço zincado e ferro, e a madeira roliça. Além disso, o posicionamento da base de sustentação deve ser preciso o suficiente para fornecer a inclinação necessária para o escoamento da solução (exceto para o método de *floating*).
- Canais de cultivo: responsáveis por escoar a solução nutritiva, determinam o sucesso do sistema NFT. Sua profundidade e largura influenciam diretamente no produto final, e os materiais podem ser variados (FURLANI *et al*, 2008):
 - Filme de polietileno: geralmente utilizado no cultivo de plantas com ciclo curto, esse tipo de bancada gera bons resultados, porém é de difícil manuseio e manutenção, e não é recomendável para plantas de porte maior.

- Telhas de amianto: apesar de bem acessíveis, possuem tipos de ondas (rasas, maiores e calhetões³) que limitam o porte das plantas a serem cultivadas. Além do mais, para evitar contaminação e vazamentos, devem ser revestidas com filme plástico, não podendo ser utilizadas sozinhas.
- Tubos de PVC: além de ser o tipo de canal mais utilizado hoje na hidroponia NFT, pode ser bem aproveitado com a alternativa de criar dois canais com um tubo (cortado ao meio, tem-se dois canais de cultivo de profundidade igual à metade do diâmetro do tubo). Vários canais podem ser unidos com o uso de silicone ou arrebites, e eles servem para todas as fases do desenvolvimento das plantas. Apesar de leve e prática, a estrutura de PVC requer um revestimento com filme plástico e pintura externa, para evitar contaminação da solução nutritiva e aquecimento.
- Tubos de polipropileno: esses tubos já são comercializados em formato semicircular e vem com furos para a colocação das mudas. Comparados ao PVC, possuem vantagens como encaixes facilitados e o fato de dispensar revestimento interno. No entanto, sua limpeza é mais difícil e seu uso ainda é muito recente.
- Canais individuais: recomendado para culturas de sistema radicular ou de parte aérea maior, os canais individuais precisam de um declive e a instalação de um fio de arame, além do revestimento de plástico, que forma um canal chato e triangular. A solução, nesse caso, corre por uma linha de canos que ficam posicionados na cabeceira, e o escoamento ocorre por gravidade.
- *Floating*: utilizado nos sistemas que dispensam o uso de canais, como o DFT, o método de *floating* consiste em uma mesa nivelada que armazena diretamente a solução nutritiva, e pode ser de madeira (revestida com filme plástico), plástico, ou fibras sintéticas. Para que o nível da lâmina de solução seja constante, deve-se instalar um sistema de alimentação e drenagem, através de furos nas laterais da caixa, ou saídas de fundo, com o uso de

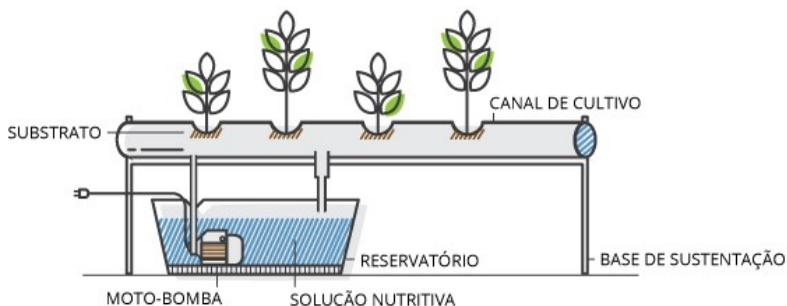
³ Telha de fibrocimento de grandes dimensões, em formato de calha.

flanges⁴ de acordo com a vazão de entrada. Da mesma forma, a entrada da solução pode ser feita através de furos laterais ou por um cano perfurado e submerso na solução. Nesse método, como as raízes ficam submersas o tempo todo, a instalação de um tubo de Venturi⁵ pode auxiliar na oxigenação da solução, necessário em todo o período de cultivo. Dentre as desvantagens do *floating*, está um maior volume inicial de solução por planta, risco de desequilíbrio e aparecimento de algas, além da disseminação de doenças radiculares.

- Com substrato: esta técnica tem tido seu uso restrito devido ao superaquecimento, além do desenvolvimento de algas e permanência de resíduos de raiz ou remoção de uma parte do substrato durante a colheita, o que acelera o crescimento de micro-organismos ruins para o cultivo. De acordo com o tipo de substrato escolhido, é possível utilizar também as bancadas de canais, como telhas (para cascalho, areia, entre outros) ou tubos de PVC (recomendado para a lâ-de-rocha ou espuma).

A figura 6 representa o esquema básico de um sistema hidropônico e seus componentes.

Figura 6 - Sistema hidropônico e componentes



Fonte: Da autora.

⁴Disco perpendicular ao eixo de um tubo, para ligação com outro por meio de parafusos com porcas.

⁵ Tubo de Venturi é um aparato para medir a velocidade de escoamento e a vazão de um líquido através da variação de pressão durante a passagem por um tubo de seção mais larga e depois por uma seção mais estreita.

O posicionamento dos componentes pode variar de acordo com o sistema escolhido, e alguns itens podem ser substituídos conforme descritos anteriormente.

2.2 CONSUMO SUSTENTÁVEL

Geralmente, o conceito de desenvolvimento econômico é diretamente relacionado à melhoria da qualidade de vida, e quanto maior o poder aquisitivo da população, maior seu bem-estar. Além disso, hoje a população mundial é predominantemente urbana, portanto a sustentabilidade e o equilíbrio entre recursos e demandas devem ser atingidos no âmbito urbano.

Atualmente, por não presenciarem todo o processo de encaminhamento de recursos naturais para o meio urbano, as pessoas veem sua vida facilitada: a água é abundante, os alimentos prontos nas prateleiras de supermercados, e o lixo está oculto: o desperdício é excessivo, mas fora do alcance dos olhos. Dessa maneira, a postura e atitude do consumidor atual é o que determinará o futuro ambiental de gerações e ecossistemas.

Segundo Denize Coelho (2011), o ato de consumir corresponde a um processo quase que automático, e muitas vezes impulsivo. Apesar de associarmos o consumo ao ato de compra, este não abrange todas as etapas do ato em si. Antes de comprar, é preciso decidir o que, porque, de que forma consumir, e quem irão consumir. Após a compra, então, ainda se deve refletir a forma de uso e o descarte do produto adquirido.

Assim sendo, o consumo sustentável depende da compreensão dos consumidores sobre os impactos e as consequências do consumo para o meio ambiente, o que influencia na qualidade de vida individual e em sociedade, fazendo-se assim o pensamento sustentável um ato de cidadania, contribuindo para uma condição de vida adequada ambiental e socialmente.

2.2.1 Produtos saudáveis

Ao optar por um produto de origem hidropônica, o consumidor não estará somente usufruindo dos benefícios de um alimento livre de agrotóxicos, mas também contribuindo para uma maior qualidade de saúde do produtor (que manuseia tais produtos) e da sua própria, consumindo alimentos livre de aditivos que podem prejudicar a saúde.

No entanto, hoje grande parte dos alimentos encontrados nos supermercados tem esses impactos ignorados, uma vez que o grande objetivo é a produção em massa, de grandes quantidades, o que é facilitado através do uso de agrotóxicos, para que não haja infestações e o controle da cultura seja facilitado, gerando alimentos impregnados de aditivos prejudiciais à saúde, que vão direto para a mesa do consumidor.

De outro modo, a agricultura hidropônica preza pela qualidade do produto, priorizando a utilização de nutrientes e a assepsia, não sendo prejudicial à saúde de quem produz, e principalmente, de quem consome.

Apesar da popularização dos alimentos obtidos por agricultura orgânica, um alimento hidropônico apesar de não poder ser categorizado como orgânico, não perde em benefícios para o cultivo em solo: além da possibilidade de construir sistemas ecológicos fechados, onde tudo que se utiliza é reciclado, não agride o ambiente e suas plantas possuem um elevado nível de assepsia. Fora isso, o produto hidropônico tem maior tempo de conservação não só no comércio como na geladeira doméstica, já que mantém a raiz em todo o processo.

Sobre o valor nutricional do alimento hidropônico, estudos realizados por Favaro (*et al* 2007) sobre o cultivo de alface em cultivo orgânico, convencional e hidropônico, o último não sofre desvantagens quanto a concentração de vitamina C, sabor, e aparência, sendo a última qualidade ainda superior aos demais métodos.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A partir deste tópico, serão abordadas as etapas de processo projetual segundo o *Design Thinking*: Imersão, Ideação e Prototipação. Através desses passos serão realizadas pesquisas de público, similares e concorrentes, definidos requisitos de projeto, geradas alternativas, matriz de escolha e apresentado o desenvolvimento e construção do protótipo.

3.1 FASE DE IMERSÃO

Nesta fase, será definido o escopo do projeto e o contexto do problema. Na Pesquisa Exploratória, será definido o público-alvo e seu perfil, assim como realização de entrevista e criação de *Personas*. A partir disso, os resultados serão analisados, serão definidas as necessidades do produto e realizada a pesquisa de concorrentes, de forma a concluir a Imersão em Profundidade. A partir dessas etapas, então, será possível identificar oportunidades, que darão início a fase de Ideação.

3.1.1 Público-alvo

Elemento principal no desenvolvimento de projeto ligado ao *Design Thinking*, a definição do público-alvo determinará o rumo do projeto, tendo em vista que a criação de alternativas é diretamente ligada a requisitos extraídos das necessidades dos usuários. Desta forma, o conhecimento do público consumidor deve ser aprofundado e feito de forma empática:

O desenvolvimento de produtos deve ser orientado para o consumidor. O designer de produtos bem-sucedido é aquele que consegue pensar com a mente do consumidor: ele consegue interpretar as necessidades, sonhos, desejos, valores e expectativas do consumidor (BAXTER, 1998).

Para este trabalho, o público-alvo foi segmentado em pessoas de ambos os sexos, de 30 a 60 anos, que praticam ou tem interesse no cultivo doméstico de hortaliças. Estas pessoas, apesar de inseridas no meio urbano e um cotidiano agitado, mantêm hábitos saudáveis e práticas como cultivar e cozinhar, prezando por uma maior qualidade de vida, saúde e bem-estar. Além disso, como a pesquisa foi realizada predominantemente em âmbito regional, o público é então segmentado geograficamente para moradores da região Sul do país, mais especificamente no estado de Santa

Catarina, região de Florianópolis, onde o produto poderia ser comercializado e transportado de forma facilitada. Quanto às classes, o produto projetado neste trabalho deve ser acessível pelas classes A, B, e até mesmo C, tendo em vista que a escolha dos materiais é pensada considerando qualidade e custo compatíveis com o benefício da aquisição do produto concluído.

De forma a caracterizar o público escolhido e seu provável estilo de vida, foi desenvolvido um Painel de Estilo de Vida, que traduz de forma visual as características citadas anteriormente do segmento de público escolhido, proporcionando melhor visualização dos dados. Souza (2010) descreve o uso do painel de consumidores como uma coleta de imagens que fazem referência ao perfil do público e tem o objetivo de representar valores pessoais e sociais dos mesmos, além do cotidiano, trabalho, e variadas ocasiões que consigam transmitir a personalidade do público. O painel está representado na figura 7.

Figura 7 - Painel de Estilo de Vida



Fonte: Do arquivo da autora.

De acordo com o Censo Demográfico realizado em 2010 pelo IBGE, o Brasil teve um aumento de 43% na quantidade de apartamentos, passando de 4,3 milhões em 2000, para 6,1 milhões em 2010. Apesar de representar uma quantidade muito pequena em relação ao número de casas, o crescimento é relevante e mostra a ascensão da verticalização das cidades. Isso comprova, portanto, a redução no espaço da moradia e a dificuldade na implementação e manutenção das hortas domésticas.

Além disso, o consumo de hortaliças é crescente, e segundo um estudo da Hortifruti Brasil e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) de acordo com dados da pesquisa realizada pelo IBGE sobre o consumo de frutas e hortaliças entre 2002 e 2008, o aumento de renda favorece o consumo de hortaliças, sendo em média 39,7 quilos/pessoa pertencentes à classe alta contra 19 quilos/pessoa da classe baixa, por ano. Este dado representa a dificuldade de aquisição de hortaliças quanto ao fator financeiro, demonstrando que o cultivo doméstico pode contribuir para melhor alimentação da população, que plantando em casa, reduz gastos e aumenta o consumo de alimentos saudáveis.

Com o objetivo de conhecer melhor o público e seus hábitos, foram aplicados questionário e entrevista de forma a conhecer melhores hábitos e dificuldades que encontram diante ao cultivo em espaços reduzidos.

3.1.1.1 Questionário

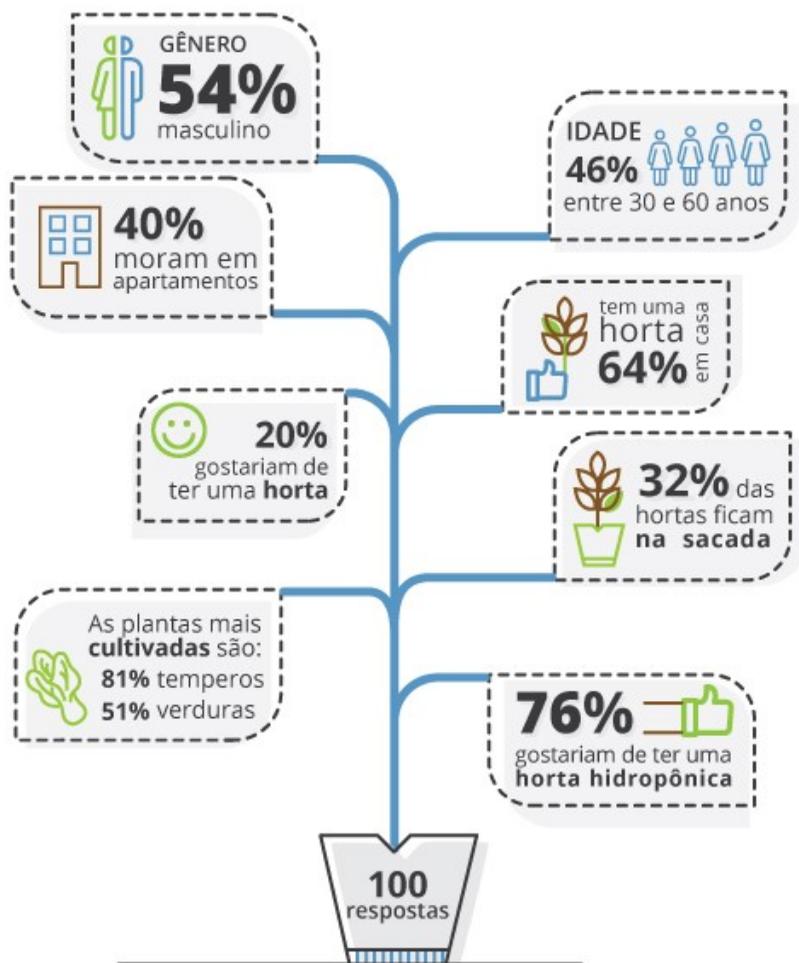
Segundo Marconi e Lakatos (1999), questionário é um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério preestabelecido, respondido sem a presença de um entrevistador. Uma forma comum de divulgar e aplicar o questionário é através da Internet. Segundo Lopes apud Sartori *et al.* (2002), algumas das vantagens do uso da internet para este fim são a conveniência – o acesso é fácil, assim como as ações -, e o custo, já que não demanda meios físicos como impressões ou envio. Outras vantagens do uso do questionário online são a velocidade e volume de respostas e a possibilidade do uso de imagens e hipertexto.

Dessa forma, o questionário foi aplicado por meio online, do dia 03 ao dia 10 do mês de maio de 2016 através da ferramenta online *TypeForm*, e divulgado através de redes sociais e grupos de pessoas com interesse em comum por cultivo doméstico. Das 13 perguntas elaboradas, 10 eram perguntas fechadas e 3 abertas, e durante o período de aplicação obteve-se um total de 100 respostas.

De forma a facilitar a visualização dos resultados do questionário, se desenvolveu um infográfico, que representa de forma visual as

porcentagens de acordo com as respostas obtidas. O infográfico está ilustrado na figura 8.

Figura 8 - Infográfico do questionário



Fonte: Da autora.

As perguntas aplicadas no questionário e maior detalhamento dos dados obtidos através do mesmo podem ser observados no Apêndice A.

3.1.1.2 Entrevista

De modo a complementar os dados coletados com o questionário, foi aplicada uma entrevista online, com foco no tipo de cultivo, dificuldades e desejos quanto ao tipo de horta ideal para apartamentos. As respostas coletadas são de moradoras de apartamento que praticam o cultivo de temperos, frutas, e flores diversas.

Foram realizadas 10 perguntas abertas, e as respostas foram sintetizadas de modo visual no infográfico da figura 9.

Figura 9 - Infográfico da entrevista



Fonte: Da autora.

Informações detalhadas das perguntas e respostas comuns coletadas podem ser observadas no Apêndice B.

3.1.1.3 Pesquisa Etnográfica

Segundo Fetterman (2010), o ser humano funciona como um instrumento sensível e perceptivo capaz de coletar dados de forma única, porém por vezes subjetivas e enganosas. De forma a ajudar a organizar os dados recolhidos da situação explorada, a etnografia vem de modo a orientar o pesquisador a classificar com precisão os eventos e ações observados.

A partir da fase de imersão em profundidade, segundo o Design Thinking, o processo de pesquisa deve objetivar um levantamento das necessidades do público-alvo, o que tornará possível o desenvolvimento de um produto que atenda às necessidades físicas e emocionais do usuário final. Desta forma, a observação foi realizada no Laboratório de Hidroponia do Centro de Ciências Agrárias, na Universidade Federal de Santa Catarina, e o resultado pode ser visto nas figuras 10 e 11.

Figura 10 - Pesquisa Etnográfica

LOCAL

LabHidro (Laboratório de Hidroponia, Centro de Ciências Agrárias - UFSC)

TEMPO DE OBSERVAÇÃO

Aproximadamente 2 horas

ATORES

Indivíduos do sexo masculino e feminino
Estudantes e colaboradores do laboratório
Idade variada - maioria jovens

ESPAÇOS

Estufas grandes com grandes quantidades de sistemas hidropônicos
Estufa pequena com poucos sistemas
Ar livre com sistemas de diferentes tipos e estoque de materiais



ATOS

Verificação do nível de solução dos sistemas
Produção de mais solução aquosa
Reposição de solução nos sistemas
Transferência de plantas do berçário para etapas posteriores
Colheita das plantas em estágio pronto

ATIVIDADES

Procuram ter facilidade e agilidade no processo de verificação do nível de solução dos sistemas
Buscam uma maior facilidade na reposição de solução dos sistemas



OBJETOS

Reservatórios
Recipientes medidores de solução
Substratos (geralmente espuma fenólica)
Canos de fluxo
Bombas de irrigação
Temporizadores
Vasos improvisados

Fonte: Da autora

Figura 11 - Pesquisa Etnográfica (Parte 2)

OBJETIVOS

Repor a solução aquosa em todos os sistemas
 Verificar e realizar limpeza dos sistemas que necessitam
 Colher todas as plantas em último estágio de crescimento

SENTIMENTOS

Felicidade com a saúde das plantas e produção de cultivo
 Interesse em novas técnicas de cultivo e hortas diferenciadas
 Preocupação com pragas e contaminações
 Cansaço devido a quantidade de sistemas a serem fiscalizados

PAISAGEM VISUAL

Grandes estufas
 Ambiente natural, com alguns prédios próximos
 Estoque de material desorganizado
 Tubos empilhados
 Diversos sistemas hidropônicos improvisados
 Falta de padronização estética dos sistemas com pouca capacidade de cultivo

EXPECTATIVAS

Clima ideal para o cultivo
 Materiais apropriados para o cultivo hidropônico
 Produtos mais ergonômicos
 Fácil identificação do nível de solução nutritiva
 Fácil reposição da solução nutritiva

ALTERNATIVAS

Utilizam balcões e mesas como suporte para alguns métodos de cultivo
 Abrem os sistemas fechados de cultivo para verificar o nível de solução
 Improvisam vasos e sistemas com garrafões de água e potes de sorvete



Fonte: Da autora.

Após a realização da pesquisa etnográfica, que ajudou a identificar modos de uso e alternativas de cultivo, além da falta de produtos adequados, a etapa seguinte consistirá na elaboração de *personas* que definam o público.

3.1.1.4 Personas e Cenários

A elaboração de *personas* é utilizada de modo a facilitar a visualização e síntese do público-alvo, através da criação de personagens com características analisadas a partir da definição do público, análise do questionário e entrevista.

Este processo tem a função não só de aprofundar a familiaridade com o público, como também colocá-lo no centro do projeto: no *Design Thinking*, todo o processo é centrado nas necessidades dos usuários.

Elas (as *personas*) auxiliam no processo de design porque direcionam as soluções para o sentido dos usuários, orientando o olhar sob as informações e, assim, apoiando as tomadas de decisão. (VIANNA *et al*, 2012)

Após análise dos dados coletados por meio da pesquisa de campo, foram criadas 3 *personas*, apresentadas nas figuras 12 à 14.

Figura 12 - Persona (Carlos).



Carlos tem 52 anos, e é gerente administrativo em uma agropecuária na cidade de São José, localizada na Grande Florianópolis. Ele conhece diferentes técnicas de cultivo de plantas e por conviver no meio, tem grande interesse e conhecimento sobre o assunto. De forma a aproveitar o conhecimento na área e investir em hábitos de alimentação mais saudáveis, Carlos buscou a prática da hidroponia como forma de aprofundar as técnicas e acabou descobrindo um hobby. Apesar de ter criado sua própria horta hidropônica com produtos encontrados na loja em que trabalha, sente falta de um apelo estético, tendo em vista que sua área de cultivo destoa do apartamento em que vive, e ocupa a maior parte da área útil da sacada, dificultando o aproveitamento de espaço e a decoração da casa.

Fonte: Da autora.

Figura 13 - Persona (Geraldo).

Geraldo tem 60 anos, e é Consultor de negócios em uma Agência bancária de Joinville. Depois de ter se mudado diversas vezes durante sua carreira na empresa, está fixado na cidade há 5 anos. Recentemente adquiriu um imóvel na cidade, e procura dedicar mais tempo à seus hobbies, como correr e cozinhar com sua esposa. Para utilizar sempre ingredientes frescos, o casal investiu em alguns vasos para cultivar temperos, porém teve problemas quando seu cachorro de estimação quebrou os vasos e sujou todo o apartamento. A alternativa que encontraram, após visitar algumas lojas do setor foi a hidroponia, porém ainda não encontraram nenhum kit pronto que seja prático, bonito, e atenda sua necessidade de plantar poucas coisas.



Fonte: Da autora.

Figura 14 - Persona (Fabiana).



Fabiana tem 36 anos, é professora em uma Universidade particular no município de Palhoça, e tem que se deslocar do centro de Florianópolis todos os dias para fazer o trajeto casa-trabalho. Fabiana mora em um apartamento pequeno, e começou o cultivo de hortaliças depois que começou a praticar esportes e mudar de hábitos, tendo em vista que tem uma rotina cheia e estressante. Professora de sustentabilidade, ela preza pela economia de água e redução de lixo, além de buscar o cultivo como uma prática relaxante. Em pesquisas de métodos de cultivo sustentáveis, Fabiana descobriu a hidroponia, e busca um kit que possibilite a plantação no apartamento, ocupando pouco espaço, sendo esteticamente agradável e não prejudicando o meio ambiente.

Fonte: Da autora.

As *personas* criadas serão utilizadas como facilitadoras do processo de Ideação, onde serão listados requisitos e geradas soluções através das necessidades encontradas neste passo, criando alternativas que condizem com os dados coletados.

3.1.2 Lista de Necessidades

Através das análises de público-alvo e pesquisas externas, foi possível desenvolver uma lista de necessidades que o produto projetado deverá ter, dentre as quais:

- Forma facilitada para visualizar o nível de solução nutritiva;
- Forma facilitada para repor a solução nutritiva no reservatório;
- Design intuitivo, principalmente para manutenção do cultivo;
- Forma ergonômica, física e cognitivamente;
- Materiais leves e duráveis;
- Dimensões pequenas, que supra o cultivo de pequenas hortaliças e caiba em um espaço reduzido (sacada);
- Possuir tampa para evitar entrada de animais e resíduos;
- Estética compatível com o cômodo (sacada);
- Conceito: prático e minimalista.

3.1.3 Concorrentes e Similares

Segundo Kotler e Keller (2006), “[...] concorrentes são empresas que atendem às mesmas necessidades dos clientes”.

De forma a conhecer a variedade e características dos produtos existentes atualmente no mercado e evitar reinvenções, a análise da concorrência vem para identificar os pontos fortes e fracos do que é ofertada ao consumidor, objetivando a vantagem comercial, conquistando um espaço no mercado.

Quando um cliente está decidindo se compra ou não o nosso produto, existe, em andamento, um processo de comparação. E, nessa comparação, no outro prato da balança está o nosso concorrente. Os clientes decidem comprar ou não os nossos serviços baseados não apenas na avaliação dos nossos atributos técnicos ou pessoais. (PADILHA, 2007)

Além disso, é necessário perceber, segundo Padilha (2007), que existem 3 graus de concorrência: Concorrentes Diretos Principais – que disputam o mesmo público-alvo com o mesmo tipo de produto -, Concorrentes Diretos Secundários – que atuam no mesmo ramo, porém com produtos de atuação e qualidade diferentes -, e Concorrentes Indiretos – os quais atuam com o mesmo público-alvo, porém com produtos diferentes que podem levar a escolha do consumidor para outros tipos de produtos.

Sendo assim, para este projeto foram analisados Concorrentes Diretos Principais, que são empresas que ofertam produtos ligados diretamente ao ramo de Hidroponia Doméstica, Concorrentes Indiretos, que atuam com o mesmo público-alvo, porém ofertando produtos de cultivo tradicional, e ainda Similares Internacionais, que atuam no mesmo ramo, porém para outro público.

Para a análise dos concorrentes foram determinados os seguintes critérios: Nome do produto, Nome da Empresa e local de fabricação (produtos nacionais ou importados), Preço, Dimensões do produto, Capacidade de Solução Nutritiva (quando relacionado à hidroponia), Quantidade de plantas suportada, Cores, Materiais, Formas e Diferenciais.

Os Concorrentes Diretos Principais podem ser analisados segundo os critérios nos quadros 1 a 10.

Quadro 1 - Kit Caseiro Hidrogood

| | |
|------------------------------|--|
| <u>NOME</u> | Kit Caseiro Hidrogood |
| <u>EMPRESA</u> | Hidrogood Nacional |
| <u>PREÇO</u> | R\$510,00 |
| <u>DIMENSÕES</u> | 100x100x80 cm |
| <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> | Não informado |
| <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> | 29 plantas |
| <u>COR</u> | Preto e branco |
| <u>MATERIAL</u> | Plástico |
| <u>FORMATO</u> | Paralelepípedo |
| <u>DIFERENCIAL</u> | O Kit vem completo, com solução, sementes e substrato. |



Fonte: Da autora.

Quadro 2 - Water Farm DWC Aerobucket

| | | |
|--|---|------------------------------|
| | Water Farm DWC AeroBucket | <u>NOME</u> |
| | General Hydroponics Importado | <u>EMPRESA</u> |
| | R\$372,58 | <u>PREÇO</u> |
| | 30x30x45 cm | <u>DIMENSÕES</u> |
| | 20 litros | <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> |
| | 1 planta | <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> |
| | Preto | <u>COR</u> |
| | Plástico | <u>MATERIAL</u> |
| | Cilíndrico | <u>FORMATO</u> |
| | O Kit contém compressor e mangueira gotejadora de ar. | <u>DIFERENCIAL</u> |

Fonte: Da autora.

Quadro 3 - Wilma Mini

| | |
|------------------------------|--|
| <u>NOME</u> | Wilma Mini |
| <u>EMPRESA</u> | Atami Importado |
| <u>PREÇO</u> | R\$899,00 |
| <u>DIMENSÕES</u> | 90x45x21 cm |
| <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> | 50 litros |
| <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> | 8 plantas |
| <u>COR</u> | Preto |
| <u>MATERIAL</u> | Plástico |
| <u>FORMATO</u> | Paralelepípedo |
| <u>DIFERENCIAL</u> | Possui sistema de irrigação com bomba. |



Fonte: Da autora.

Quadro 4 - Easy 2 Grow

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Easy 2 Grow | <u>NOME</u> |
| | AutoPot Importado | <u>EMPRESA</u> |
| | R\$179,00 | <u>PREÇO</u> |
| | 57x27x20 cm | <u>DIMENSÕES</u> |
| | 8,5 litros/vaso | <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> |
| | 2 plantas | <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> |
| | Preto | <u>COR</u> |
| | Plástico | <u>MATERIAL</u> |
| | Paralelepípedo | <u>FORMATO</u> |
| | Não necessita de bomba, temporizador ou eletricidade. | <u>DIFERENCIAL</u> |

Fonte: Da autora.

Os quadros 5, 6 e 7 representam os Concorrentes Indiretos, que como citado anteriormente, representam empresas que oferecem produtos semelhantes com técnicas de cultivo que diferem da hidroponia (como o cultivo em solo), para um mesmo público-alvo.

Quadro 5 - Mini Horta Parede

| | | |
|------------------------------|--|--|
| <u>NOME</u> | Mini Horta Parede |  |
| <u>EMPRESA</u> | Mini Horta Garni Nacional | |
| <u>PREÇO</u> | R\$245,00 | |
| <u>DIMENSÕES</u> | 72x18,5x70 cm | |
| <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> | Não se aplica | |
| <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> | Aproximadamente 14 plantas | |
| <u>COR</u> | Verde e branco | |
| <u>MATERIAL</u> | Aço galvanizado | |
| <u>FORMATO</u> | Paralelepípedo | |
| <u>DIFERENCIAL</u> | Possui bandeja de coleta de excesso de água. | |

Fonte: Da autora.

Quadro 6 - Jardim Suspenso Jatobá

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Jardim Suspenso Jatobá | <u>NOME</u> |
| | Urbe Móveis Nacional | <u>EMPRESA</u> |
| | R\$301,45 | <u>PREÇO</u> |
| | 50x22x100 cm | <u>DIMENSÕES</u> |
| | Não se aplica | <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> |
| | 5 plantas | <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> |
| | Marrom e branco | <u>COR</u> |
| | Plástico polipropileno | <u>MATERIAL</u> |
| | Paralelepípedo | <u>FORMATO</u> |
| | Os cachepôs podem ser organizados de diferentes formas. | <u>DIFERENCIAL</u> |

Fonte: Da autora.

Quadro 7 - Mini Horta Vertical

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---|
| <u>NOME</u> | Mini Horta Vertical |  |
| <u>EMPRESA</u> | Verde Vida Nacional | |
| <u>PREÇO</u> | R\$199,99 | |
| <u>DIMENSÕES</u> | 31x31x68 cm | |
| <u>CAPACIDADE DE SOLUÇÃO</u> | Não se aplica | |
| <u>CAPACIDADE DE CULTIVO</u> | Aproximadamente 12 plantas | |
| <u>COR</u> | Branco ou ocre ou cinza | |
| <u>MATERIAL</u> | Plástico polipropileno | |
| <u>FORMATO</u> | Cilíndrico | |
| <u>DIFERENCIAL</u> | Possui sistema de auto-irrigação. | |

Fonte: Da autora.

Foram selecionados também alguns produtos similares de produção internacional a fim de exemplificar a distinção entre os produtos comercializados nacionalmente e fora do país. Os produtos estão representados nos quadros 8, 9 e 10.

Quadro 8 - Kit Hortanova

| | | |
|------------------------------|---|---|
| NOME | Kit Hortanova 1620 |  |
| EMPRESA | Hortanova Internacional | |
| PREÇO | 115,00 € R\$461,27 | |
| DIMENSÕES | Não informado | |
| CAPACIDADE DE SOLUÇÃO | Não informado | |
| CAPACIDADE DE CULTIVO | 16 plantas | |
| COR | Branco | |
| MATERIAL | Plástico PVC | |
| FORMATO | Paralelepípedo | |
| DIFERENCIAL | Acompanha temporizador, copo graduado e nutrientes para 500L de água. | |

Fonte: Da autora.

Quadro 9 - Kit Parede Hortanova

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  | NOME | Kit Parede Hortanova 32p |
| | EMPRESA | Hortanova Internacional |
| | PREÇO | 175,00 € R\$701,94 |
| | DIMENSÕES | Não informado |
| | CAPACIDADE DE SOLUÇÃO | Não informado |
| | CAPACIDADE DE CULTIVO | 32 plantas |
| | COR | Branco |
| | MATERIAL | Plástico PVC |
| | FORMATO | Tubos cilíndricos paralelos |
| DIFERENCIAL | Acompanha temporizador, copo graduado e nutrientes para 500L de água. | |

Fonte: Da autora.

Quadro 10 - Vertical Garden

| | | |
|------------------------------|--|---|
| NOME | Vertical Garden |  |
| EMPRESA | Danielle Trofe Internacional | |
| PREÇO | \$ 2.500,00 R\$8.722,10 | |
| DIMENSÕES | 90x90x243 cm | |
| CAPACIDADE DE SOLUÇÃO | Não informado | |
| CAPACIDADE DE CULTIVO | 7 plantas | |
| COR | Branco | |
| MATERIAL | Plástico, alumínio e aço | |
| FORMATO | Cilíndrico com hastes horizontais | |
| DIFERENCIAL | Design moderno, com leds embutidos na base de aço. | |

Fonte: Da autora.

Após o detalhamento dos concorrentes e similares, o passo seguinte serve para analisar graficamente os produtos selecionados e verificar qual o principal concorrente direto, indireto, e o principal produto similar, os quais serão analisados posteriormente.

3.1.3.1 Lista de Verificação

A Lista de Verificação serve para apontar os pontos fortes e pontos fracos dos produtos concorrentes, de modo a desenvolver alternativas melhores e inovadoras. Dessa forma, foram analisados os produtos listados no item anterior e desenvolvidos gráficos com relação de custo-benefício para determinar o principal concorrente direto (quadro 11), indireto (quadro 12), e o principal produto similar (quadro 13).

Quadro 11 - Lista de verificação de Concorrentes Diretos

| | NOME | PONTOS FORTES | PONTOS FRACOS |
|---|--------------------------|--|---------------------------------|
|  | Kit Caseiro Hidrogood | Capacidade de cultivo, adicionais do Kit. | Design e dimensões. |
|  | WaterFarm DWC Aerobucket | Proteção da planta, gotejador de ar. | Design e capacidade de cultivo. |
|  | Wilma Mini | Não necessita de reservatório externo, dimensão pequena. | Peso (7kg). |
|  | Easy 2 Grow | Não necessita de bomba, dimensão pequena. | Design e capacidade de cultivo. |

Fonte: Da autora.

Quadro 12 - Lista de verificação de Concorrentes Indiretos

| | NOME | PONTOS FORTES | PONTOS FRACOS |
|---|------------------------|------------------------------------|---|
|  | Mini Horta Parede | Design e capacidade de cultivo. | Não possui separação entre as plantas. |
|  | Mini Horta Vertical | Dimensões e capacidade de cultivo. | Design e falta de separação entre as plantas. |
|  | Jardim Suspenso Jatobá | Design e dimensões. | Não possui. |

Fonte: Da autora.

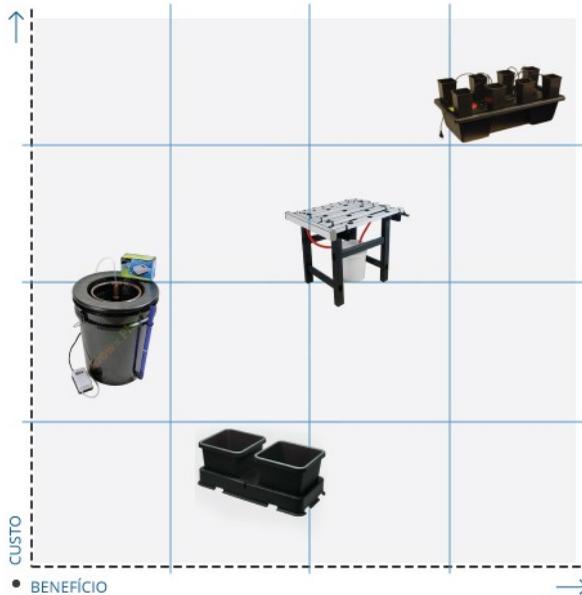
Quadro 13 - Lista de verificação de Similares

| | NOME | PONTOS FORTES | PONTOS FRACOS |
|---|----------------------|--|---------------------|
|  | Kit Hortanova | Design e falta de separação entre as plantas. | Design e dimensões. |
|  | Kit Parede Hortanova | Suporte vertical, capacidade de cultivo e adicionais do Kit. | Não possui. |
|  | Vertical Garden | Design e capacidade de cultivo. | Valor. |

Fonte: Da autora.

Com a definição de pontos fortes e fracos dos produtos listados, foi possível a elaboração de gráficos de custo benefício, que permitem encontrar os melhores produtos de cada categoria: concorrentes diretos (gráfico 1), indiretos (gráfico 2), e produtos internacionais similares (gráfico 3).

Gráfico 1 - Custo-benefício de Concorrentes Diretos



Fonte: Da autora.

Gráfico 2 - Custo-benefício de Concorrentes Indiretos



Fonte: Da autora.

Gráfico 3 - Custo-benefício de Produtos Similares Internacionais



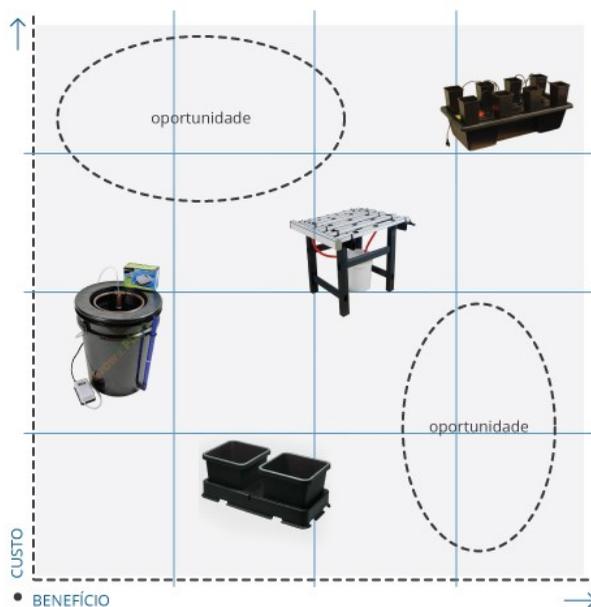
Fonte: Da autora.

De acordo com os gráficos desenvolvidos, foi possível determinar o principal concorrente de cada categoria, através da localização em um nicho de mercado bem visto, ou seja, com a melhor relação custo-benefício.

Dessa forma, ficou definido como principal Concorrente Direto o produto Wilma Mini; principal Concorrente Indireto o produto Jardim Suspenso Jatobá; e principal produto Similar, o Kit Parede Hortanova.

Tendo em vista que o produto desenvolvido neste projeto é focado na técnica hidropônica de cultivo, o Gráfico 4 mostra as áreas de oportunidade de desenvolvimento diante os concorrentes diretos, ocupando áreas não preenchidas pelo mercado atualmente.

Gráfico 4 - Áreas de oportunidade



Fonte: Da autora.

Como forma de ofertar ao consumidor um produto de qualidade e com mais benefícios, e de baixo custo, a oportunidade em enfoque será a do setor inferior direito do gráfico.

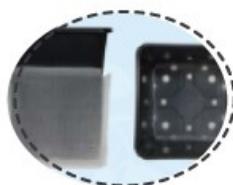
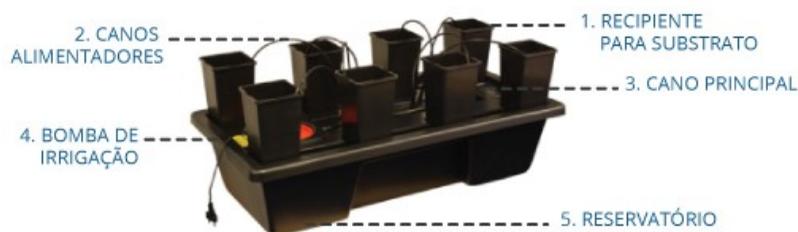
O tópico seguinte trata de uma análise aprofundada do concorrente principal, o produto Wilma Mini.

3.1.3.1 Análise Estrutural

Por meio de uma análise mais aprofundada do principal concorrente, é possível identificar a função de cada elemento presente no produto, assim como os itens essenciais e não essenciais, de modo a desenvolver um projeto superior em função.

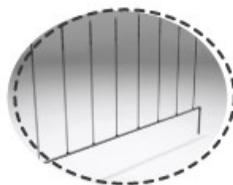
O produto submetido à análise estrutural é o Wilma Mini, o qual foi definido em etapas anteriores como o principal Concorrente Direto deste projeto. A análise pode ser verificada na Figura 15.

Figura 15 - Análise estrutural: Wilma Mini



1. RECIPIENTE PARA SUBSTRATO

8 vasos de plástico (tipo não especificado) com capacidade de 1.6 litros. Desenvolvido para comportar substrato e solução, possui aberturas na parte inferior para vazão da solução até o reservatório.



2 E 3. CANO PRINCIPAL E ALIMENTADORES

1 cano fixo para encaminhar a solução do reservatório, e 8 canos alimentadores flexíveis que levam a solução do cano principal até os recipientes. Ambos de plástico de tipo não especificado.



4 E 5. BOMBA DE IRRIGAÇÃO E RESERVATÓRIO

1 bomba de dimensões pequenas (não especificadas) com fio elétrico para temporizador (adquirido a parte).
1 reservatório com capacidade para 50 litros de solução. Não possui saída de água, portanto o produto deve ser desmontado para troca de solução. Feito de plástico de tipo não especificado.

Fonte: Da autora.

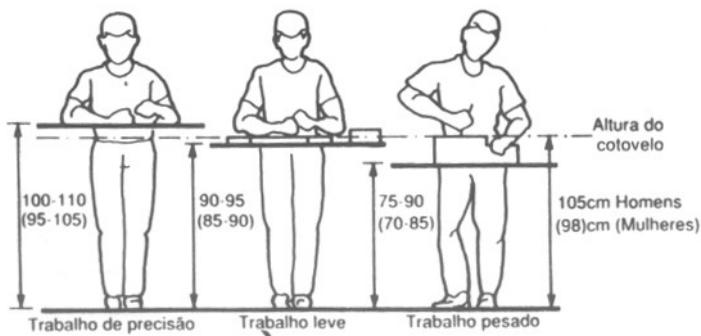
Através das informações levantadas sobre o Concorrente Direto, será possível desenvolver alternativas mais coerentes com o mercado atual, além de buscar a melhoria de alguns itens ou utilizá-los como inspiração na geração de alternativas.

3.1.4 Ergonomia

No desenvolvimento de uma horta hidropônica de formato não vertical, deve-se considerar que a altura da bancada deve ser ergonômica para o usuário, de forma que permita o cultivo de forma agradável e não prejudicial. Dessa forma, estudos ergonômicos de antropometria são de grande utilidade para a definição de altura do produto.

A Figura 16 mostra a dimensão básica de bancada para trabalho em pé considerando as exigências do trabalho a ser realizado.

Figura 16 - Dimensões da bancada de trabalho

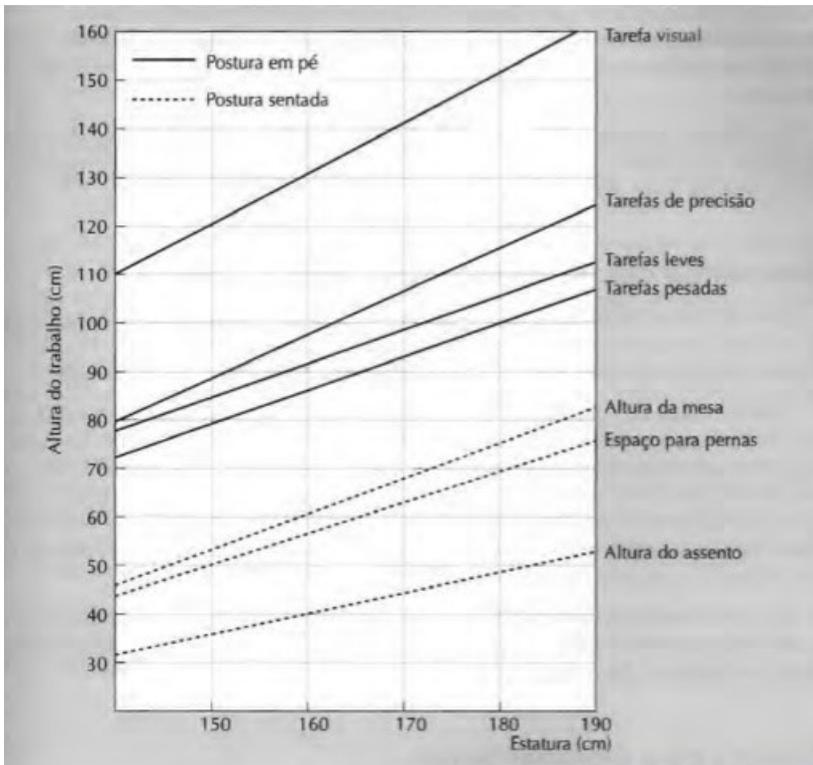


Fonte: Grandjean, 1998.

Para o desenvolvimento da horta hidropônica determinou-se que o trabalho do usuário para cultivar e cuidar das plantas é leve, porém com postura de trabalho pesado, levando em conta o manuseio das plantas. Dessa forma, a altura da horta deveria estar entre 70 e 85 cm, considerando que a maior parte dos usuários são homens, como resultado do questionário aplicado por meio online.

Segundo Itiro Iida (2005), porém, esse valor pode ser variável de acordo com o tipo de trabalho a ser exercido. Para trabalhos de precisão, a altura dos cotovelos é considerada ideal, já para trabalhos leves, pode rebaixar essa altura em até 5cm, e em casos de trabalhos pesados, até 25cm. Mais detalhes dessas variações podem ser vistos na Figura 17.

Figura 17 - Alturas recomendadas para as superfícies de trabalho



Fonte: Zinchenko e Munipov, 1985.

Para a definição do dimensionamento básico da horta é preciso reconhecer que um dos pontos importantes e iniciais para o dimensionamento do produto são as dimensões antropométricas. A antropometria, caracterizada pelo levantamento de dados em amostras de populações definidas, estabelece medidas que podem ser aplicadas na fase de projeto e testadas em situações reais em modelos ou *mock-ups*. Desse modo, a altura da horta deve estar entre 70 e 85 cm, para proporcionar um trabalho ergonomicamente confortável ao usuário.

3.1.5 Requisitos de Projeto

Por meio de análises prévias, definição de necessidades e embasamento teórico do escopo do projeto, podem ser definidos requisitos projetuais, que servirão como diretriz no desenvolvimento de alternativas. Os requisitos são definições das características que o produto final deve conter, e aqui serão classificados como desejáveis e obrigatórios, indicam como tecnicamente devem ser alcançados e a fonte de origem conforme o Quadro 14.

Quadro 14 - Requisitos de projeto

| | REQUISITO | OBJETIVO | CATEGORIA | FONTE |
|-------------|--|--|-------------|---------------------------|
| Mercado | Preço acessível e compatível com o mercado | Entre 150 a 400 reais | Obrigatório | Tabela de custo-benefício |
| Componentes | Reservatório | 1 de fácil limpeza | Obrigatório | Análise sincrônica |
| | Capacidade de cultivo | Mín. 6 plantas separadas | Obrigatório | Questionário |
| | Medidor do nível de solução | 1 | Desejável | Etnografia |
| | Tampa | 1 de fácil remoção | Desejável | Etnografia |
| | Kit | Copo graduado | Desejável | Lista de verificação |
| | Bomba submersa de circulação | Fluxo da solução | Desejável | Análise sincrônica |
| | Vasos vazados | Fácil manutenção | Desejável | Análise sincrônica |
| Estético | Intuitivo | Elementos claros de uso: ícones, grafismos e cores | Desejável | Questionário |
| | Cores neutras | Utilizar cores que não interfiram na decoração | Obrigatório | Personas |
| Estrutural | Ocupar pouco espaço | Adaptar a ambientes pequenos | Obrigatório | Entrevista |
| | Material leve e durável | Plástico PVC / Outros | Desejável | Análise sincrônica |
| | Formato | Curvo ou de parede | Desejável | Entrevista |
| | Peso | Facilitar a locomoção | Desejável | Entrevista |
| | Dimensões | Altura entre 700 e 850mm | Obrigatório | Ergonomia |
| | Suporte | Sustentar o reservatório e canaletas | Obrigatório | Etnografia |

Fonte: Da autora.

Definidos os requisitos, a próxima etapa dará início a Ideação, onde serão geradas alternativas que supram as necessidades e resolvam os problemas encontrados.

4. PROCESSO CRIATIVO

Finalizada a etapa de imersão, pode-se dar início a etapa criativa, determinada ideiação. Em seguida, será apresentada a fase de prototipação, que dá conclusão a este projeto.

A fase de imersão determinou o contexto do problema, definindo o escopo do projeto. Desse modo, foi possível determinar as oportunidades e requisitos, que determinarão o resultado satisfatório da próxima fase.

4.1 FASE DE IDEACÃO

A ideiação pode ser resumida a o uso de técnicas criativas como *brainstorming*. Este termo pode ser traduzido como “tempestade de ideias”, uma técnica de criatividade para gerar um grande número de ideias inovadoras, por meio de painéis de referências e insights vindos da fase de imersão.

Como ponto de partida das etapas criativas, foi construída uma frase para representar o conceito do produto e alguns painéis visuais de referências de hortas e produtos em geral.

4.1.1 Conceito

Definir um conceito para o produto é uma técnica que auxilia o processo criativo, de modo a trazer significados que facilitam a busca de referências.

De modo a identificar o produto construído nesse projeto e propor uma identidade para o mesmo, foi criado o nome HortaHidro, o qual representa a junção das palavras “horta” e “hidroponia”, principais palavras-chave que sintetizam o significado do produto de forma clara e objetiva.

O conceito desse projeto foi sintetizado em um parágrafo, que exemplifica o objetivo e sensação do produto.

Na busca por uma alimentação saudável e um estilo de vida mais conectado a natureza, algumas coisas trazem essas alternativas para dentro do meio urbano. Desde o cuidado inicial do cultivo, o *hobby* da manutenção, até o prazer de uma colheita, a HortaHidro vem oferecer benefícios tanto para o meio ambiente quanto para uma experiência saudável.

Por meio do conceito, então, foi possível gerar alguns painéis semânticos de inspiração tanto de significados quanto de produtos semelhantes.

4.1.2 Painéis Semânticos

Além da definição do conceito sintetizando a experiência do produto, a escolha de palavras-chave pode auxiliar na produção de painéis semânticos, os quais potencializam a criatividade na geração de alternativas.

Através da lista de necessidades, foram retomadas algumas palavras-chave que representam o produto e que foram utilizadas como referência para a criação dos painéis semânticos. As palavras são: prático e minimalista, e cada uma deu origem a painéis visuais de produto e um painel de significado.

Unindo os conceitos, foi possível desenvolver um painel visual que representa o significado que deve transmitir o produto. A Figura 18 representa este painel visual.

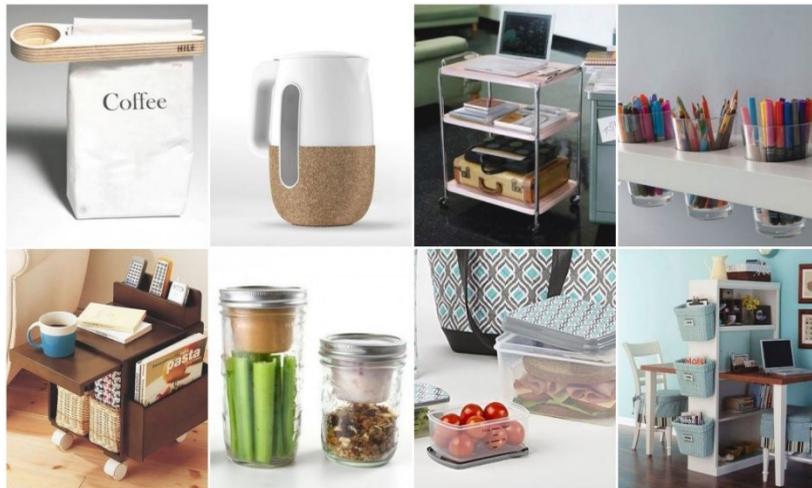
Figura 18 - Painel visual do conceito



Fonte: Do arquivo da autora.

O conceito prático partiu do princípio da praticidade que o produto requer, tanto para um uso intuitivo e familiar, quanto para o transporte e instalação. De modo a buscar referências de formas, cores e usos, também foi criado um painel de significado do produto, que pode ser visto na Figura 19.

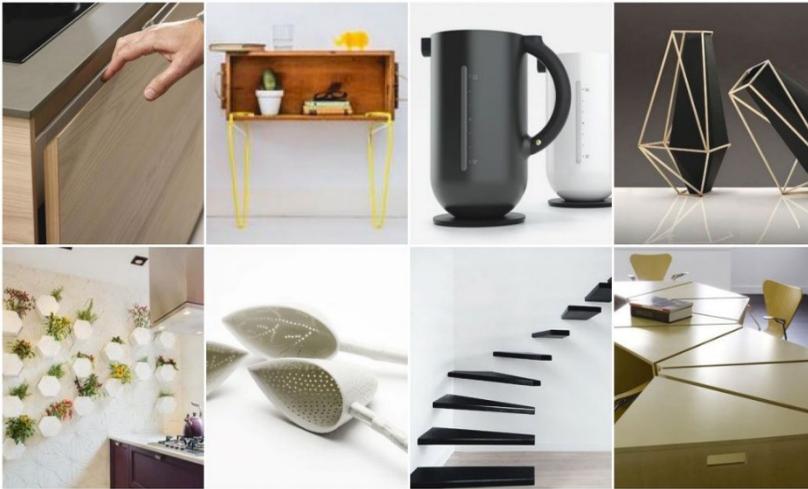
Figura 19 - Painel do significado do produto (Prático)



Fonte: Do arquivo da autora.

O segundo conceito escolhido foi minimalista. Apesar da palavra representar uma síntese de funções e informações, a tarefa de simplificar o produto é por vezes mais árdua que algo repleto de detalhes. O objetivo desse conceito é fazer com que o produto se adeque mais facilmente à diferentes ambientes, de modo a não interferir na decoração. A Figura 20 mostra o painel do significado do produto do minimalista.

Figura 20 - Painel do significado do produto (Minimalista)



Fonte: Do arquivo da autora.

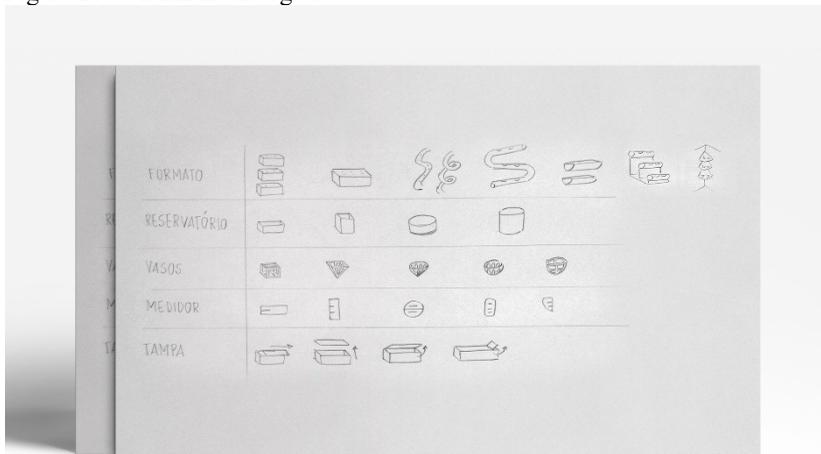
O próximo tópico dá início a geração de alternativas, retomando elementos encontrados nos painéis semânticos e na lista de requisitos.

4.1.3 Geração de Alternativas

Concluídos os painéis semânticos de acordo com os conceitos determinados, foi possível dar início a geração de alternativas. Esta etapa está sempre localizada no período intermediário do processo de um projeto de design, e baseia-se fortemente em métodos intuitivos, como brainstorming e matriz morfológica.

Neste projeto a ferramenta utilizada para gerar alternativas foi a matriz morfológica, considerando categorias como formato, tipo de reservatório, vaso, e medidor do nível de solução. As opções geradas na matriz são inspiradas nas formas observadas nos painéis de conceito, tanto de significado quanto de produtos, assim como nos requisitos e necessidades encontradas anteriormente. A matriz morfológica pode ser vista na Figura 21.

Figura 21 - Matriz morfológica

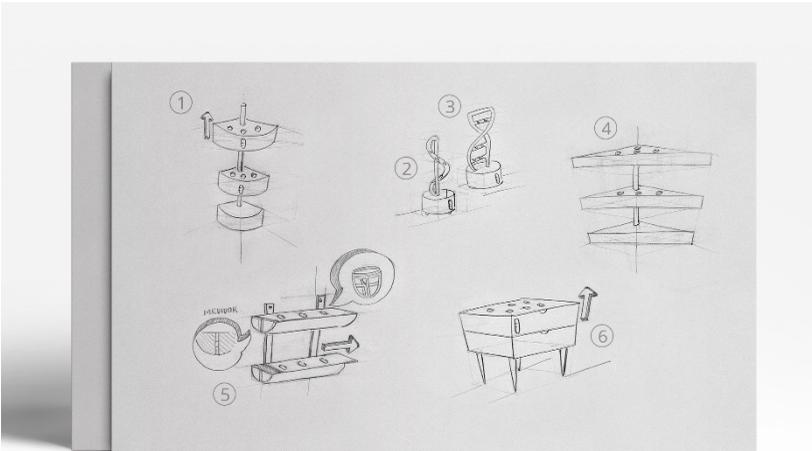


Fonte: Da autora.

Através das alternativas geradas para as categorias na matriz morfológica, foram geradas 9 alternativas por meio de *sketching*, termo provindo do grego *shedios*, que significa “feito de improviso”.

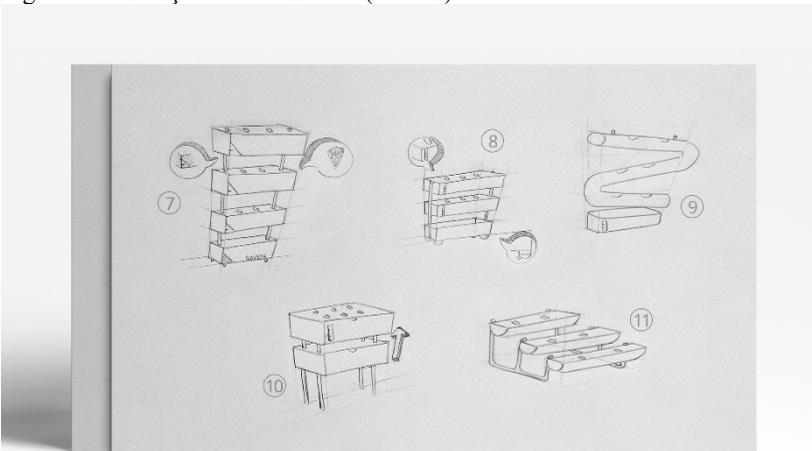
A técnica de *sketching* é muito utilizada na geração de alternativas no design industrial por ser uma forma rápida de transformar as ideias em algo visual, e permitir maior fluidez de ideias no processo criativo. As alternativas geradas podem ser vistas nas Figuras 22 e 23.

Figura 22 - Geração alternativas (Parte 1)



Fonte: Da autora.

Figura 23 - Geração de alternativas (Parte 2)

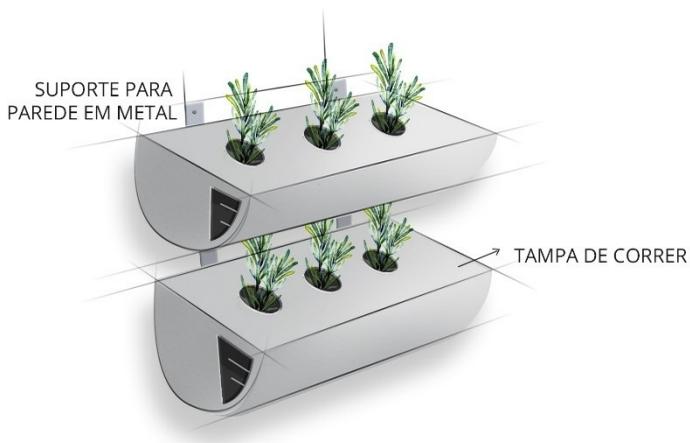


Fonte: Da autora.

A partir dos *sketches* gerados, foi possível selecionar, de acordo com os requisitos mínimos e possibilidade de produção, 4 alternativas para um estudo mais avançado, cujo resultado foi obtido através de

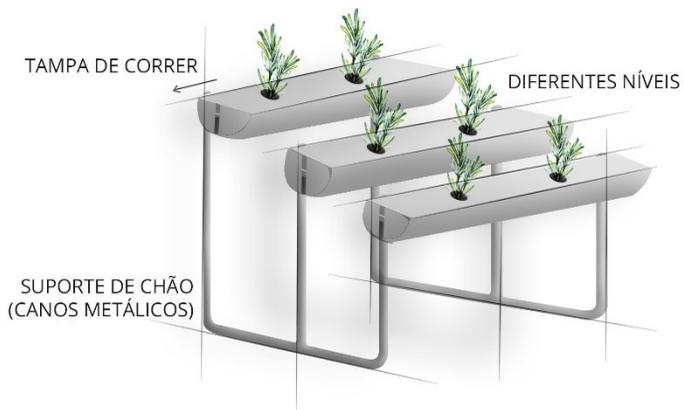
rendering realizado no software Photoshop. As quatro alternativas podem ser vistas nas Figuras 24, 25, 26 e 27.

Figura 24 - Rendering de alternativa (Opção 1)



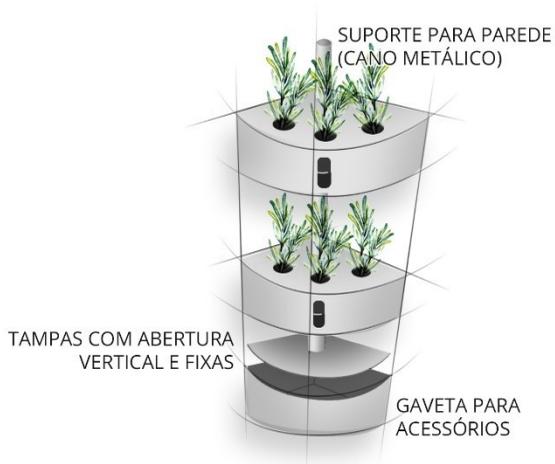
Fonte: Da autora.

Figura 25 - Rendering de alternativa (Opção 2)



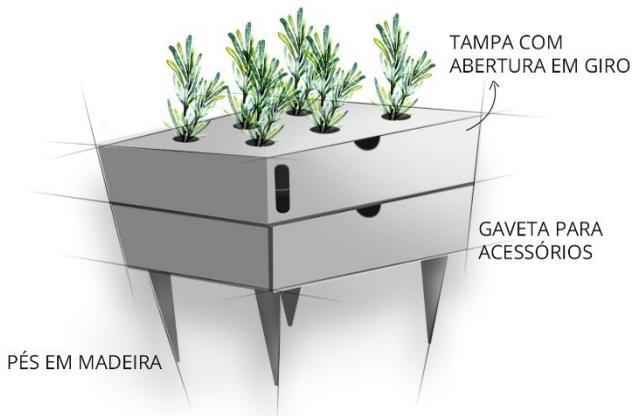
Fonte: Da autora.

Figura 26 - Rendering de alternativa (Opção 3)



Fonte: Da autora.

Figura 27 - Rendering de alternativa (Opção 4)



Fonte: Da autora.

A partir do *rendering* das alternativas geradas, a técnica escolhida para definir a melhor solução de acordo com as necessidades e requisitos listados foi a matriz de decisão, apresentada no tópico a seguir.

4.1.3.1 Matriz de decisão

A matriz de decisão é uma ferramenta utilizada para avaliar as alternativas geradas de acordo com os principais requisitos do projeto. Na matriz deste trabalho, foram avaliadas as 4 alternativas renderizadas, de acordo com 7 requisitos relevantes de acordo com os desenhos.

As pontuações foram decididas de modo a gerar uma diferença total significativa para a escolha da alternativa final, sendo 3 avaliações possíveis: não atende (ao requisito), atende e atende muito bem, com a pontuação numérica de 0, 3 e 5, respectivamente. A matriz pode ser vista no quadro 15.

Quadro 15 - Matriz de decisão

| | CAPACIDADE DE CULTIVO | MEDIDOR | ESPAÇO | RESERVATÓRIO | TAMPA | LOCOMOÇÃO | SUPORTE | TOTAL |
|--|-----------------------|---------|--------|--------------|-------|-----------|---------|-------|
| OPÇÃO 1  | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 0 | 5 | 21 |
| OPÇÃO 2  | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 0 | 3 | 24 |
| OPÇÃO 3  | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 24 |
| OPÇÃO 4  | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 33 |

Fonte: Da autora.

A partir da pontuação dada, a soma dos pontos (total) determinou a opção que atende melhor aos requisitos. Desse modo, a opção 4 foi escolhida como final, e a partir dessa etapa foi realizada uma análise da alternativa, refinamento e prototipação.

Com a alternativa final escolhida, a proposta foi enviada ao professor responsável pelo LabHidro da UFSC, Jorge Barcelos, para que fosse realizada uma validação e observações da alternativa proposta. Como resultado, algumas considerações foram feitas: de acordo com pesquisas realizadas dentro do laboratório, um cultivo de 6 plantas com a mesma solução não se desenvolve de forma saudável devido à falta de oxigenação. Neste caso então viu-se a necessidade de adicionar uma bomba pequena ao reservatório para garantir o movimento da solução e a saúde das plantas.

Além disso, o material pode ser de livre escolha quanto a parte externa da horta, desde que a parte em contato com a solução seja não-tóxica e impermeável. Assim, como visto na parte de pesquisa como sendo o material mais utilizado, ficou definido o reservatório de polímero, e externamente madeira.

5. PROTOTIPAÇÃO

A partir da escolha da alternativa final, a etapa subsequente é a de refinamento e prototipação do produto. Além disso, faz-se necessário definir aspectos técnicos como medidas (desenho técnico), e visuais (*renderings*). A etapa de materialização tem início, então, com a definição de materiais.

5.1 SELEÇÃO E DEFINIÇÃO DE MATERIAIS

De acordo com o custo, disponibilidade e aspecto estético, foram determinados dois tipos de materiais principais na construção do protótipo, sendo eles: compensado e plástico PVC.

Para a parte em contato com as plantas e a solução (reservatório, tampa e vasos) o material escolhido foi o plástico, por ser economicamente viável e o mais comum utilizado hoje no cultivo hidropônico, por não liberar toxinas na solução e ter alta durabilidade.

Já para o restante do móvel, que inclui a estrutura, pés e gaveta, o material escolhido foi o compensado com 18mm de espessura. Para essas peças foi cogitado também o uso de MDF (*Medium Density Fiberboard*)⁶, mas a alternativa foi descartada por sua sensibilidade a ação da umidade: apesar de ter certa resistência à água, o MDF não é totalmente imune à sua ação, e a não ser que tenha um tratamento para impermeabilizar toda a superfície, as fibras da madeira podem absorver a umidade causando inchaço e favorecendo o aparecimento de fungos.

Já o compensado, por ser feito com a colagem de finas placas de entalho de madeira com a direção das fibras perpendicular (figura 28), é mais resistente que o MDF, sendo menos propenso a entortar ou encolher. Além disso, seu uso tem benefícios também sobre a madeira lisa, pois é mais resistente ao rachamento.

⁶ Em tradução livre, fibra de média densidade.

Figura 28 - Madeira (compensado)



Fonte: Blog Fazedores (<http://blog.fazedores.com/>)

Por este motivo, por ser um produto que pode ficar em área externa, sujeito as ações do clima, o compensado foi escolhido por apresentar mais benefícios quando comparado a outros materiais.

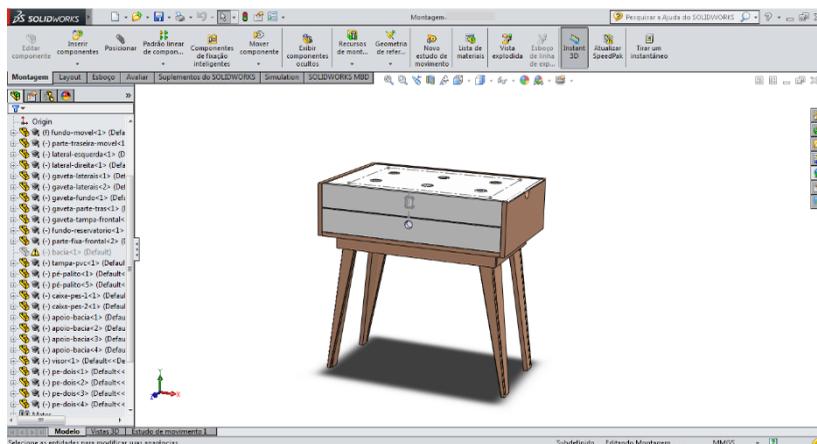
5.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO

Para iniciar a construção do protótipo de apresentação, tendo os materiais definidos, alguns processos são cruciais para que o resultado final seja exatamente o planejado, como modelagem e desenho técnico. Essas etapas e outras são apresentadas nos sub tópicos da construção do modelo.

5.2.1 Modelagem 3D

O produto foi modelado em 3D com o uso do software Solid Works através do licenciamento da Universidade Federal de Santa Catarina, com a versão de estudante. A figura 29 mostra uma captura de tela do software.

Figura 29 - Modelagem (Solid Works)



Fonte: Da autora.

A modelagem em 3D foi feita com base nas medidas reais do produto, através da modelagem de cada peça separadamente e a montagem das mesmas, logo, todas as proporções estão fieis ao modelo final de apresentação.

5.2.2 Render

O render do produto nada mais é que a representação em 2D do produto modelado em 3D. Resultado de um processo digital, o render deste projeto foi feito por meio do software Keyshot, que dispõe de uma gama variada de materiais e ambientes, de modo a representar o produto da forma mais realista possível.

As figuras 30 A 33 mostram o resultado do processo de *rendering* do produto e suas variações.

Figura 30 - Rendering em perspectiva



Fonte: Da autora.

Figura 31 - Rendering (Visão frontal)



Fonte: Da autora.

Figura 32 - Rendering (Detalhes)



Fonte: Da autora.

Além do protótipo neutro, foram desenvolvidas mais 3 opções, sendo duas delas fazendo o uso de cores, e a última, buscando explorar mais o uso da madeira. As cores escolhidas foram inspiradas nas cores de tema natureza, definidas pelo catálogo da marca Suvinil. O tom que se aproxima do turquesa (na Suvinil, Martim-pescador), e um tom de amarelo fechado (na Suvinil, Mostarda Americana) trazem para o móvel uma sensação de conforto e ao mesmo tempo retrô. A figura 33 apresenta as variações de cores.

Figura 33 - Rendering de variações de cores



Fonte: Da autora.

Os *renderings* fazem a representação do produto sem a interferência de fatores externos do ambiente, ou seja, trazem uma visualização clara do produto e seus detalhes.

Porém ao realizar a construção do modelo, puderam ser notados alguns problemas de compatibilidade nas dimensões do móvel, as quais foram alteradas para um resultado satisfatório. Uma possibilidade de ter evitado os erros encontrados, seria a construção de um modelo em escala, para avaliar proporção e resistência.

5.2.3 Modelo

A partir da geração do desenho técnico que se encontra no Apêndice C, foi possível construir o modelo. As peças de compensado de 18 mm foram cortadas na CNC no Laboratório Pronto 3D na UFSC.

Para realizar o corte através da máquina, foi enviado um arquivo em PDF e um arquivo em formato DXF, com a planificação das peças e um afastamento de 6mm entre cada uma, indicando áreas de desbaste e áreas de peça maciça, tendo em vista que foi utilizada uma fresa de 3mm para o corte, sendo alinhada de modo a não danificar ou alterar o tamanho de cada peça.

Um dos problemas que surgiu durante o corte do compensado foi a falta de alinhamento da máquina CNC, que cortou as peças alguns

milímetros para fora do esquadro, dificultando o encaixe de algumas peças. As imagens 34, 35 e 36 mostram o protótipo concluído.

Figura 34 - Fotografia do protótipo



Fonte: Da autora.

Figura 35 - Fotografia do protótipo (detalhe gaveta)



Fonte: Da autora.

Figura 36 - Fotografia do protótipo (detalhe tampa)



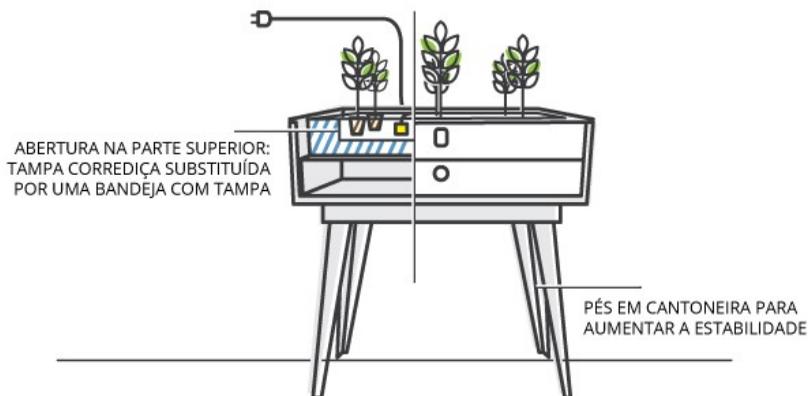
Fonte: Da autora.

Apesar do desenho técnico e da modelagem, o produto montado apresentou problemas: a dimensão da gaveta não estava adequada e dificultou a montagem, o apoio para a bacia ficou com dimensões menores e os pés foram muito finos, deixando o móvel instável.

A solução projetual foi aplicar a técnica criativa *Scamper* que segundo Pazmino, 2015 no design, esta ferramenta pode ser aplicada como lista de verificação para melhorar ou retrabalhar a solução escolhida por meio de perguntas utilizando as nove palavras: substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, ponha, elimine e rearranje. Através dessa ferramenta podem-se pensar soluções para diminuir o custo, tamanho, elementos formais, rearranjar os componentes, cores, etc.

No modelo construído foram aplicadas as palavras: modifique, substitua e adapte. A figura 37 mostra as alterações necessárias para otimizar o produto.

Figura 37 - Modificações do modelo



Fonte: Da autora.

Após adaptar o modelo construído, foi possível materializar todas as funcionalidades da horta. Apesar do modelo final não apresentar uma fidelidade muito alta ao projeto, o mesmo supre as necessidades principais de cultivo.

5.2.5 Ambientação do modelo

A ambientação é um modo de representar graficamente a composição do produto no local adequado do seu uso. A figura 38 mostra a composição da HortaHidro em um ambiente do tipo sacada, de modo a comprovar que o produto pode se encaixar na decoração e não destoar dos demais mobiliários.

Figura 38 – Ambientação



Fonte: Da autora.

Desse modo, a imagem representa a harmonização do móvel em um tipo de ambiente transmitindo a ideia de conforto e proximidade com a natureza, não destoando do restante da decoração.

5.3 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo é um modo de descrever as características do produto para que possa ser entendido de forma clara e objetiva seja pelo usuário ou por quem irá produzir. O memorial representa então de forma clara e breve uma síntese do objeto final produzido neste projeto.

5.3.1 Conceito

A HortaHidro vem com a proposta de conceito de ser um incentivo a um estilo de vida mais próximo à natureza e uma alimentação mais saudável. Para se tornar atrativo ao público-alvo, a HortaHidro se diferencia das hortas hidropônicas ofertadas no mercado oferecendo um apelo estético clássico e minimalista. Pode ser colocada em qualquer local ensolarado da casa e ainda fazer parte da decoração. Este produto oferece

benefícios tanto para o meio ambiente com a economia de água tanto ao usuário, desde o prática do cultivo até uma experiência saudável do consumo.

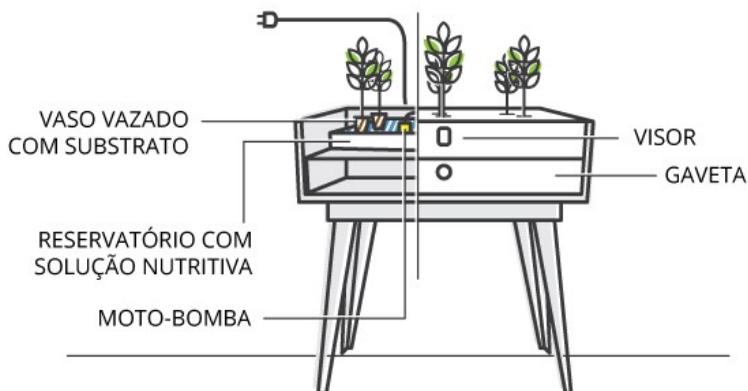
5.3.2 Fator tecnológico

A horta possui um espaço para acoplar o reservatório plástico, que serve também para guardar a bomba de oxigenação. No reservatório e na parte externa do móvel há uma abertura para passagem do fio que deve ser ligado à tomada.

A estrutura da horta pode ser produzida em compensado, assim como os pés e a gaveta. A tampa, de correr, deve ser produzida com polímero, assim como o reservatório e os vasos (*netpot*).

A figura 39 apresenta o esquema como funciona a HortaHidro, de acordo com os itens necessários para o cultivo por hidroponia.

Figura 39 – Componentes



Fonte: Da autora.

5.3.3 Fator de uso

O usuário pode utilizar o produto para praticar o cultivo de diferentes tipos de plantas de pequeno e médio porte (temperos). A HortaHidro busca facilitar e tornar mais agradável prática e visualmente o cultivo em pequenos espaços, além de proporcionar uma economia de água quando comparada ao cultivo comum com terra. A ação é prática pois a tampa de correr facilita a reposição da solução, e pode ser

facilmente removida para a limpeza do reservatório. Além disso, possui uma gaveta de fácil abertura para que o usuário possa guardar a solução nutritiva e demais acessórios para o cultivo. Por ser um móvel não fixado, também é possível deslocar com facilidade de um ambiente para o outro.

5.3.4 Fator estético simbólico

Buscando aproximar a ideia de natureza para o cultivo urbano, o produto é feito de madeira (compensado), que além de trazer um aspecto ecológico deixa o móvel rústico: consegue complementar diferentes tipos de decoração. Os detalhes retrô como os pés palito ou a combinação de cores e madeira crua complementam um estilo clássico e ao mesmo tempo minimalista.

Essa combinação de estilos e materiais traz uma linguagem ao produto para oferecer ao consumidor uma semântica diferenciada a dos produtos disponíveis atualmente no mercado, geralmente funcionais, mas sem uma estética agradável.

5.3.5 Fator ecológico

A razão do uso do compensado na estrutura da horta é por entre outros motivos, a resistência do material -o compensado é um derivado de madeira produzido com finas placas de entalho de madeira – e ao grande teor de impermeabilidade, tendo em vista que o móvel pode ficar em local externo e sob a ação direta do clima.

O reservatório e demais peças que ficam em contato direto com as plantas são de polímero, pois o mesmo não observe água e não libera toxinas que seriam absorvidas pela raiz da planta.

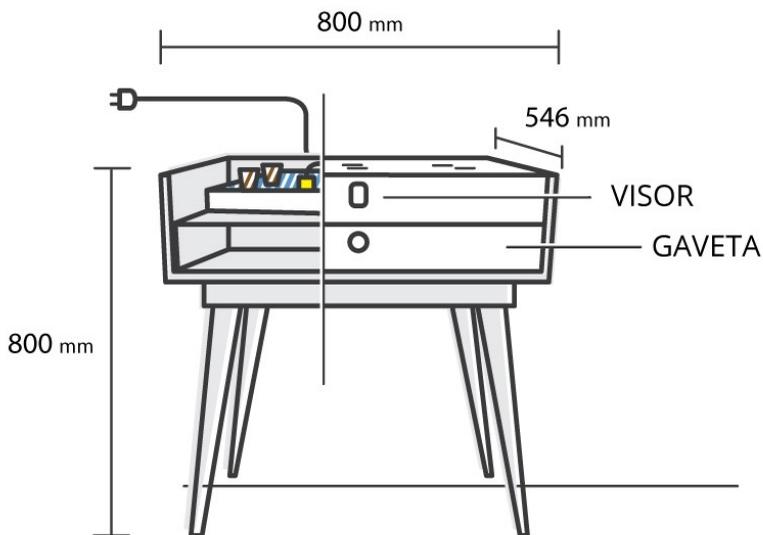
Além disso, o maior símbolo de ecologia é que o sistema da hidroponia consome menos água que o cultivo em solo, trazendo benefícios à problemática da falta de água.

5.3.6 Fator estrutural e funcional

A HortaHidro apresenta diferenciais dos concorrentes do mercado, pois permite um uso mais prático para leigos em cultivo hidropônico. As medidas foram projetadas de modo a acomodar 6 plantas de pequeno porte, e com altura ergonômica proporcionando um trabalho leve e confortável para o usuário.

A Figura 40 mostra as principais medidas e alguns componentes da HortaHidro.

Figura 40 - Dimensões



Fonte: Da autora.

Além disso, por ser um tipo de cultivo que depende de itens como nutrientes e medidor, os mesmos podem ser guardados na gaveta da horta, ficando sempre à disposição do produtor, e de modo a visualizar o nível de solução, a horta também conta com um visor na parte frontal, que evita a exposição excessiva da solução com quaisquer poluentes externos.

Para a construção da horta, contudo, são necessários diversos componentes e materiais. Para o modelo de apresentação, alguns componentes foram adquiridos por meio de compra online e outros em lojas físicas. Os detalhes podem ser vistos no quadro 16.

Quadro 16 – Componentes

| COMPONENTE | QTD. | ESPECIFICAÇÃO | PREÇO | LOCAL DE COMPRA |
|-----------------------|------|---|-----------|-----------------------|
| Chapa de compensado | 1 | 18 mm / crua | R\$178,59 | Compensados Fernandes |
| Net Pot | 6 | 2" de diâmetro (5cm) / 5cm de profundidade | R\$37,62 | growplant.com.br |
| Kit Caseiro Hidrogood | 1 | Conjunto de nutrientes | R\$14,90 | hidrogood.com.br |
| Espuma fenólica | 1 | 55 células 2x2 cm | R\$5,90 | hidrogood.com.br |
| Bomba de aquário | 1 | IPX8 / coluna d' água 55cm / consumo de 2w. | R\$48,00 | -- |
| Bacia | 1 | PVC 3mm | R\$ 16,47 | Serilon |
| Mudas | 6 | Temperos variados | -- | LabHidro |
| Fretes | 3 | -- | R\$44,00 | -- |
| Mão de obra | -- | Serviço de montagem e pintura | R\$200,00 | -- |
| Materiais de montagem | -- | Parafusos, cola, tinta | R\$40,00 | -- |
| TOTAL | | | R\$585,48 | |

Fonte: Da autora.

A compra de todos os componentes e materiais primas, além do serviço de mão de obra, fizeram com que o modelo de apresentação tivesse um custo total de 585,48 reais. Para uma produção em larga escala, estes custos podem ser reduzidos e alguns componentes substituídos. Dessa forma, o produto poderia alcançar um valor abaixo da média da concorrência no mercado atual, atingindo mais consumidores.

6. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento deste projeto, desde o levantamento teórico e parte de criação, foi possível notar diversos caminhos que poderiam ser seguidos de modo a solucionar o problema proposto, de suprir uma área pouco explorada no mercado de cultivo. Através da análise das necessidades do usuário e levando em conta a pesquisa técnica sobre cultivo, acreditou-se que os caminhos tomados levaram a melhor solução.

Apesar da dificuldade de atender integralmente todos os requisitos de um projeto da melhor maneira possível, a solução proposta tentou se aproximar ao máximo do resultado ideal, considerando as prioridades das necessidades e possibilidades de construção e comercialização do produto.

Atendendo a um objetivo macro, a importância do projeto de modo social é incentivar a população a adotar práticas mais saudáveis de alimentação, com um produto que disponibilize sempre alimentos frescos além de um hobby do cuidado e cultivo das plantas.

Outra possibilidade aberta com o desenvolvimento deste projeto foi a de exploração de um mercado que atualmente não oferece opções variadas e que atendam às necessidades dos consumidores. O resultado apresentado, entretanto, oferece não apenas um produto focado no cultivo, mas uma experiência de mudança de rotina: envolve o usuário em ter um hábito de vida mais saudável, levando para dentro do meio urbano uma pausa e uma aproximação com a natureza.

Como sugestão para futuros projetos relacionados, levando em conta a mudança de hábitos da população e o incentivo crescente de uma vida mais saudável, alinhado a um mercado de cultivo pouco diversificado, considera-se interessante a exploração do mercado com produtos relacionados a hortas domésticas, kits de cuidado das plantas e produtos relacionados à jardins domésticos e para espaços compactos que ofereçam ao consumidor outras alternativas, além de servir como uma forma de ampliar o conhecimento da população sobre métodos de cultivo e aumentar o interesse no assunto, além de incentivar a inovação na área do design de produtos e da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

3D4U. **Atami Wilma Hydroponic System**. Vídeo-manual, 2'00". Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pChLkFk56yw>>. Acesso em: 11 Jun. 2016.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: Guia Prático para o design de novos produtos**. São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher, 2º Edição, 1998. Acesso em: 25 Abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Secretaria Executiva, 2015. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf>. Acesso em: 14 Mar. 2016.

BRASIL. Prefeitura Municipal de São José dos Campos. **Hortas Urbanas**. São José dos Campos, 2010. Disponível em: <http://www.sjc.sp.gov.br/media/179424/cartilha_hortas_urbanas_out2010_alt.pdf>. Acesso em: 11. Mai. 2016.

BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2009. 249 p. Acesso em: 14 Mar. 2016.

CANCELA, Fabiano. **MDF, compensado e aglomerado: os compósitos de madeira**. Disponível em: <<http://blog.fazedores.com/mdf-compensado-aglomerado/>>. Acesso em: 28 Out. 2016.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Comportamento do brasileiro quanto ao consumo de frutas e hortaliças entre 2002 e 2008**. 2011. Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/103/mat_capa.pdf> Acesso em: 11. Mai. 2016.

COELHO, Denize. **Consumo Sustentável**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2011. Disponível em:
<<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2013/03/35539002-miolo-INTERNET.pdf>>
Acesso em: 12 Abr. 2016.

FAVARO, C. S., MARTELLO, L. S., MARCATTI, B. et al. **Efeito dos Sistemas de Cultivo Orgânico, hidropônico e Convencional na Qualidade de Alface Lisa**. Brazilian Journal of Food Technology, 2007.
Acesso em: 22 Abr. 2016.

FETTERMAN, Davis M. **Ethnography Step by Step**. 2nd ed. London: Sage Publication, 1998. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?id=CkmGl_6554UC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>.
Acesso em: 13 Jun. 2016.

FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P., BOLONHEZI, D. **Cultivo protegido de hortaliças com ênfase na hidroponia**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2008. 72p.
Acesso em: 20 Mai. 2016.

GERICKE, W. F. **The Complete Guide to Soilless Gardening**. London: Prentice Hall, 1940. 315 p. Disponível em:
<<https://archive.org/details/soillessgardenin031829mbp>>.
Acesso em 07 Abr. 2016.

Growing Plants Without Soil. California, 1920. Documentário, 14'59". Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=iIAqF1Xbgs0>>.
Acesso em: 18 Mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2010.
Acesso em: 11 Mai. 2016.

KOTLER, P; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. São Paulo, 2006.
Acesso em: 05 Jun. 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
Acesso em: 12 Mai. 2016.

MINTEL. **Relatório - Mercado de fast-food no Brasil**. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<http://brasil.mintel.com/imprensa/alimentos-e-bebidas/mercado-de-fast-food-deve-faturar-mais-de-r-50-bilhoes-em-2013>>.
Acesso em: 14 Mar. 2016.

PADILHA, Ênio. **Negociar e vender serviços de engenharia e arquitetura**. São Paulo, 2007. 160p.
Acesso em: 05 Jun. 2016.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015. 278 p.

SARTORI, Rejane; TUBINO, Dalvio Ferrari & PEREIRA, Marcelo Farid. **Utilização da Internet pelas Empresas de Maringá sob a Ótica de Web Sites**. Anais do ENANPAD, 2002. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2002/ADI/2002_ADI746.pdf>
Acesso em: 22 Mai. 2016.

SOUZA, F. M. **Desenvolvimento de Produtos e Serviços**. Centro Universitário Eurípides de Marília. Birigui. 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/54572386/32/A-emocaoprovocada-pelo-produto>>.
Acesso: 12 Mai. 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 1338 p.

VIANNA, M. et al. **Design Thinking: Inovação em negócios**. 1. Ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. 164 p.
Acesso em: 21 Mar. 2016.

APÊNDICE A – Perguntas do Questionário

1. Gênero*

- Feminino
- Masculino

2. Idade*

- 29 anos ou menos
- De 30 a 34 anos
- De 36 a 39 anos
- De 40 a 44 anos
- De 45 a 49 anos
- De 50 a 54 anos
- De 55 a 59 anos
- 60 anos ou mais

3. Qual o tipo de moradia no qual você vive?

- Apartamento
- Casa
- Quitinete
- Outro

4. Você tem uma horta em casa?*

- Sim
- Não
- Não tenho, mas gostaria

5. Se não, porque?

6. O que você planta na sua horta?

- Temperos (cebolinha, manjericão, coentro...)
- Legumes (berinjela, chuchu, pimentão...)
- Frutas (maracujá, morango, amora...)
- Verduras (alface, brócolis, couve...)

Outros

7. Você tem interesse em cultivar outros tipos de plantas?

- Sim
- Não

8. Se sim, quais?

9. Em qual local da casa fica a sua horta?

- Cozinha
- Jardim
- Sacada
- Outro

10. Você já ouviu falar sobre Cultivo Hidropônico?

- Sim
- Não

11. Você se interessaria em adquirir uma horta doméstica que permitisse o cultivo por hidroponia? Os cuidados consistem apenas em reposição de água, solução nutritiva, e limpeza regular. Este método não utiliza terra.

- Sim
- Não

12. Por quê?

13. Qual dessas hortas mais lhe agrada?

- Horta vertical Orgânica
- Horta Verticalizada
- Horta em níveis
- Horta em bancada

APÊNDICE B – Perguntas da Entrevista

1. Em qual local da casa fica sua horta?

Sacada

2. Quais os recipientes que você usa para cultivar as plantas?

Vasos de plástico

3. Quais os tipos e porte das plantas que você cultiva?

Salsinha

Cebolinha

Coentro

4. Além desses, quais os tipos que você gostaria de cultivar?

Tomate cereja, alface

5. Quais as dificuldades que você encontra no cultivo ou o que impede de aumentar a variedade de plantas?

Aproveitamento de espaço, e manutenção do cultivo

6. Como você faz para manter a saúde da sua horta quando passa longos períodos ausente?

Deixam aos cuidados de amigos.

7. Você conhece a técnica de Hidroponia?

Pouco conhecimento sobre a técnica.

8. Já consumiu produto hidropônico? Se sim, notou alguma diferença dos produtos de cultivo tradicional?

Sim, parecem maiores e mais limpos.

9. Você tem algum receio em relação ao cultivo por hidroponia e os produtos cultivados neste meio?

Não.

10. O que você consideraria como suporte ideal para o cultivo em um espaço reduzido?

Formato curvo para encaixar na sacada / Vertical para parede.

APÊNDICE C – Desenho técnico

