



Instituto de Artes
Departamento de Design

Larah Verdolin Bernardes

A influência da permacultura no design de estufas urbanas

Monografia

Brasília
junho de 2018

Larah Verdolin Bernardes

A influência da permacultura no design de estufas urbanas

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial de aprovação na Graduação em Design da Universidade de Brasília sob orientação da Profª Nayara Moreno de Siqueira.

Brasília
junho de 2018

Bernardes, Larah Verdolin

A Influência da permacultura no design de estufas urbanas / Bernardes, Larah Verdolin: [S.N.], 2018.

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade de Brasília, Curso de Design.

Orientadora: Nayara Moreno de Siqueira

AGRADECIMENTOS

Eu abro as portas da minha mente e do meu coração para uma profunda Conexão com a minha Amada e Poderosa Presença do EU SOU.

Eu abraço e incorporo agora o meu Eu Divino.

Eu me permito ser o Eu Sou.

Eu sou o Eu sou.

Eu sou Luz. Eu sou Paz. Eu sou Amor.

E Eu Sou a irradiação dessa Luz do EU SOU para todos os seres.

Eu sou Grata. Eu sou Grata. Eu sou Grata.

Eu sou infinitamente Grata.

Obrigada, obrigada, obrigada!

Agradeço a minha família, principalmente aos meus pais pelo amor e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida, sempre tentando participar dos meus projetos e alimentando meus sonhos.

À minha avó, que me ensinou o amor pela arte e pelo criar, e que está sempre do meu lado.

À minha irmã, que sempre me apoiou e me ajudou a manter os pés no chão para que meus sonhos pudessem se realizar.

Aos meus amigos, que sempre me ensinaram o valor do trabalho em equipe para o futuro que estamos escolhendo juntos. E aos meus amigos fora da faculdade, que sempre me incentivaram a ser cada dia melhor e estiveram ao meu lado.

Aos meus professores que me ensinaram mais do que o conteúdo programado, mas também me fizeram apaixonar por esse curso que eu acredito ter o poder para mudar o mundo.

À todos que fizeram parte da minha formação de alguma forma.

Pinterest. Google. Adobe.

Muito Obrigada!

“Sem chuva.
Não há flores.”

RESUMO

Este projeto tem como ponto de partida estudos sobre alimentação adequada, a crise hídrica que abala algumas regiões do mundo e como este processo afeta a agricultura e, conseqüentemente, as possibilidades de um futuro mais sustentável. Com isso, a proposta é apresentar um projeto que busque a otimização do uso da água e do crescimento de alimentos dentro de casas e apartamentos, levando-se em consideração movimentos como o “faça-você-mesmo” e de alimentação orgânica, para contribuir com uma nova maneira de cultivo sustentável e instruir os usuários sobre as possibilidades desse plantio. O projeto sugerido para atender a essa demanda é a criação de uma estufa doméstica que utiliza princípios da permacultura, a fim de criar um sistema sustentável para o cultivo de alimentos básicos que auxiliam no fortalecimento do sistema imunológico humano, gerando o aumento da qualidade de vida das pessoas.

Palavras-chave: design, estufa, crise hídrica, alimentação, sustentabilidade, permacultura

ABSTRACT

This project has as its starting point studies on adequate food, the water crisis that shakes some regions of the world and how this process affects agriculture and, consequently, the possibilities of a more sustainable future. Therefore, the proposal is to present a project that seeks to optimize the use of water and food growth inside houses and apartments, taking into account movements like “do-it-yourself” and organic food, to contribute with a new sustainable way of cultivation and to instruct users on the possibilities of this planting. The suggested product to meet this demand is the creation of a domestic greenhouse that uses permaculture principles in order to create a sustainable system for the cultivation of staple foods that help strengthening the human immune system, generating an increase in the quality of life of people.

Key words: design, greenhouse, water crisis, food growing, sustainability, permaculture

SUMÁRIO

Introdução	p.7
Capítulo 1 - Processos e Princípios Norteadores	p.11
1.1 - Processos de design	p.11
1.2 - Princípios norteadores	p.12
Capítulo 2 - Estufas	p.20
Capítulo 3 - Sistema Imunológico e Alimentação	p.26
Capítulo 4 - Análise de Dados e Requisitos de Projeto	p.29
Capítulo 5 - O Projeto	p.37
Capítulo 6 - Usabilidade	p.48
Considerações finais	p.50
Referências bibliográficas	p.53
Lista de Figuras	p.56
Anexos	p.59

Brasília
1º/2018

INTRODUÇÃO

Durante a nossa evolução, a espécie humana vem ocupando e transformando o planeta de acordo com seus desejos e necessidades. A partir da Era Moderna uma grande mudança na relação dos seres humanos com a natureza aconteceu. A Revolução Industrial repercutiu no trabalho por meio da passagem de um sistema baseado na manualidade para um mecanizado e de larga escala, que transformou o pensamento e a organização das sociedades ocidentais, resultando no aumento de consumo (BRAUN, 2001) .

Quanto maior a população, maior o crescimento industrial e, conseqüentemente, mais recursos naturais eram extraídos para o funcionamento das máquinas a vapor. Com isso, já naquela época, sérios problemas ambientais começaram a ocorrer. A poluição do ar, o desmatamento, a destruição dos solos e a poluição dos rios, por exemplo. Mesmo assim, estes fatores não foram suficientes para alertar governos e sociedade sobre a gravidade da situação.

No século XXI, já sabemos que quanto mais consumimos, mais energia precisamos para produzir os bens que tanto pensamos precisar. Porém, o caminho trilhado até chegarmos no desenvolvimento tecnológico que conhecemos hoje causou sérios impactos sobre a natureza e, indiretamente, sobre nós mesmos. Por isso, hoje a humanidade enfrenta problemas que vão além das limitações dos países, uma crise ambiental global se instaurou. Em decorrência disso, várias conferências e fóruns mundiais ocorrem para discutir as soluções para esta situação, como por exemplo: o Fórum Mundial da Água, que teve sua oitava edição esse ano (2018) em Brasília.

Na Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (Rio+20), realizada em junho de 2012, no Rio de Janeiro, o Brasil se tornou signatário do acordo de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Esse acordo propõe uma série de objetivos responsáveis por tornar o mundo mais sustentável. Existem dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, que envolvem ações referentes ao melhoramento do mundo em vários aspectos da sociedade. Em junho de 2017, o Brasil criou a Comissão Nacional das ODS, comitê responsável pelos planos de ação referentes ao cumprimento, até 2030, desses objetivos.

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água doce disponível. Porém, sua distribuição não é homogênea por todas as regiões e a poluição agrava a situação de algumas cidades. Atualmente, várias cidades, como São Paulo, Uberaba e Brasília, aderiram ao racionamento de água para controlar o gasto desse bem tão necessário. Com isso, a população teve que se adaptar à nova realidade e encontrar meios de lidar com essa necessidade, abrindo porta para ideias que levam em conta o desenvolvimento sustentável e para elaboração de projetos que contribuam para isso.

Vinculado à falta de água, o desenvolvimento da agricultura também é prejudicado, precisamente porque a água é um recurso necessário para o crescimento de plantas. Desta forma, a seca provoca a falta de recursos como alimentos, para toda a população. E, com uma alimentação precária e consumo de água de baixa qualidade, a população está sujeita a adquirir doenças, causando redução da qualidade de vida. Por isso, dentre os dezessete objetivos da ONU, podemos destacar o segundo deles que é dedicado a soluções que visam acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, justamente para colaborar com o aumento do bem-estar das pessoas.

De maneira mais aprofundada, estudaremos a agricultura sustentável recorrendo aos princípios da permacultura definidos por Bill Mollison e David Holmgren, nos anos de 1970. A permacultura é um sistema que tem como objetivo criar ambientes sustentáveis, justos e viáveis, unindo o homem à natureza de maneira harmônica e natural. É uma resposta criativa de design para um mundo com disponibilidade cada vez menor de energia e de recursos. A noção de desenvolvimento sustentável é construída pela conjunção de conceitos que permeiam a constituição da sociedade. O tripé da sustentabilidade é composto pelo desenvolvimento social, desenvolvimento econômico e pela conscientização ambiental. Para pensar o desenvolvimento de maneira sustentável é imprescindível pensar nas pessoas, na economia e no meio ambiente. A permacultura propõe essa reflexão a partir de doze princípios ideais para a construção de um design sustentável.

A sustentabilidade hoje é o componente essencial do desenvolvimento que se preocupa com a qualidade do ambiente e da vida das pessoas. Isso significa que todas as ações

da sociedade devem atender suas necessidades sem comprometer os ciclos naturais. Com isso, algumas soluções como a reciclagem, reutilização de materiais e o movimento *DIY (do-it-yourself)*, ou faça-você-mesmo, estão sendo facilmente aceitas pela população, principalmente a mais jovem e com mais facilidade de adaptação às novas direções da sociedade.

Com essas práticas sustentáveis, percebe-se também que cada vez mais as pessoas estão aderindo ao consumo de produtos orgânicos, se importando mais com a procedência dos alimentos e com a própria saúde. Em um mundo onde doenças, como depressão e ansiedade, estão acometendo as pessoas com maior frequência (ALMEIDA, 2014), o resgate de uma alimentação livre de agrotóxicos e processamentos industriais é a atual tendência para o fortalecimento do sistema imunológico e assistência nos tratamentos.

Outro fator da realidade atual que contribui com a reflexão feita aqui é em relação aos espaços urbanos que estão cada vez mais habitados e as casas e apartamentos cada vez menores, o que distancia a relação com a terra e com os alimentos caseiros por falta de espaço. Depois de um tempo negligenciado, o fazer em casa está voltando a ser valorizado. O prazer de fazer as coisas com as próprias mãos está voltando a ser admirado, como por exemplo o cultivar a própria horta. Porém, a limitação de espaço é um obstáculo para atividades desse tipo.

Considerando todo esse contexto, o propósito é projetar uma estufa doméstica que proporcione o cultivo sustentável de alimentos básicos, que fortaleçam o sistema imunológico das pessoas e que utilizem os princípios da permacultura. Também faz parte do resultado desse projeto, um sistema informativo que facilite a sua utilização da estufa e, conseqüentemente, a atividade de cultivo dessas plantas.

A partir disso, propõe-se com esse projeto contribuir com a conscientização do uso da água através de mecanismos de sua reutilização no próprio produto; contribuir para o cumprimento do segundo objetivo de desenvolvimento sustentável da ONU: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; projetar uma estufa que utilize o mínimo de água possível e que se adeque à processos de fabricação sustentáveis; possibilitar o crescimento de alimentos básicos

em domicílio para o fortalecimento do sistema imunológico e capacitar as pessoas para a utilização da estufa de maneira mais produtiva, por meio de um manual.

A estrutura deste relatório foi dividida em seis partes. No capítulo 1 encontram-se os processos e princípios norteadores, onde estão as ideias e motivações do projeto. O capítulo 2 trata dos conceitos de estufa: o que é, como funciona, e faz uma breve apresentação de modelos semelhantes deste tipo de equipamento. O capítulo 3 aborda assuntos referentes à alimentação, sistema imunológico. No capítulo 4 é feita uma análise de todas as informações coletadas no processo e a definição dos requisitos de projeto baseados nessa análise. No capítulo 5, tem-se a estrutura do projeto em si, desde a geração de alternativas até o produto final. Optou-se por separar o capítulo 6 para explicar o manual de funcionamento do produto, assim como a jornada do usuário ao utilizá-lo.

1 PROCESSOS E PRINCÍPIOS NORTEADORES

Neste capítulo estão descritos os métodos e processos de design utilizados no desenvolvimento desse projeto, assim como os princípios norteadores e conceitos definidos a fim de embasar e guiar a pesquisa teórica.

Existem diversos métodos para o desenvolvimento de projetos, mas todos seguem uma estrutura básica, que começa com a observação, coleta e análise de informações, para a definição do problema, dos objetivos e do direcionamento da pesquisa. Subsequentemente, prevê-se a definição dos requisitos de projeto, a geração de alternativas, a escolha da alternativa final, o desenvolvimento do projeto, propriamente dito, com detalhamento e execução: protótipo e produção.

Uma das maneiras usadas para a compreensão do assunto é a utilização de uma frase norteadora, que pode ser o próprio objetivo do projeto em questão. Desse modo, pode-se ter uma visão mais aprofundada para a melhor definição dos requisitos do artefato ou serviço. Esse procedimento terá como resultado a determinação dos princípios norteadores que irão justificar o desenvolvimento do projeto.

1.1 Processos de design

Os processos de design podem ser definidos por meio do que chamamos de metodologia de projeto. Existem várias técnicas e maneiras de se pensar uma ideia a fim de transformá-la em realidade. Uma das abordagens é o processo de Design Thinking, que busca a solução de problemas de forma coletiva e colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com todos os interessados pelo projeto.

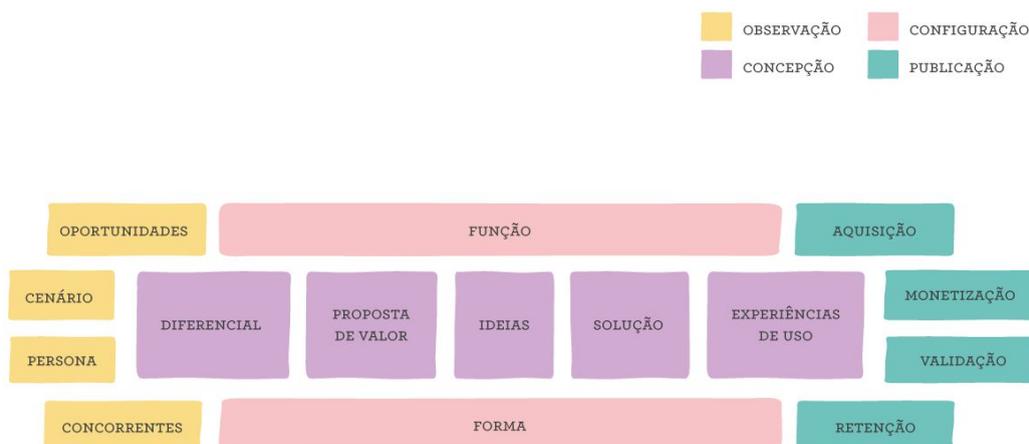


Figura 1 - Design Thinking Canvas. Fonte: Naturista, 2016.

A metodologia utilizada nesse projeto traduz-se na utilização do canvas de Design Thinking, representado na Figura 1. A partir dele, foram definidos os pontos necessários para a elaboração do produto. Utilizou-se o livro *"The Field Guide to Human-Centered Design"* (IDEO, 2015) para escolher alguns métodos que seriam condizentes com os objetivos do projeto. Alguns deles foram: princípios de design, escolha da mensagem que o produto deve passar (IDEO, 2015, p.105) e definição de sucesso. Esse método é utilizado para definir as expectativas do resultado do produto final (*Idem*, p.147). Sendo assim, podemos dividir a metodologia do projeto nas etapas descritas a seguir:

- pesquisa de base e estruturação do projeto - elaboração do corpo do trabalho, estruturação das etapas da pesquisa, construção da narrativa do conteúdo do projeto;
- pesquisa de usuário-alvo e circunstâncias de implantação - jornada de usuário, pesquisa de semelhantes e design para sustentabilidade;
- geração de alternativas e produção - reescalonamento da área de cultivo para sistema de plantio caseiro (incluindo todas as atividades necessárias para manter uma horta), desenvolvimento de alternativas de acordo com os requisitos definidos, inspirações análogas, com a intenção de sair um pouco do senso comum voltado às concepções de produtos similares (IDEO, 2015, p.53);
- teste e *feedback* - modelagem e prototipagem do produto final.

1.2 Princípios Norteadores

Os princípios norteadores podem ser retirados do objetivo geral do projeto. Primeiramente, separamos as palavras-chave que resumem a ideia do objetivo. Em sequência, separamos

essas palavras a fim de trazer o significado real atrelado às intenções de criação do produto final, tornando os termos mais claros e coesos. A Figura 2 representa esse processo. A partir disso, podemos descrever os conceitos utilizados na construção da ideia do projeto.

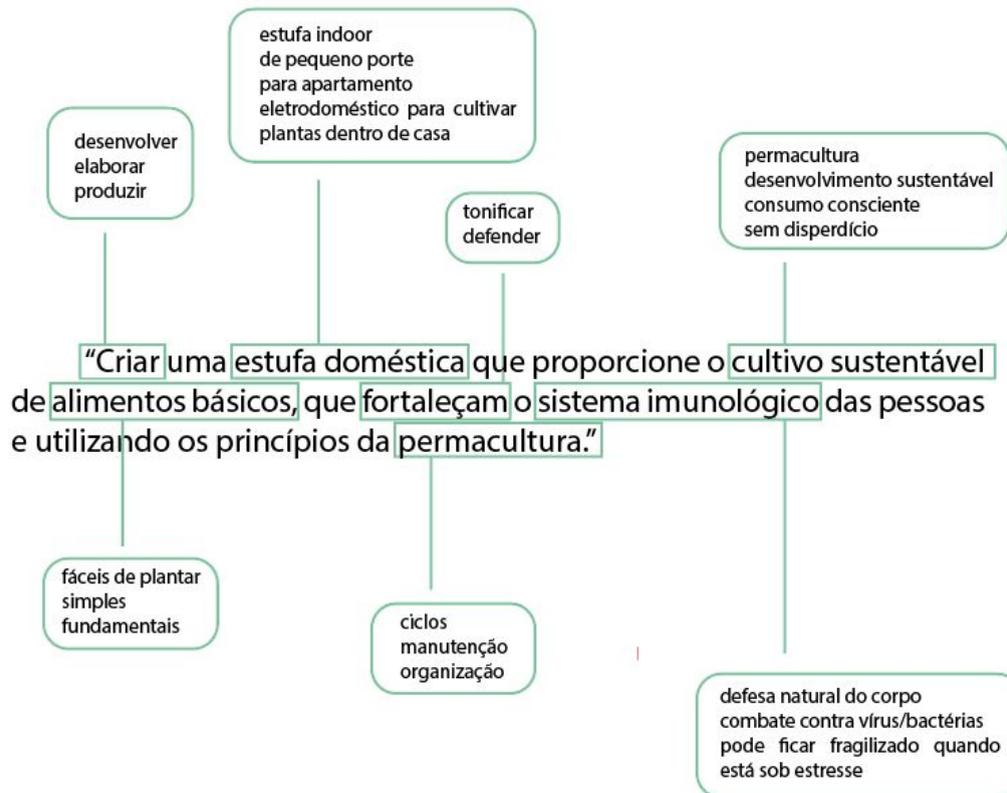


Figura 2 - Objetivo geral utilizado como frase norteadora. Fonte: Autora.

Um dos conceitos mais influentes do projeto é a permacultura. Permacultura é um termo criado na década de 70, pelos ecologistas australianos Bill Mollison e David Holmgren, a partir da junção das palavras “permanente” e “agricultura”. A permacultura está diretamente ligada à noções de desenvolvimento sustentável, porém, mais do que um modo sustentável para construção, consiste num estilo de vida sustentável, que toma por base a agricultura e o chamado “design da natureza”, de forma a criar um ambiente que integre o ser humano ao meio ambiente da maneira mais orgânica possível.

Desde a Revolução Industrial, a agricultura tradicional tem sido relacionada com a monocultura extensiva, como por exemplo plantações exclusivamente de cana-de açúcar, milho ou soja. Esta prática tem contribuído muito para o esgotamento dos solos e para a diminuição da biodiversidade das regiões plantadas, além disso, devido à utilização

excessiva de produtos químicos nesse tipo de sistema, os lençóis freáticos e possíveis rios, acabam sendo comprometidos, também.

A permacultura busca desenvolver tecnologias de baixo impacto ambiental por meio de processos que trabalhem em prol da natureza, utilizando os próprios recursos que ela oferece, sem prejudicar a ecologia do local. Portanto, a permacultura se preocupa em utilizar os produtos e “serviços” do ecossistema que será usado pela ação humana de forma que não se esgote os recursos do solo, atraindo as espécies silvestres que ajudarão na polinização, por exemplo, e criando um sistema sustentável para as plantas.

Analisando a permacultura como a aplicação de um pensamento sistêmico que utiliza fundamentos de design para implementar essa visão sustentável discutida anteriormente, chegamos a David Holmgren, que em seu livro “*Permacultura - Princípios e caminhos além da sustentabilidade*” descreve os doze princípios da permacultura, apresentados na Figura 3, que podem ser utilizados como um guia para gerar sistemas sustentáveis.



Figura 3 - Os 12 princípios da permacultura. Fonte: Holmgren, David. Permacultura: Princípios e caminhos além da sustentabilidade, 2013.

Estes princípios podem ser aplicados a todos os processos diários a fim de humanizá-los e aumentar sua eficácia. De acordo com Holmgren (2013) os princípios da permacultura são:

1. Observe e interaja: ao observar o ambiente que nos rodeia, podemos encontrar soluções para um planejamento que se adapta à nossa situação e nossas necessidades;
2. Capture e armazene energia: desenvolvendo sistemas que coletam recursos quando eles são abundantes, podemos torná-los disponíveis em tempo de necessidade, mesmo se eles não estão presentes;
3. Obtenha um rendimento: certifique-se de obter recompensas verdadeiramente úteis como parte do trabalho;
4. Aceite a autorregulação e o feedback da natureza: precisamos desencorajar a atividade inadequada para garantir que o sistema funcione adequadamente a favor da natureza;
5. Use recursos e serviços renováveis: devemos fazer o melhor uso dos recursos naturais abundantes para reduzir a nossa dependência a recursos não renováveis;
6. Produção de lixo zero: valorizando e utilizando todos os recursos que estão disponíveis, nada é desperdiçado;
7. Desenhe dos padrões aos detalhes: dando um passo para trás, podemos ver os padrões da sociedade e da natureza. Eles podem formar a espinha dorsal de nossos projetos, preenchendo-os com detalhes à medida que avançamos;
8. Integre não segregue: colocando as coisas certas no lugar certo, as relações se desenvolvem entre elas, trabalhando em conjunto para se apoiar uns aos outros;
9. Use soluções pequenas e lentas: sistemas pequenos e lentos são mais fáceis de manter do que os sistemas maiores, fazendo uma melhor utilização dos recursos locais e produzindo resultados mais sustentáveis;
10. Use e valorize a diversidade: diversidade reduz a vulnerabilidade a vários tipos de ameaças e tira vantagem da natureza única do ambiente na qual ela reside;
11. Use e aumente as margens: o ponto de encontro entre as coisas é o local onde os eventos mais interessantes acontecem, eles são geralmente os itens de maior valor, a diversidade e a produtividade de todo o sistema;
12. Adequação criativa à mudanças: nós podemos ter um impacto positivo sobre mudanças inevitáveis com a observação cuidadosa e intervindo no momento certo.

Outro fator importante para o sucesso desse tipo de cultura é o desenho do esquema agrícola e a escolha das espécies que irão compor esse sistema. Para isso, quanto mais parecido com o ambiente natural for a área de plantio, mais promissora a plantação será. O

objetivo com isso é garantir que as diversas espécies de plantas coexistam harmonicamente, formando assim um microecossistema de assistência mútua.

“A permacultura apresenta uma visão holística da agricultura buscando a integração entre a propriedade agrícola e o ecossistema, através da conservação dos recursos naturais e a integração harmoniosa da paisagem e do homem, no suprimento de alimentos, energia e abrigo”. Agrônomo Eli Lino de Jesús (BRAUN, 2001, p.123)

Os princípios da permacultura são maleáveis, podendo também ser aplicados em áreas urbanas. Nesse contexto, encontramos problemas principalmente na área de produção industrial, grande responsável pelo desequilíbrio ambiental do planeta. Pensando nisso, atualmente podemos perceber mudanças que pretendem minimizar esses efeitos nocivos. Sendo assim, é relevante dizer que o design de produtos, principalmente, é responsável pelos tipos de produtos que os diversos setores da sociedade estão consumindo, podendo assim, contribuir ou não com os impactos negativos ao meio ambiente.

Dentro do conceito de permacultura, encontramos o conceito de permadesign que pode ser definido como a produção de objetos ecologicamente corretos e duráveis. O designer preocupado com valores ecológicos pensa em desenvolver produtos que se encaixem a esses princípios desde a sua concepção, forma de produção, função e materiais empregados até o seu descarte. Esse tipo de pensamento procura quebrar os paradigmas do design, expandindo a consciência ecológica e aumentando a representatividade desse tipo de mercado.

Segundo Bill Mollison, no “*Panfleto VIII da série Curso de Design em Permacultura*” (1981), cabe ao designer ser um observador criativo, que deve aprender a observar a natureza, a reconhecer como extrair o máximo do objeto de pesquisa, a fim de beneficiar as pessoas e o meio ambiente, simultaneamente. Não é função ensinar as pessoas a plantar, embora ele possa comentar sobre isso. Sua função é posicionar as coisas no ambiente, e fazê-lo de maneira que facilite para o usuário utilizar suas funções, obtendo alto rendimento e estabilidade com baixa demanda de energia.

Relacionado à produção industrial, temos o problema do consumo. Após a Revolução Industrial, a oferta de produtos aumentou disparatadamente e, portanto, o consumo aumentou na mesma proporção. Segundo o *site* do Ministério do Meio Ambiente, a humanidade já consome 30% mais recursos naturais do que a capacidade de renovação da

Terra. Se os padrões de consumo e de produção se mantiverem assim, em menos de cinquenta anos serão necessários dois planetas Terra para atender nossas necessidades de água, energia e alimentos. E a melhor maneira de mudar isso é modificando as escolhas de consumo.

Todo tipo de consumo causa impactos na economia, nas relações sociais e na natureza. Ao ter consciência desses impactos na hora de escolher o que comprar, de quem comprar e definir a maneira de usar e como descartar o que não serve mais, o consumidor pode maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos. Isso é o que podemos chamar de consumo consciente, um consumo com consciência de seu impacto e voltado à sustentabilidade.

Por conseguinte, podemos extrair das ideias expostas que os processos assim citados sofrem com movimentos cíclicos. O ciclo da natureza, o ciclo do processo de design, o ciclo de produção, o ciclo do consumo, e assim por diante. Os movimentos cíclicos são necessários para a renovação e manutenção da vida na Terra.

Um dos ciclos mais importantes para a manutenção do planeta talvez seja o ciclo da água. Atualmente o mundo está passando por uma grande crise hídrica que está assolando várias regiões do mundo. Há algumas décadas atrás, já era discutido que a água se tornaria o mineral mais raro do mundo. Hoje já não se pode mais obter águas superficiais baratas em lugar algum (MOLLISON, 1981, p.6) e os lençóis freáticos estão secando rapidamente. O fato de que a água está se tornando escassa é alarmante, principalmente no Brasil, que é um dos países com maior quantidade de água doce no mundo.

Um fator fundamental é o de que nós selamos grandes áreas de solo com cidades e rodovias, evitando a devolução da água ao subsolo. Dessa maneira, além do fator referente à poluição desses sistemas, com a urbanização desenfreada, estamos afetando o ciclo natural da água.

Pensando na trajetória da água, existem duas áreas críticas: uma é dentro das cidades e a outra na beira dos desertos. A expansão do deserto está matando milhares de pessoas ultimamente nos países subdesenvolvidos. Com isso, o êxodo da população aumenta em busca de água para sobrevivência e, assim, a situação se torna insustentável em vários âmbitos: sociais e econômicos, por exemplo. Segundo Bill Mollison (1981, p. 6), por volta de

97% da água está sempre impossibilitada para uso, e apenas 3% entram no ciclo, e estamos reduzindo isso rapidamente.

A poluição industrial é um fator agravante, pois a indústria vive uma busca desesperada por fontes de energia, seja a partir da madeira, do petróleo ou da energia atômica. Todas são muito perigosas no que se refere à segurança dos sistemas vivos em geral. O perigo é principalmente no resultado final do processo, ou seja, o lixo produzido pelo processo de fabricação. No caso da madeira, também tem o fator do desmatamento, e isso tem um efeito pronunciado nessa escassez de água no ciclo. Na maioria dos casos, a liberação em larga escala de produtos químicos tem resultados inesperados e de longa duração, podendo poluir a água e o solo definitivamente.

A fim de minimizar esses impactos negativos, atitudes como reutilização e reciclagem de materiais vem sendo muito valorizadas pela sociedade (PORATH, 2016). Com isso, muitas pessoas estão aderindo a cultura de fazer suas próprias coisas em casa. Entre os motivos dessa mudança, podemos citar: prazer em realizar uma atividade; terapia ocupacional; realização de sonhos; crise econômica (alternativa de consumo); exercício da criatividade; economia sustentável. O movimento faça-você-mesmo abriu portas para ideias que transformam produtos que iriam pro lixo em novos produtos e para ideias de produção mais consciente, onde o usuário pode fazer parte da experiência de execução do produto, aumentando a conscientização sobre consumo e uso de matéria-prima e acarretando o aumento do valor afetivo sobre esses produtos.

Visto isso, é relevante para o projeto citar o produto desenvolvido na matéria Projeto de Produto 4, do Departamento de Design da Universidade de Brasília, intitulado 'Naturista' (LIMA; CRUZ; SCOZ; HENRIQUES; BERNARDES, 2016). A proposta é um serviço de jardinagem que facilita o usuário leigo a cultivar uma horta em espaços urbanos, como apartamento, ou quitinete, sem sair de casa. Para isso, é preciso apenas acessar o site e o aplicativo para adquirir os kits faça-você-mesmo. O produto final é um vaso faça-você-mesmo desenvolvido a partir da reutilização de garrafas de vidro, ilustrado na Figura 4.

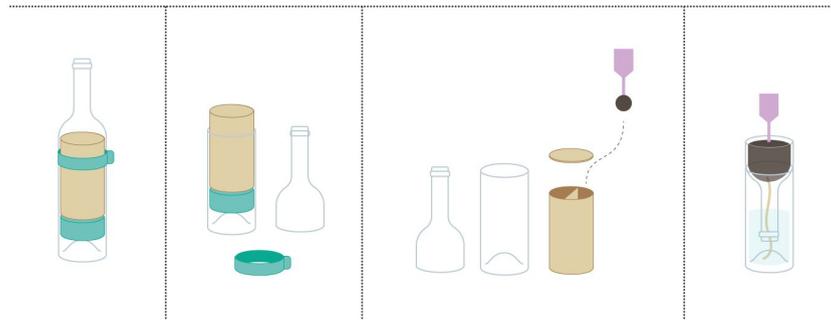


Figura 4 - Montagem do vaso Naturista a partir de uma garrafa de vidro e outros elementos que fazem parte do kit, como: semente com placa identificadora; corda para irrigação, manta de sustentação da terra. Fonte: Naturista, 2016.

A relevância deste produto para o atual projeto está nos detalhes do armazenamento das sementes e também nos conceitos de design sustentável que foram utilizados. Na Figura 5, podemos ver o resultado final, com todos os elementos do produto.



Figura 5 - Kit com todos os produtos oferecidos: sementes envolvidas em argila para desenvolvimento facilitado e proteção, pílulas de nutrientes que dissolvem na água como alternativa para o adubo. Fonte: Naturista, 2016.

Considerando todos os conceitos escolhidos como princípios norteadores deste projeto e tomando como exemplo o projeto Naturista, é possível extrair a essência que é base para as ideias no processo de geração de alternativas, que culminará no produto final. A ideia da estufa urbana, ou doméstica, está atrelada a todos esses movimentos e princípios acima descritos e, conseqüentemente, seu desenvolvimento está sob influência dos mesmos. Portanto, nos capítulos seguintes iremos definir de maneira mais clara o que é estufa doméstica e quais serão os elementos que irão tornar esse produto condizente com os conceitos de desenvolvimento sustentável.

2 ESTUFAS

A palavra estufa vem do italiano “stufa” que significa 'local quente, aparelho para aquecimento'. É um espaço fechado onde se eleva artificialmente a temperatura do ar, envidraçado e aquecido, destinado a abrigar plantas e flores, cujo cultivo depende de calor. A estufa, assim como a cultura da estufa, foi criada na Itália, onde já utilizavam-se camas quentes, pavilhões de esteiras e abrigos, a partir do fim do Renascimento, nos jardins das casas mais luxuosas da época, as chamadas “villas” (ALPI; TOGNONI, 1978, p.7).

No início, a estufa tinha a função específica de ser um elemento arquitetônico que destinava-se a receber e a manter plantas de outros países e plantas raras, com condições de vida diferentes. A estufa tornava, então, essas condições climáticas mais favoráveis às plantas inseridas nesse novo ambiente. Contudo, não era um espaço reservado apenas para cultivar plantas exóticas, mas também, era um ambiente decorativo onde ocorriam reuniões e festas da época, atribuindo ao jardim funcionalidade estética além do cultivo.

A partir da segunda metade do século XX, esse tipo de construção se torna mais relevante, principalmente do ponto de vista técnico, econômico e hortícola. A produção em larga escala do vidro em chapa e de estruturas metálicas, proveniente do avanço da Revolução Industrial, foram fatores importantes para a propagação da estufa, que passou a ter um papel diferente do que tinha no seu início (ALPI; TOGNONI, 1978, p.16).

De elemento decorativo, a estufa passou a ter aplicação prática na cultura de hortas e na floricultura. A partir de então, ela se torna um instrumento vantajoso de produção, que leva em conta vários aspectos ligados à economia, proteção e criação de um ambiente mais favorável a todas as espécies de alimentos e flores, em qualquer época do ano. A utilidade fundamental da estufa é tornar as plantas independentes do ambiente exterior, possibilitando maior segurança na produção e garantindo uma colheita mais abundante e, conseqüentemente, uma colocação mais fácil dos frutos da plantação no mercado.

No livro “Cultura em Estufas” (ALPI; TOGNONI, 1978, p.8), Moschini traz a definição de estufa como sendo uma construção formada por uma estrutura de sustentação de tipo variável e material de cobertura apropriado, que permite um fácil acesso do homem e da maquinaria, formando um ambiente fechado que, devidamente climatizado durante várias

fases vegetativas da planta, lhe garanta condições favoráveis, quer com a finalidade de obter produções antecipadas relativamente à época normal, quer para assegurar a espécies provenientes de zonas diferentes das quais estão sendo introduzidas, condições aproximadamente idênticas às de suas origens.

Considerando essa como a definição clássica de estufa, podemos compreender que sua aplicação se encontra em ambientes tradicionais como fazendas e casas que possuem vasto espaço destinado à plantação. Dentro dessa noção, podemos separar a ideia de estufa em duas partes principais: a primeira, uma estrutura de sustentação e a segunda, a cobertura. Essas são as peças essenciais de toda estufa.

Tradicionalmente, as estufas são fixadas no solo, na terra onde serão plantadas as sementes, se tornando um tipo de cabana que irá protegê-las durante o seu desenvolvimento. As estruturas de base normalmente são feitas de madeira e ferro e os materiais de cobertura se caracterizam principalmente em plásticos e vidro. No que se refere ao quesito mobilidade, elas podem ser classificadas em fixas ou móveis.

As estufas fixas (Figura 6) e móveis (Figura 7) se diferenciam principalmente porque a primeira é notoriamente fixa no solo e a segunda pode conseguir-se por meio de módulos desmontáveis ou pela utilização de uma estrutura deslizante sobre calhas. Porém, as estufas mais comuns e utilizadas para horticultura são as fixas, devido à sua produtividade, que é maior graças ao seu tamanho e estrutura mais preparada para utilização de máquinas mais pesadas.



Figura 6 - Estufa Fixa. Fonte: ALPI;TOGNONI, 1978.



Figura 7 - Estufa Móvel. Fonte: ALPI;TOGNONI, 1978

Em 1963, outro tipo de estufa foi idealizada e construída pelo austríaco Ruthner, num Instituto de Horticultura perto de Viena, a estufa em torre. Essa estufa, como o próprio nome sugere, foi planejada em forma de torre, representada na Figura 8. Ela possui uma estrutura metálica e revestimento de vidro e tem por finalidade proporcionar a máxima automação da produção, por meio de um sistema de correias movidas em função do tempo relativo à conclusão dos processos de desenvolvimento que cada planta necessita cumprir.

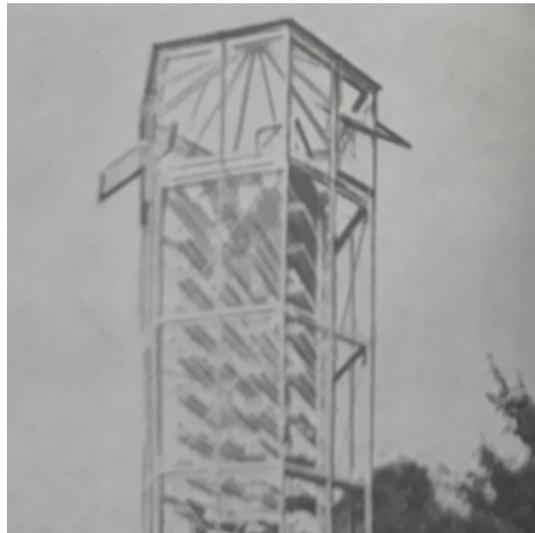


Figura 8 - Estufa em torre de Ruthner. Fonte:ALPI;TOGNONI, 1978.

Na construção de estufas tradicionais, ou seja, estufas agrícolas e de grande porte, devem ser levados em consideração, os seguintes fatores: máxima transmissibilidade da luz pela cobertura; superfície grande e aberta suficiente para permitir a mecanização; estrutura sólida, para aguentar o peso dos equipamentos e as mudanças climáticas e, finalmente, baixo custo.

Atualmente, com o avanço tecnológico, automação dos processos e desenvolvimento de sensores eletrônicos, o modo de cultivar e plantar foi transformado e, conseqüentemente, as estufas também sofreram algumas mudanças. Modelos inovadores de estufas agrícolas que prezam pela otimização do espaço e mecanização da produção agrícola estão sendo desenvolvidos. Sendo assim, inspirados nas estufas tradicionais, modelos mais modernos começaram a surgir, para assim, se adequarem à evolução tecnológica.

Em contrapartida, a cultura em estufas está cada vez mais ampla, saindo dos limites rurais e tomando os espaços urbanos. Essa movimentação está cada vez mais presente com o passar dos anos. Com isso, um novo tipo de estufa começou a ser desenvolvido: as estufas *indoor*. O conceito de cultivo *indoor*, palavra inglesa que significa interior, trata-se do cultivo em ambiente fechado, onde luzes artificiais e temperatura criam o ambiente ideal para o desenvolvimento das plantas.

Com o aumento da população urbana, os espaços verdes disponíveis se tornaram escassos. Nem todo mundo tem a possibilidade de ter um quintal para cultivar árvores e plantas em geral. A dificuldade de produzir o próprio alimento aumentou. Esse tipo de estufa *indoor*, que pode ser considerada doméstica e urbana, viabiliza essa produção sem exigir grandes áreas de plantio.

Pensando nos problemas que enfrentaremos no futuro e os problemas causados pelas crises de sustentabilidade que vivemos, alguns modelos de estufa *indoor* estão sendo desenvolvidos com foco em abastecimento de comida para o futuro. Em conjunto com outros métodos de plantio sustentável, estão sendo criados para substituir os processos esgotantes que são usados hoje em dia em larga escala.

Alguns pesquisadores estão apostando na construção de estufas verticais, semelhantes às estufas em torre de Ruthner (ALPI; TOGNONI, 1978, p. 22), que otimizam o espaço e criam condições perfeitas para o desenvolvimento das plantas. O documentário do Discovery Latinoamérica “2111”, lançado em 2011, mostra projetos para o futuro. Quais serão os problemas da Terra daqui cem anos e como serão resolvidos? No caso, é possível acessar um desses projetos através do código representado na Figura 9, no minuto vinte e três, trata-se de uma fazenda vertical, construída na Coreia do Sul, que ocupa um hectare e tem uma produção equivalente a três hectares, esse tipo de otimização é um grande avanço na direção do desenvolvimento sustentável. O cultivo na estufa *indoor* é considerado artificial,

porém o controle da produção é focado na qualidade dos alimentos e não é necessária a utilização de produtos químicos tóxicos.



Figura 9 - Código QR para acesso ao episódio referente à fazenda vertical na Coreia do Sul. Minuto: 23:00.
Fonte: Discovery Latinoamérica

Apesar da notória diferença de tamanho entre os dois grandes tipos de cultivo em estufa, os dois possuem semelhanças no quesito partes essenciais. Na Figura 10 essa comparação é apresentada. Em seguida, podemos explorar as principais diferenças e semelhanças existentes entre elas, assim como fazer uma análise sobre os seus componentes.

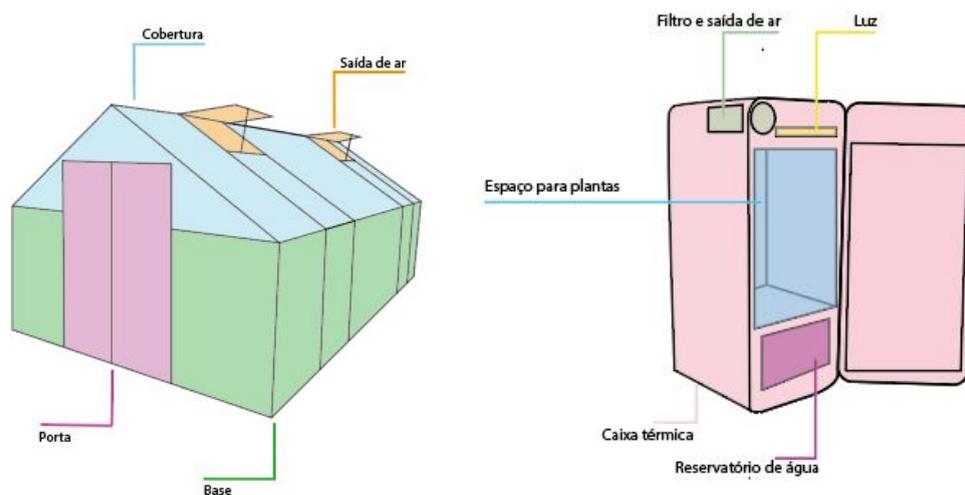


Figura 10 - Estufa Agrícola (à esquerda) vs. Estufa Indoor (à direita). Fonte: Autora.

São fatores limitantes no cultivo *indoor*, as características e o tamanho do espaço físico, o modelo da estufa, se há varanda ou não, entre outros. A escolha do modelo é o que irá definir o volume da produção. Já no cultivo *outdoor*, em estufas agrícolas tradicionais, o espaço físico não é um empecilho, mas na escolha do espaço onde as plantas serão colocadas o fator limitante é a posição do sol, por exemplo, que tem grande importância, principalmente, na fase de crescimento da planta.

A influência do clima é menor em estufas *indoor*, porque nelas é possível controlar e otimizar as condições para o desenvolvimento das plantas, adicionando sensores de

temperatura, saídas de ar, resfriadores etc. No cultivo ao ar livre, a influência do clima é maior. É preciso observar as estações do ano, plantar na melhor época e tomar as medidas necessárias para evitar que a planta sofra com mudanças climáticas.

Uma das vantagens do cultivo *indoor* é a possibilidade de regular a iluminação da estufa. Escolhendo as lâmpadas certas, com emissão de ondas de raio ultravioleta e infravermelho, é possível influenciar os resultados da colheita. No entanto, o cultivo em estufa agrícola é influenciado diretamente pela iluminação natural do sol, assim, o tempo de colheita é mais natural, o que significa mais tempo para fazer a colheita.

O resultado de um cultivo sofre a influência de diferentes fatores, como por exemplo: umidade, calor, ventilação, adubação. No caso do cultivo na estufa *indoor*, as possibilidades de controle destes fatores são maiores, podendo ajudar na otimização do cultivo dependendo da experiência de quem estiver plantando. Por outro lado, o cultivo *outdoor* oferece menos possibilidades de controle do ambiente, afinal este é determinado pelas condições climáticas, podendo ser compensado pela escolha certa da época e do local para plantar.

Por estar em um ambiente fechado não significa que o cultivo *indoor* fica livre do aparecimento de pragas e fungos, mas nesse caso torna-se mais fácil fazer o controle e prevenção do ataque desses infortúnios. No cultivo *outdoor*, o combate exige mais cuidados. A prevenção já começa desde a escolha do local do cultivo e a necessidade de agrotóxicos ou controles com outros tipos de insetos (controle biológico) é quase certa.

Como demonstrado na Figura 10, existem alguns componentes básicos que são comuns nas duas estufas. As partes essenciais podem ser definidas como: saída de ar (algumas estufas *indoor* também possuem filtros de ar); sistema de irrigação (seja irrigação agrícola, seja irrigação por meio de bombeamento da água de algum tipo de reservatório, ou outro); cobertura translúcida para passagem de luz solar ou iluminação artificial; e revestimento que mantenha a temperatura mais elevada que a temperatura ambiente. Referindo-se ao tema sustentabilidade, existem vários meios de modificar a construção desses componentes para que o produto final seja condizente com os padrões favoráveis à natureza.

3 SISTEMA IMUNOLÓGICO E ALIMENTAÇÃO

O sistema imunológico, ante a invasão de seres agressores, desencadeia respostas que envolvem vários tipos de células, como: granulócitos, macrófagos e linfócitos. As complexas interações entre essas células são controladas pela liberação de citocinas e de outros mediadores do corpo. Nesse contexto, confirma-se que a alimentação tem papel relevante na modificação da resposta imunológica e inflamatória em vários tipos de doenças, uma vez que os nutrientes modificam os sistemas de defesa celular pela alteração da formação de mediadores inflamatórios ou pela interferência na transdução de sinais celulares.

A função do sistema imunológico é reconhecer agentes agressores e defender o organismo de suas ações, sendo constituído por órgãos, células e moléculas que asseguram essa proteção. A reação coordenada desses fatores contra um agente agressor é chamada de resposta imunológica. Essa resposta é complexa e acontece por diversos mecanismos, os quais podem ser divididos em resposta imunológica inata, ou natural, e resposta imunológica adquirida, também chamada de específica*. Contudo, todo tipo de resposta imune envolve células leucocitárias, proteínas do sistema, citocinas e fatores do sistema da coagulação e da fibrinólise (ROGERO; FOCK; BORELLI, 2013, p. 1088).

No livro *“Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença”* encontramos estudos referentes a uma molécula considerada biologicamente importante para o sistema imunológico, a glutamina. A relevância desse aminoácido advém de pesquisas que começaram no século passado que caracterizaram a glutamina como um componente estrutural de proteínas vegetais e animais e, na década de 1930, estudos sobre o metabolismo da glutamina revelaram que mamíferos têm a capacidade de utilizar esse aminoácido.

*A imunidade inata apresenta como principal característica a capacidade de distinguir um microrganismo do outro, sendo responsável pela proteção inicial contra as infecções. Os principais componentes da imunidade inata são: barreiras físicas e químicas, como os epitélios e as substâncias antimicrobianas produzidas nas superfícies epiteliais; proteínas sanguíneas; células fagocitárias e outros leucócitos.

A imunidade adquirida, simplificada, pode ser compreendida como uma resposta mais lenta e responsável pela defesa mais tardia e mais eficaz contra infecções. A imunidade adquirida apresenta especificidade para moléculas distintas, cujo fato a possibilita responder de modos particulares aos vários tipos de microrganismos invasores. Além disso, esse tipo de resposta imune apresenta capacidade de criar memória a esses microrganismos e responder mais vigorosamente às exposições repetidas, sendo os linfócitos e os anticorpos as principais linhas de defesa dessa resposta. (ROGERO; FOCK; BORELLI, 2013, p. 1091)

Esse é o aminoácido livre mais abundante nos músculos e no plasma humano, sendo também encontrado em concentrações relativamente altas em muitos tecidos. A glutamina apresenta diversas funções no organismo, o que reforça o papel relevante desse aminoácido tanto quando estamos saudáveis ou com algum tipo de doença. Dentre as funções que a glutamina apresenta temos: atuação no crescimento e na diferenciação celular; atuação como veículo de transporte de carbono entre os órgãos; fornecimento de energia para células de rápida proliferação, como enterócitos e células do sistema imune como granulócitos, macrófagos e linfócitos; promoção de melhora na permeabilidade e na integridade intestinal; elevação da resistência às infecções por aumento da função fagocitária; fornecimento de energia aos fibroblastos, aumentando a síntese de colágeno (ROGERO; FOCK; BORELLI, 2013, p. 1104). Sendo assim, a glutamina plasmática é sintetizada por diversas partes do corpo, como ilustrado na Figura 11, e, conseqüentemente, desempenha papel crucial para o fortalecimento do sistema imunológico.

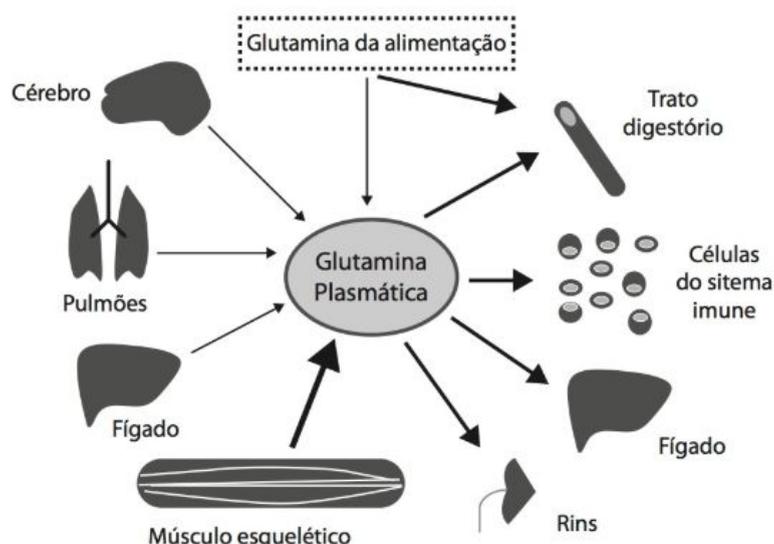


Figura 11 - Síntese e utilização de glutamina por diversos tecidos, órgãos e células do organismo. Fonte: Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença, ROGERO; FOCK; BORELLI, 2013.

Além disso, nosso organismo utiliza a glutamina para o transporte de amônia e nitrogênio pela corrente sanguínea, e é por esse motivo que é necessário manter sempre constante a quantidade de glutamina no sangue. Contudo, a suplementação da glutamina é importante principalmente para o sistema imunológico, pois sua redução pode levar a uma insuficiência do sistema, ocasionando o aparecimento mais frequente de infecções. Altas taxas de glutamina são utilizadas pelas células do sistema imunológico e, já que elas não possuem enzima necessária para produzir a glutamina, essas células dependem da glutamina sintetizada e liberada pelos músculos, para assim, satisfazer as necessidades

energéticas do sistema imunológico. Sendo assim, podemos inferir que a ingestão de alimentos ricos em glutamina e a prática de exercícios físicos influenciam as taxas desse aminoácido no organismo.

Os alimentos mais ricos em glutamina são basicamente alimentos ricos em proteínas (proteínas são constituídas por vários tipos de aminoácidos). Os alimentos que pertencem ao grupo de proteínas como carnes, ovos, leite e soja são algumas das melhores fontes de glutamina, porém alguns vegetais também concentram quantidade bastante significativa desse aminoácido.

Analisando alguns tipos de problemas de saúde, percebemos que alguns sintomas dessas doenças poderiam ser amenizados se houvesse o fortalecimento do sistema imunológico. Normalmente, quando estamos com algum tipo de doença ou quadro inflamatório, as células do sistema imune sofrem alterações. Com isso, a suplementação de alguns nutrientes é necessária para reparar essas variações. Um dos nutrientes essenciais nesse reequilíbrio é a glutamina. Existem suplementos manipulados em farmácias e remédios que fazem essa suplementação, porém, também é possível fazer isso através da alimentação.

Considerando a perspectiva da alimentação saudável, e mais especificamente da agricultura, entramos na questão da agricultura orgânica e da permacultura, discutida anteriormente no capítulo 1. Pode-se dizer que uma das melhores maneiras de certificar a qualidade dos alimentos que consumimos é tornar seu cultivo uma prática doméstica e diária. Alimentos livres de agrotóxicos são mais saudáveis e, conseqüentemente, trazem menos problemas para nosso organismo. Por exemplo, comer frutas, legumes e verduras é uma das recomendações para prevenir o câncer. Melhor ainda, se forem livres de agrotóxicos.

“Os alimentos orgânicos têm uma quantidade de compostos quimiopreventivos, compostos anticancerígenos, que é 15% a 30% maior do que os alimentos que são produzidos com agrotóxicos”, explica o nutricionista Fábio da Silva Gomes, do Instituto Nacional do Câncer (INCA).

Assim como os demais produtos consumidos nas cidades, os alimentos também se tornaram cada vez mais processados, submetidos a processos industriais, fazendo com que se perca a noção da sua origem. Contudo, o movimento "faça-você-mesmo" acabou adotando esse problema, de forma a influenciar projetos de agricultura familiar, dentro dos espaços urbanos. E assim, atualmente existe uma promoção da cultura da horta em casa.

4 ANÁLISE DOS DADOS E REQUISITOS DE PROJETO

Neste capítulo, estão reunidas as informações coletadas no processo e a definição dos requisitos de projeto baseados na análise dessas informações. Em reflexão aos capítulos anteriores, construiu-se uma lógica de construção de projeto que une partes referentes a cada um dos temas discutidos.

No mundo em que vivemos, não podemos negar que os transtornos mediados pela ansiedade são bastante frequentes. Porém, essa angústia acomete a sociedade desde as décadas passadas, como podemos ver em SERRA (1980, p.94) *apud*. Meltzer (1974), que refere que,

“a maioria dos doentes que consultam um médico, devido a sintomas relacionados com o coração, de fato não tem uma doença cardíaca orgânica. Em vez disso sofrem de manifestações cardíacas de ansiedade”.

A ansiedade é uma reação normal do ser humano que está passando por qualquer situação de estresse. Apenas o excesso de ansiedade é considerado patológico. Com o passar dos anos a evolução da sociedade para um modelo globalizado e capitalista transformou a ansiedade em um problema global mais intenso. A tensão, nervosismo e o pânico causados pela ansiedade tem atuação prática na saúde da população, e conseqüentemente, em sua qualidade de vida. Pode-se dizer que além de todos os sintomas causados, a ansiedade pode ser uma motivação para outra doença grave, a depressão.

A depressão é uma das perturbações mentais mais prevalentes e com conseqüências mais devastadoras para o indivíduo – pessoais, profissionais e sociais, sendo atualmente a quarta causa de incapacidade em todo o mundo, prevendo-se que em 2020 e 2030 se torne a segunda e a primeira, respectivamente, causa incapacitante (ALMEIDA, 2014; *apud*. Murray e Lopez, 1997).

Podemos inferir que o fortalecimento do sistema imunológico é parte fundamental de todos os tratamentos patológicos, inclusive nos tratamentos de depressão e ansiedade. Evidências atuais indicam que a depressão atinge diretamente as células do sistema imunológico (ESTANISLAU; FILHO, 2013). Algumas das conclusões principais de estudos

clínicos da depressão são, por exemplo: depressão é uma desordem inflamatória; a depressão está acompanhada por uma resposta AP (proteínas de fase aguda) (ESTANISLAU; FILHO, 2013). Sendo assim, é relevante pensar em maneiras de promover esse fortalecimento.

Ainda na infância aprendemos a importância dos nutrientes e vitaminas de cada um dos grupos da pirâmide alimentar. Uma alimentação equilibrada proporciona a nutrição necessária para um organismo saudável e protegido para vários tipos de enfermidade. Considerando os transtornos que estão causando impacto à sociedade e ao futuro da humanidade, devemos agir para minimizar os efeitos e melhorar a qualidade de vida da população. Por qualidade de vida entende-se um conceito abrangente que inclui de forma complexa a saúde física, o estado psicológico, as relações sociais, as crenças pessoais e o relacionamento com o ambiente (BRAUN, 2001, p.178).

Em consequência aos problemas ocasionados pelo desenvolvimento inconsequente da humanidade, a qualidade de vida foi negligenciada em prol da evolução tecnológica e da globalização (BRAUN, 2001). Com isso, essa nova geração está sendo desafiada a entender o mundo do ponto de vista sustentável. As profissões do futuro estão ligadas a atividades que visam a cooperação entre pessoas e a conscientização de uso dos recursos do planeta. E, assim, corrigir alguns erros do passado para a criação de um futuro promissor.

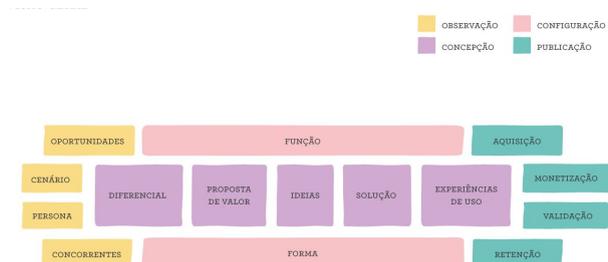
Na ótica da permacultura, podemos encontrar em seus princípios, métodos simples para melhorar nossa relação com o meio ambiente e aproximar o design de produtos ao ideal de sustentabilidade. Aplicar a permacultura em espaços urbanos pode ser um obstáculo já que a maioria dos produtos consumidos são tradicionalmente industrializados, mas a tendência está mudando e produtos considerados “eco-friendly” (amigo da natureza) vêm sendo mais valorizados a cada dia.

Com isso, um dos requisitos do projeto é utilizar os princípios da permacultura descritos no primeiro capítulo para guiar as ideias sobre o produto. Para isso, foram escolhidos cinco fundamentos principais, os quais o projeto deveria seguir, em menor ou maior escala: 1. Observe e interaja; 4. Aceite a autorregulação e o feedback da natureza; 5. Use recursos e serviços renováveis; 10. Use e valorize a diversidade; 11. Use e aumente as margens. Porém, os outros princípios também foram considerados para criar a essência do produto.

Inicialmente, Mollison e Holmgren criaram a permacultura nos anos 1970 especificamente para uso da agricultura, logo, um dos ambientes de aplicação desses princípios são as hortas. Pensando na questão do espaço e no contexto de urbanização, com a escassez de áreas verdes para o plantio, ponderou-se a elaboração de uma estufa *indoor*, por ser considerada doméstica e com dimensões compatíveis aos espaços urbanos, como casas e apartamentos.

Por fim, juntando os demais temas estudados, a ideia é desenvolver uma estufa doméstica, utilizando os princípios da permacultura citados, que proporcione o crescimento de alimentos básicos para o fortalecimento do sistema imunológico, em reflexão aos transtornos sofridos pela população.

Utilizando o canvas de Design Thinking (Figura 1) foi possível definir os pilares de construção do projeto. A primeira parte do canvas corresponde ao processo de observação e interpretação do contexto onde o produto será inserido, marcado em amarelo na Figura 1. Desta forma, pode-se descrever os seguintes pontos iniciais: cenário, concorrentes (produtos semelhantes), oportunidades e as características do usuário. Na Figura 12 está apresentado o desenvolvimento dessa etapa.



Cenário

Onde: espaços urbanos de dimensões limitadas (casas e apartamentos).

Quando: durante o preparo de refeições; reposição de água; produto também utilizado como elemento decorativo.

Quem: pessoas que gostam de alimentos frescos e naturais; que querem fortalecer seu sistema imunológico; que gostam de plantas; que gostam de cultivar a própria horta; que se preocupam com o meio ambiente e preferem adquirir produtos baseados em sustentabilidade.

Porque: para cultivar alimentos orgânicos; para ter maior controle sobre o que está sendo cultivado; fornecer um meio de cultivo indoor; para otimização do espaço; para incentivar a alimentação saudável; conscientizar sobre o uso da água; para promover o design para sustentabilidade.

Concorrentes:

Grandes produtores de alimentos;

Produtos e insumos agrícolas;

Feiras de orgânicos;

Estufas indoor semelhantes;

Oportunidades:

Espaço limitado;

Falta de tempo;

Crise Hídrica;

Doenças e fraquezas imunológicas;

Plantações não orgânicas;

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU;

Características do usuário

Gosta de plantas;

Se preocupa com o meio ambiente;

Adepto ao “faça-você-mesmo”;

Possui imunidade baixa e/ou vontade de fortalecer seu sistema imunológico;

Gosta e/ou precisa de alimentos orgânicos.

Figura 12 - Observação e interpretação do contexto. Fonte: Autora.

A etapa seguinte corresponde ao processo de concepção das ideias e exigências do produto, marcado em roxo na Figura 1. Nesta fase, pode-se detalhar os seguintes pontos: diferencial do produto, ideias para o produto, soluções escolhidas para o projeto, proposta de valor e a experiência de uso. Para a experiência de uso preferiu-se separar o processo de jornada do usuário do canvas. Na Figura 13 é apresentado o procedimento desta etapa.

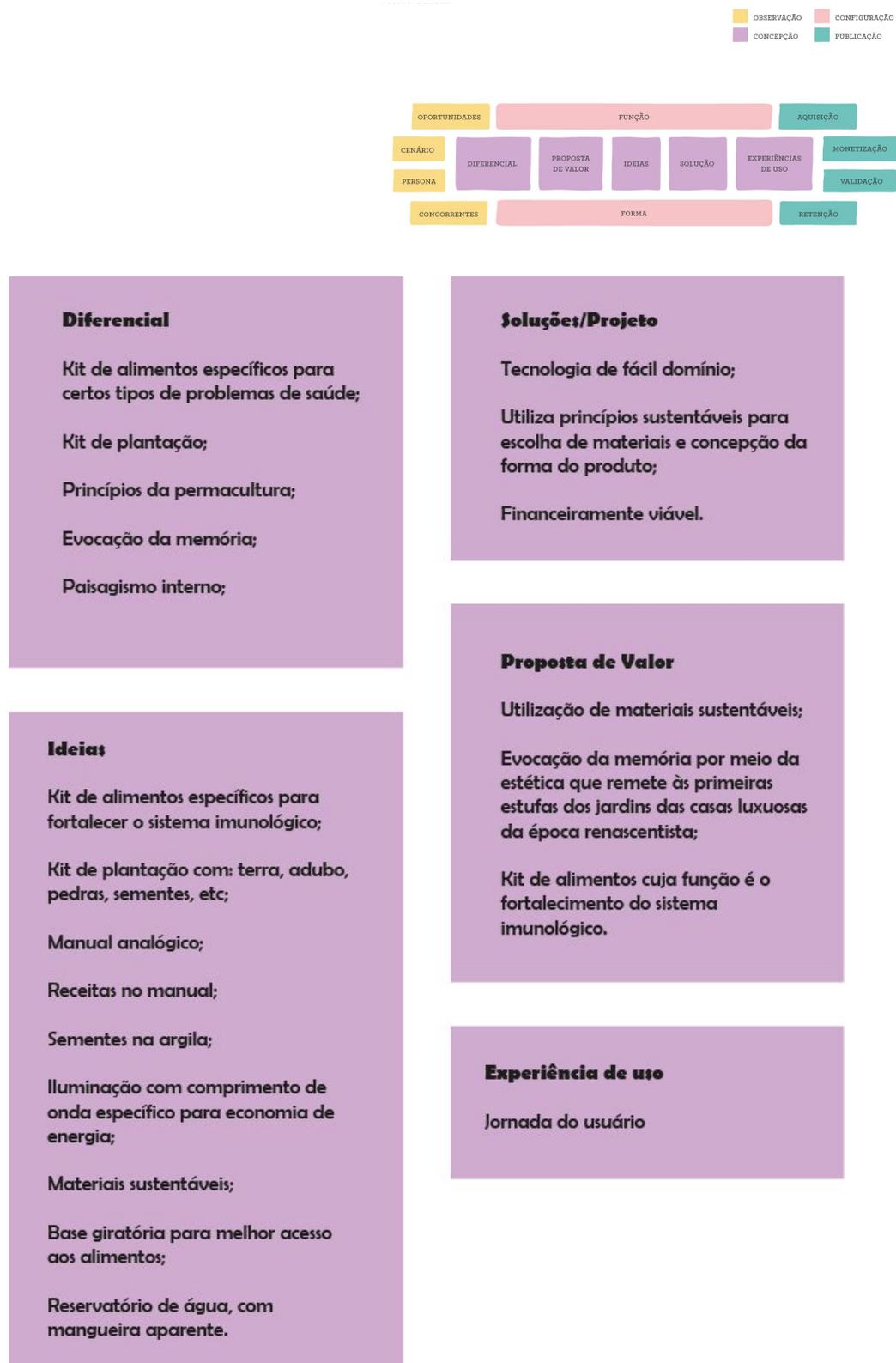


Figura 13 - Concepção e construção de requisitos do produto. Fonte: Autora.

A seguir, considerando todos os passos anteriores, começamos a fase de configuração, que está marcada em rosa na Figura 1. Nesta fase a função e a forma do produto se tornam

mais claras, com isso o projeto começa a criar vida. O detalhamento está apresentado na Figura 14.

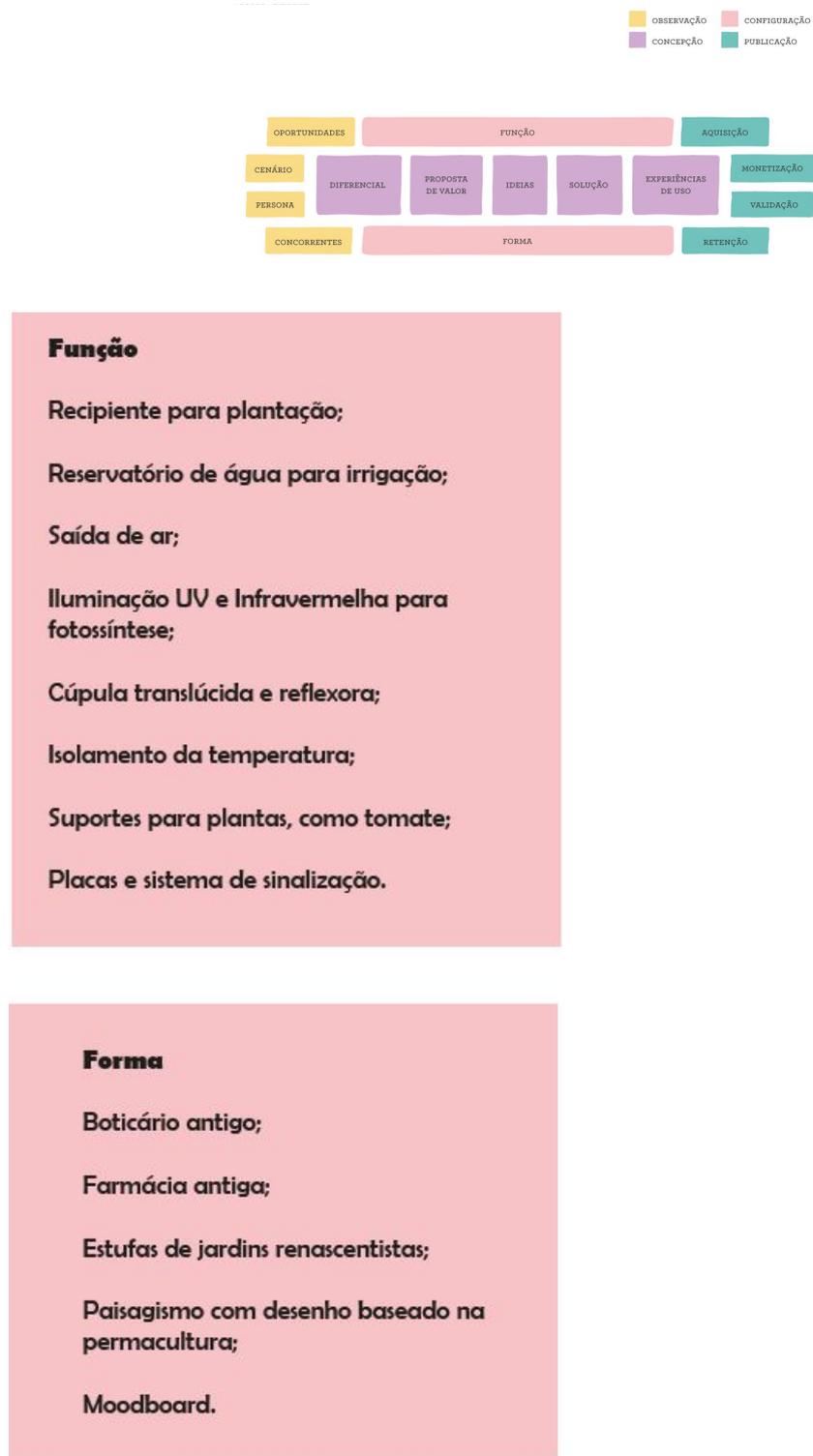


Figura 14 - Configuração dos aspectos do produto. Fonte: Autora.

Por fim, temos a etapa de definição dos meios de publicação, marcados em azul na Figura 1, ou seja, os métodos de venda, divulgação e validação do produto, ilustrado na Figura 15.



Figura 15 - Métodos de publicação do produto. Fonte: Autora.

Para o sucesso desses projetos, ligados ao cultivo de alimentos e plantas, é necessário que os usuários se sintam confortáveis com essa tarefa e saibam o que estão fazendo. Dessa forma, algumas informações sobre época de semeadura e de colheita, espaçamento das sementes e preparação do solo, são necessárias para evitar frustrações. Logo, um dos objetivos do projeto é a elaboração de um manual onde os usuários possam ter maior controle do uso da estufa, que será detalhado no capítulo seis.

Por fim, com o intuito de criar a essência do projeto, visando os sentimentos dos usuários durante a utilização do produto, foram escolhidas as palavras-chave demonstradas na Figura 16, que foram importantes principalmente na escolha de sua forma final.

Palavras-chave

Caseiro;

Aconchegante;

Sustentável;

Elegante;

Vintage;

Memória.

Figura 16 - Palavras-chave. Fonte: Autora.

5 O PROJETO

Considerando o contexto escolhido, a fase de geração de alternativa iniciou. A princípio as gerações foram feitas com base em um contexto mais moderno, antes da definição das palavras-chave da Figura 16. As estufas desenhadas com essa visão mais moderna, prezavam pela utilização de sensores de temperatura, filtro de ar e todos os aparatos tecnológicos utilizados nas estufas encontradas na pesquisa de produtos semelhantes, representadas na Figura 17.



Figura 17 - Quadro de Produtos Semelhantes. Fonte: Pinterest.

As primeiras alternativas estavam muito longe do real propósito e essência do projeto. Por isso, o caminho utilizado para desenhar as opções, ilustradas nas Figura 18, foram logo descartadas.

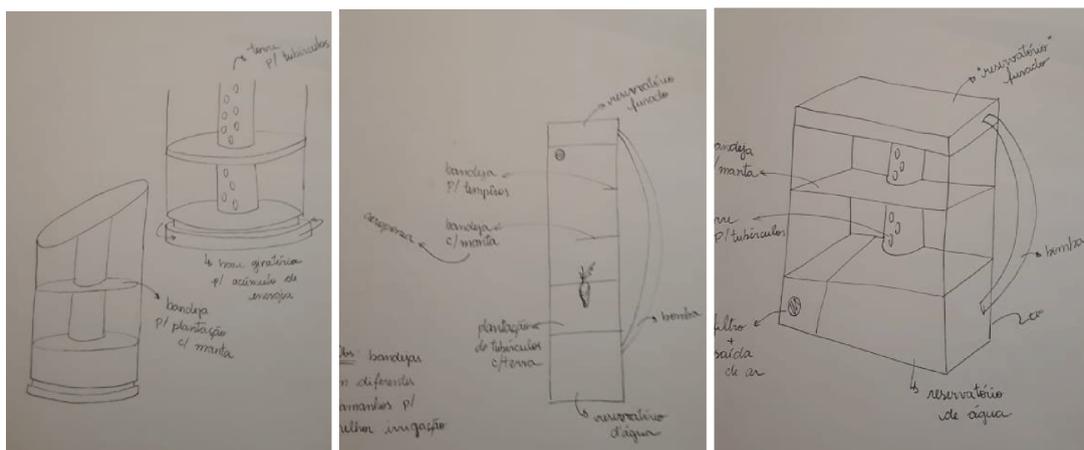


Figura 18 - Primeiras alternativas de produto. Fonte: Autora.

Conforme as pesquisas foram acontecendo, a ideia da permacultura se tornou mais presente na concepção do projeto e assim as alternativas mudaram para um rumo que foi seguido até o final do processo. Primeiramente, pensando no princípio número onze, de uso e ampliação das margens entre os componentes, a geração de alternativas ficou focada na definição do desenho que a horta deveria ter dentro da estufa. Essa etapa está ilustrada na Figura 19.

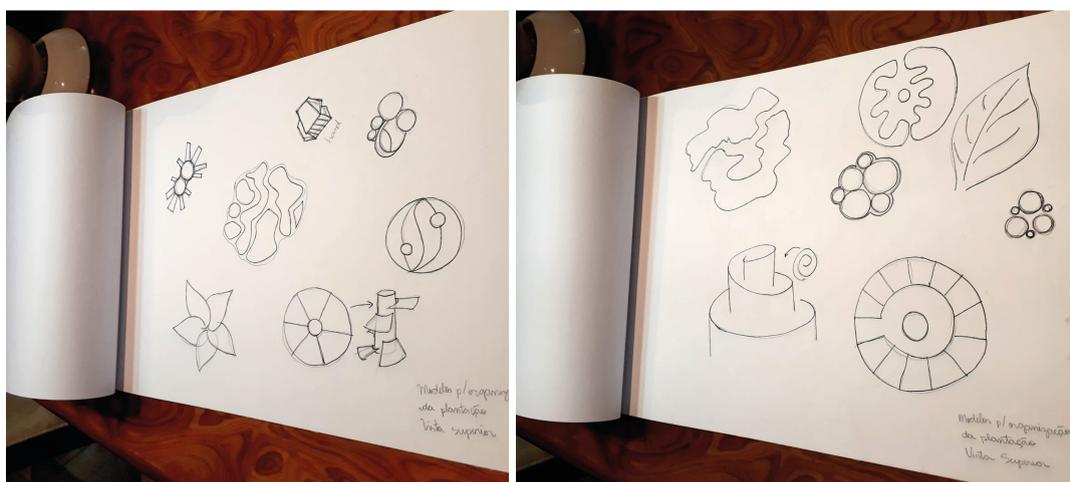


Figura 19 - Alternativas para desenho da horta dentro da estufa, baseado nos estudos sobre permacultura. Fonte: Autora.

Nesse momento do processo, percebeu-se a necessidade de definição da quantidade máxima de plantas que a estufa iria comportar e quais seriam esses alimentos. A escolha dos alimentos foi definida após os estudos sobre sistema imunológico, que culminou na descoberta da glutamina. A partir desse conhecimento, segundo o livro *“Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença”* foram definidos cinco vegetais básicos ricos em glutamina, assim como, três ervas utilizadas no

tratamento da depressão e da ansiedade, especialmente. A seguir, podemos conferir a lista de alimentos que compõem o kit que será parte do produto:

- Beterraba;
- Espinafre;
- Couve;
- Tomate;
- Salsa;
- Manjeriço;
- Erva-doce;
- Valeriana.

A escolha desses alimentos criou uma limitação para as dimensões finais do produto. Assim, a partir disso, foi possível continuar a geração de alternativas aplicando esse novo requisito e também as palavras-chave mostradas no capítulo anterior. Esse desenvolvimento está demonstrado nas Figuras 20, 21, 22 e 23.



Figura 20 - Geração de alternativas: espaço interno e escolha de alimentos. Fonte: Autora.

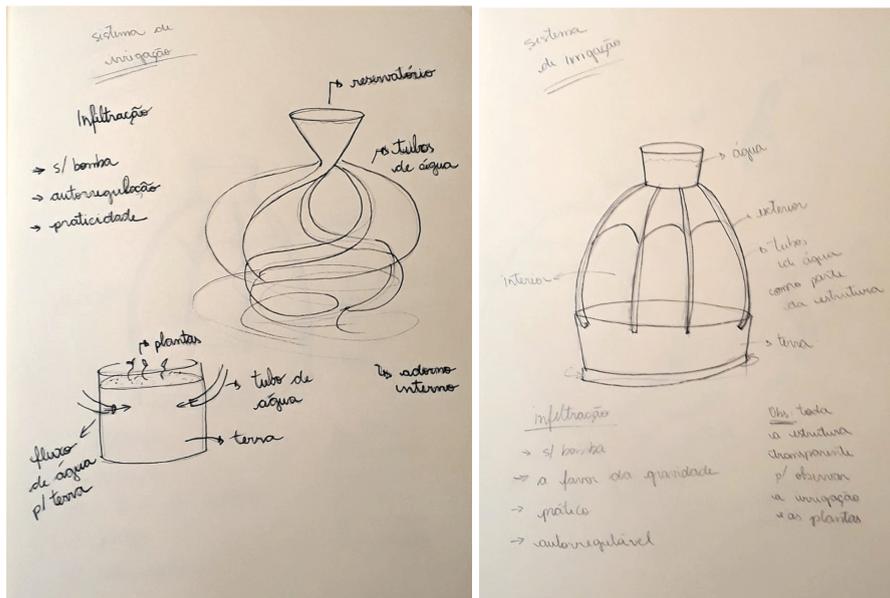


Figura 21 - Geração de alternativas: reservatório de água. Fonte: Autora.

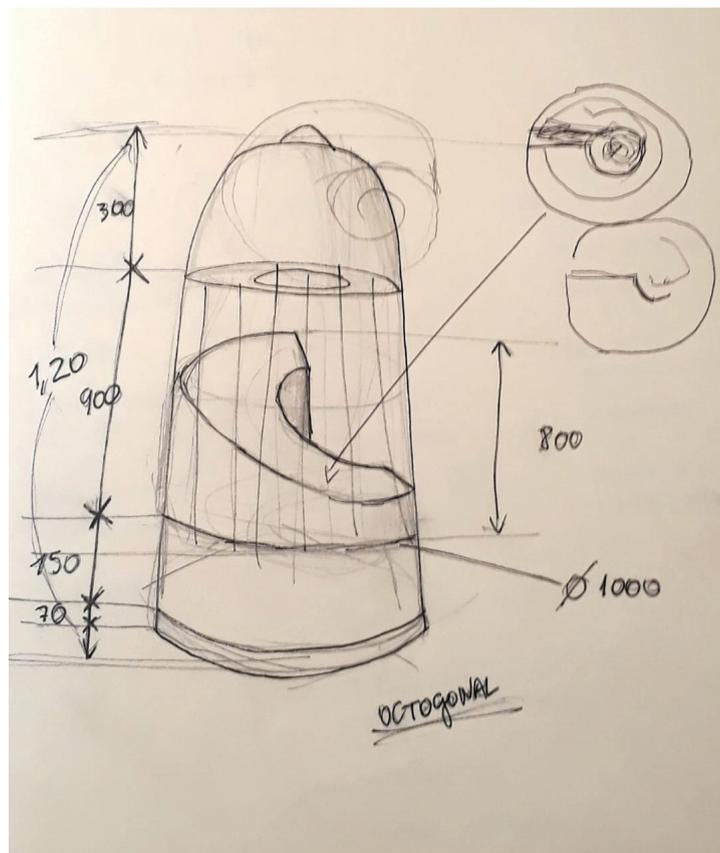


Figura 22 - Geração de alternativa: formas finais. Fonte: Autora.



Figura 23 - Geração de alternativas: Testes de modelo 3D. Fonte: Autora.

No fim desse processo de geração de ideias e opções de produto, foi escolhido o modelo final. A escolha do modelo final foi feita, principalmente, de modo que todas as funções básicas da estufa fossem atendidas, como por exemplo: manter a temperatura aquecida; proporcionar iluminação para realização da fotossíntese; e, proporcionar a regadura adequada. Para a parte interna, as opções escolhidas, de todos os elementos, foram as que mais se adequaram às formas da natureza como pedem os princípios um, quatro e dez da permacultura.

O exterior da estufa foi desenhado a fim de resgatar o passado, remetendo às primeiras estufas criadas para abrigar plantas ornamentais, e ligadas à um estilo de vida mais luxuoso, e assim, ativar a memória afetiva dos usuários. Sendo assim, após a realização de um moodboard, representado na Figura 24, o estilo proposto tem como inspiração a arquitetura renascentista, influenciado pelas formas orgânicas do Art Nouveau.

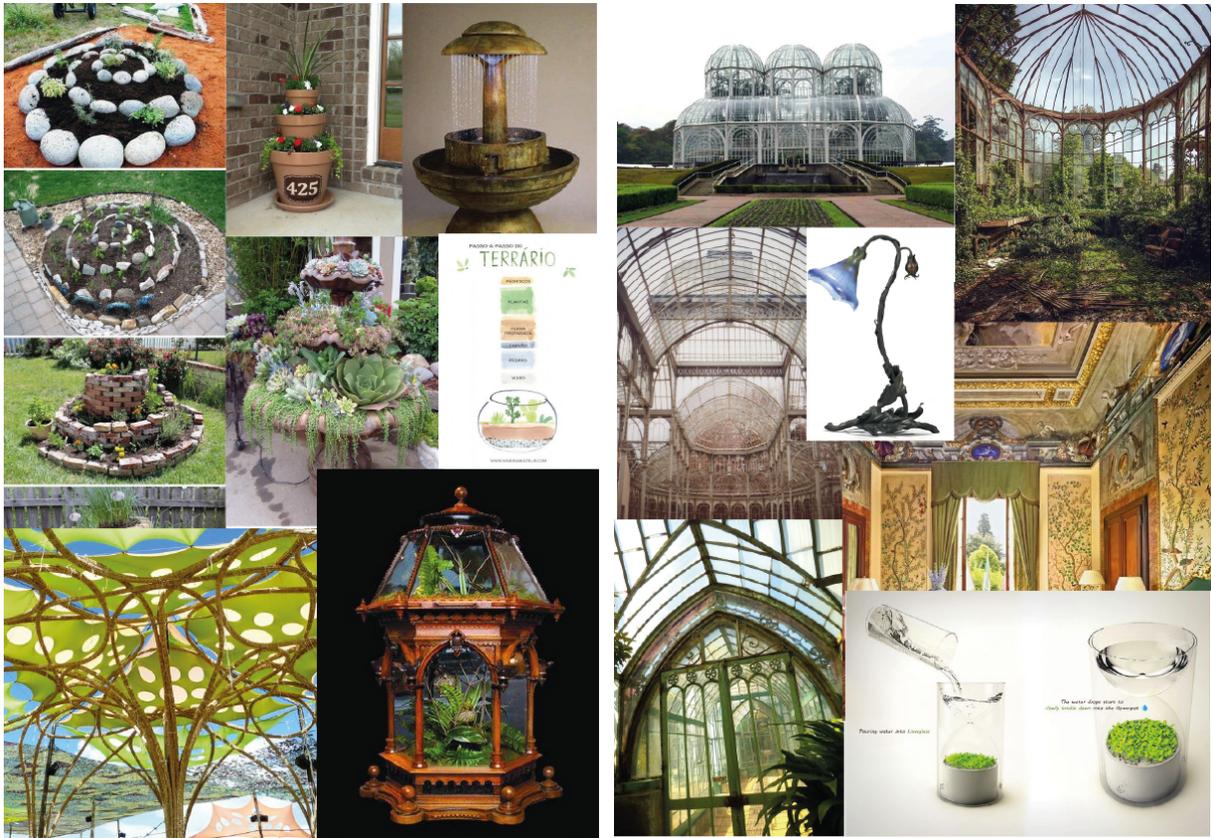


Figura 24 - Moodboard para o estilo da estufa. Fonte: Pinterest.

Portanto, podemos dividir a estufa criada, representada na Figura 25, nas seguintes partes: luminária; reservatório de água; sistema de irrigação; área de plantio; base e cobertura. Cada uma delas foi projetada de forma a exercer sua função da melhor maneira, considerando as noções de design para sustentabilidade. A sua utilização no espaço pode ser conferida na Figura 26.



Figura 25 - Modelo Final da Estufa. Fonte: Autora.

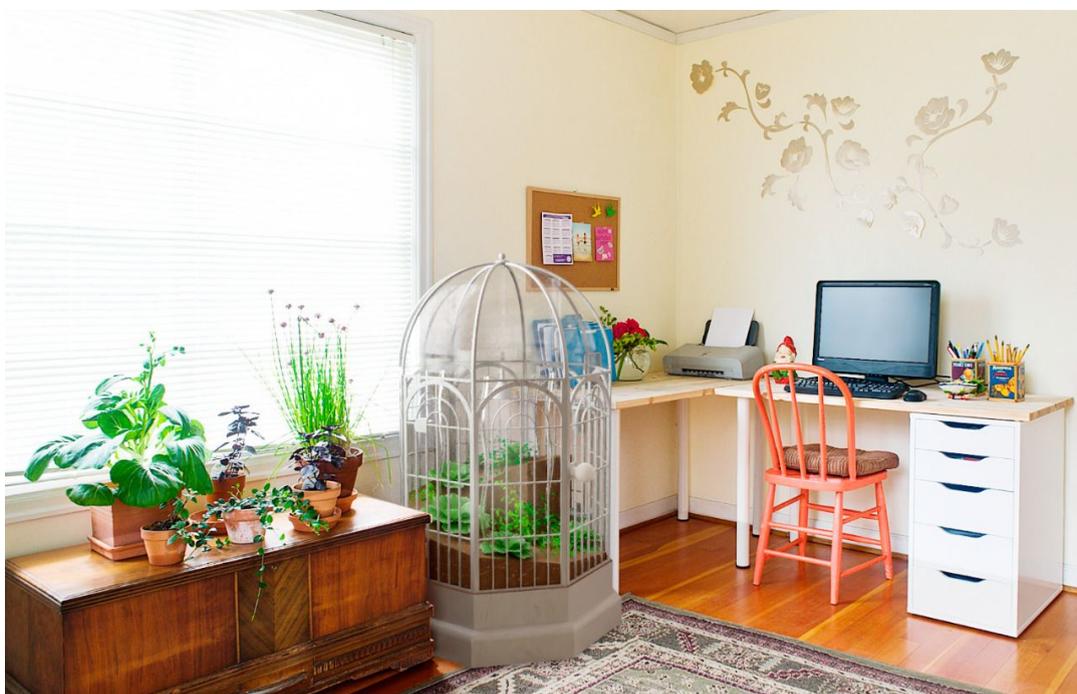


Figura 26 - Localização em ambiente interno de apartamento. Fonte: Autora.

A criação de uma estufa doméstica exige algumas adaptações para promover um espaço condizente às condições de desenvolvimento das plantas. Um exemplo disso é a iluminação. Em razão da baixa incidência de luz solar dentro das casas e apartamentos, essas estufas precisam de iluminação artificial. As opções de iluminação estão mais diversas e hoje já é possível escolher lâmpadas que utilizam menos energia. Na estufa em questão, foi escolhida uma lâmpada para o cultivo *indoor* (Figura 27). Esta lâmpada emite uma luz artificial, que imita a luz solar, através da emissão de ondas ultravioleta e

infravermelho, e possui todas as cores de luz para todos os estágios da planta. Por emitir apenas os comprimentos de onda necessários para o desenvolvimento das plantas, elas acabam gastando menos energia.



Figura 27 - LED Grow, lâmpada UV para cultivo indoor. Fonte: Mercado Livre.

O reservatório de água, com capacidade para 27 litros de água, que aparece no corte do modelo na Figura 28, foi criado a fim de facilitar a manutenção da horta, de modo que o usuário não tem a necessidade de regar as plantas todos os dias. Além disso, com o intuito de preservar as leis da natureza e minimizar a utilização de mecanismos que gastam energia, como o bombeamento de água para irrigação, o reservatório foi posicionado na parte superior da estufa para que a força da gravidade faça a irrigação da terra. Essa irrigação é feita por meio de um sistema de tubos que saem do reservatório, entrando na terra, desse modo a terra se mantém úmida por causa desse tipo de irrigação por infiltração. Esse sistema teve como inspiração o fenômeno da chuva e pretende otimizar a regadura das plantas, pois, dessa forma, as raízes irão absorver apenas a água necessária o que evita o desperdício desse bem.

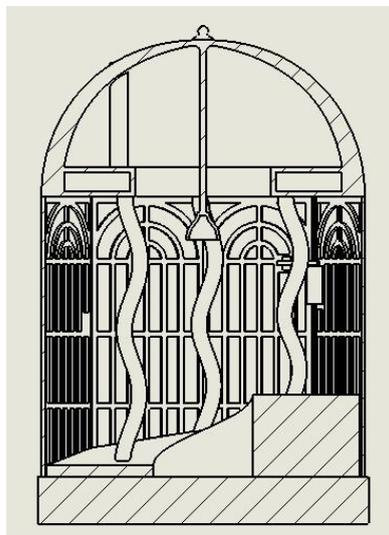


Figura 28 - Corte da estufa: reservatório de água na parte de cima do modelo. Fonte: Autora.

A área de plantio foi construída com o propósito de se adequar às necessidades das plantas, garantindo a potencialização do uso do espaço. A escolha dos alimentos foram determinantes na escolha desse formato, pois cada tipo de alimento tem necessidades diferentes, o exemplo mais claro é a beterraba que cresce para baixo. A forma da espiral é um clássico da permacultura, evidenciado na Figura 29, retirada do “*Panfleto VIII da Série Curso de Design em Permacultura*” (MOLLISON, 1981, capa), e ela foi escolhida para integrar a estufa devido às seguintes características: diferentes níveis, o que proporciona diferentes profundidades de terra sem alterar o volume total do objeto; a unificação dos espaços, na espiral não existe uma separação clara de onde cada tipo de alimento deve ser plantado, com isso a possibilidade de exploração das margens do produto é maior. Além disso, essa característica promove o aumento da diversidade de nutrientes no solo como consequência de uma plantação mais orgânica.

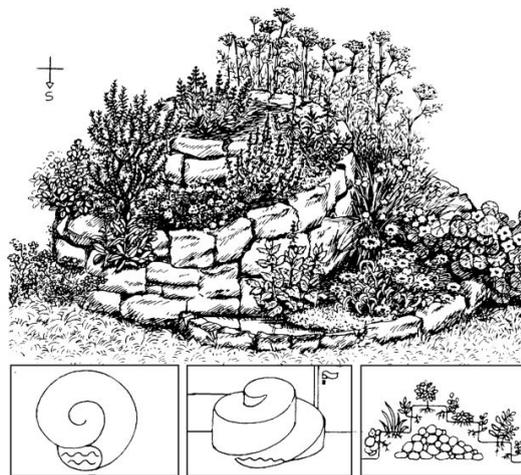


Figura 29 - Plantação em espiral. MOLLISON, 1981, capa.

A base da estufa é a parte que permite a drenagem da terra, impedindo que a terra fique encharcada e que ocorra vazamentos. Por ser uma estufa doméstica, ela deve ser móvel para facilitar a limpeza do espaço e facilitar o posicionamento na decoração do ambiente. Por isso, a estufa possui rodinhas. A cobertura da estufa foi desenhada de maneira que se parecesse com as estufas antigas, trazendo um ar vintage e elegante, sem deixar de exercer sua função de manter o calor internamente. Para isso, respeitando as demandas da produção sustentável, o material escolhido para a cobertura foi o plástico PETG porque é um material reciclável e reciclado de garrafas PET, que possui resistência, proporciona a retenção do calor, de fácil moldagem e transparente, o que permite o aproveitamento da luz do sol, caso haja essa oportunidade.

A estrutura da estufa, que funciona como um tipo de gaiola que une todas as partes, será produzida com chapas de alumínio reciclado, além da vantagem de estar utilizando um material reciclado, essas chapas podem ser utilizadas para múltiplos fins, são muito resistentes, não quebram, são 100% impermeáveis, são resistentes à água, anti-mofo e anti-fungos, não são afetadas por agentes químicos em geral, podem ser cortadas em todos os sentidos e podem ser reutilizadas inúmeras vezes. Para maior conforto e melhorar a pega as maçanetas foram feitas em madeira. A dimensão final da estufa é 160 cm de altura x 100 cm de diâmetro na Figura 30 podemos observar suas partes. Todos os detalhamentos de material foram feitos em uma tabela representada na Figura 31.

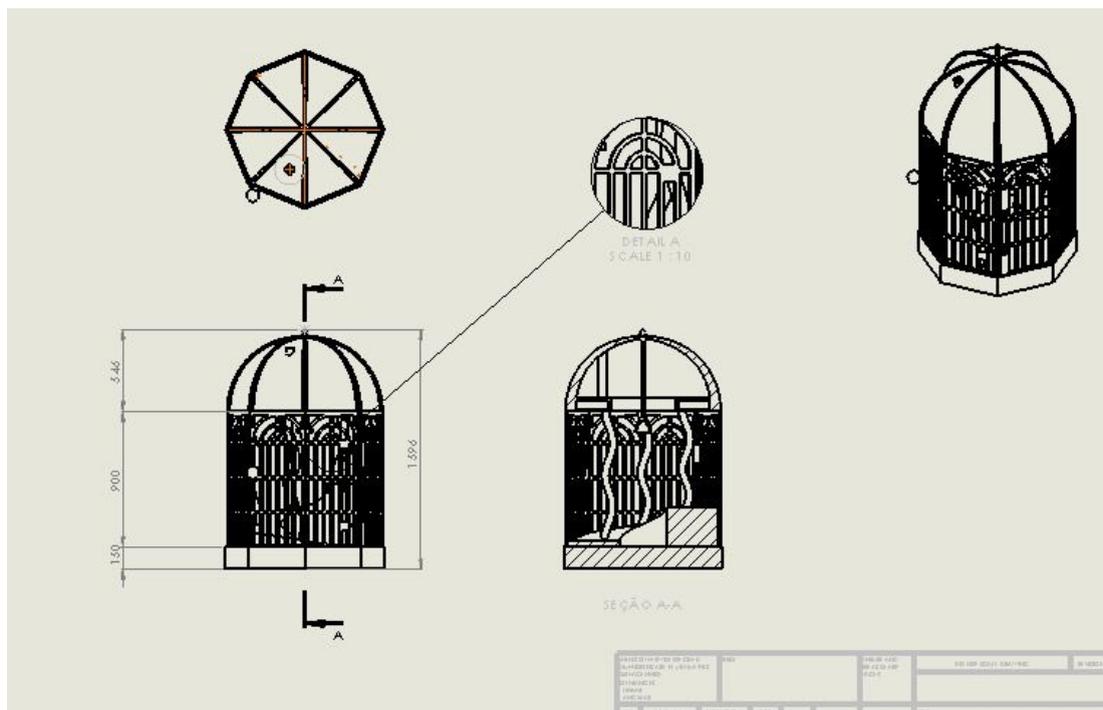
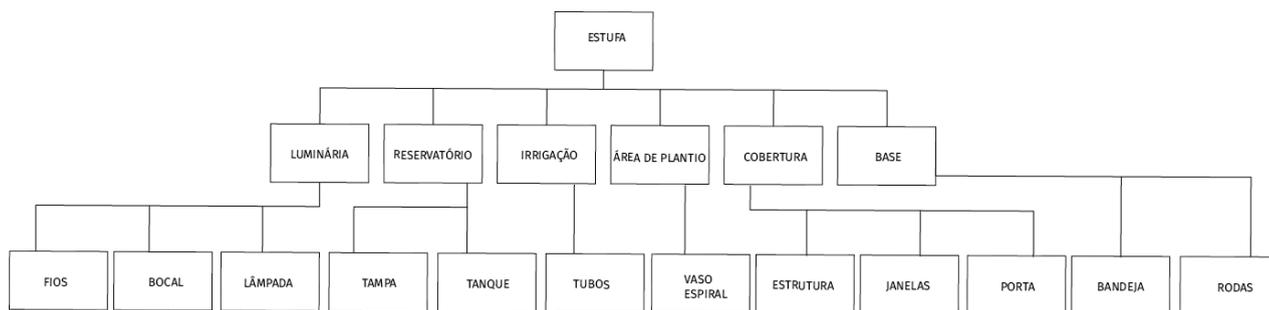


Figura 30 - Detalhamento Técnico (mais detalhes anexados, p.59). Fonte: Autora.



PARTES	MATERIAL	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	PREÇO unit
FIOS	cabo revestido	2	tecido marrom	R\$20
BOCAL	PETG*	1	moldado	
LÂMPADA	LED Grow	1	28W/soquete E27	R\$45
TAMPA	Polietileno Verde	1	Braskem	?
TANQUE	PETG*	1	moldado	
TUBOS	PETG*	5	2 cm diâmetro	
VASO ESPIRAL	fibra de coco	1	vaso moldado	~R\$100
ESTRUTURA	alumínio reciclado	16	2,20 x 1,10 x 6mm	R\$42
JANELAS	PETG*	8	chapas	
MAÇANETA	madeira	1	puxador rústico	R\$25
BANDEJA	PETG*	1	chapa	
RODAS	silicone+poliuretano	4	altura 5cm	R\$5
			*preço por 75x1000x2000 = R\$85	

Figura 31 - Lista de Materiais. Fonte: Autora.

6 USABILIDADE

Durante o desenvolvimento do produto, considerou-se necessário a criação de um serviço que atendesse às necessidades dos usuários com relação a utilização da estufa e que também trouxesse informações sobre os alimentos que eles estarão consumindo. Com isso, o primeiro passo foi desenvolver a jornada do usuário (Figura 32), para assim entender os passos que o usuário precisa dar para chegar ao produto final.

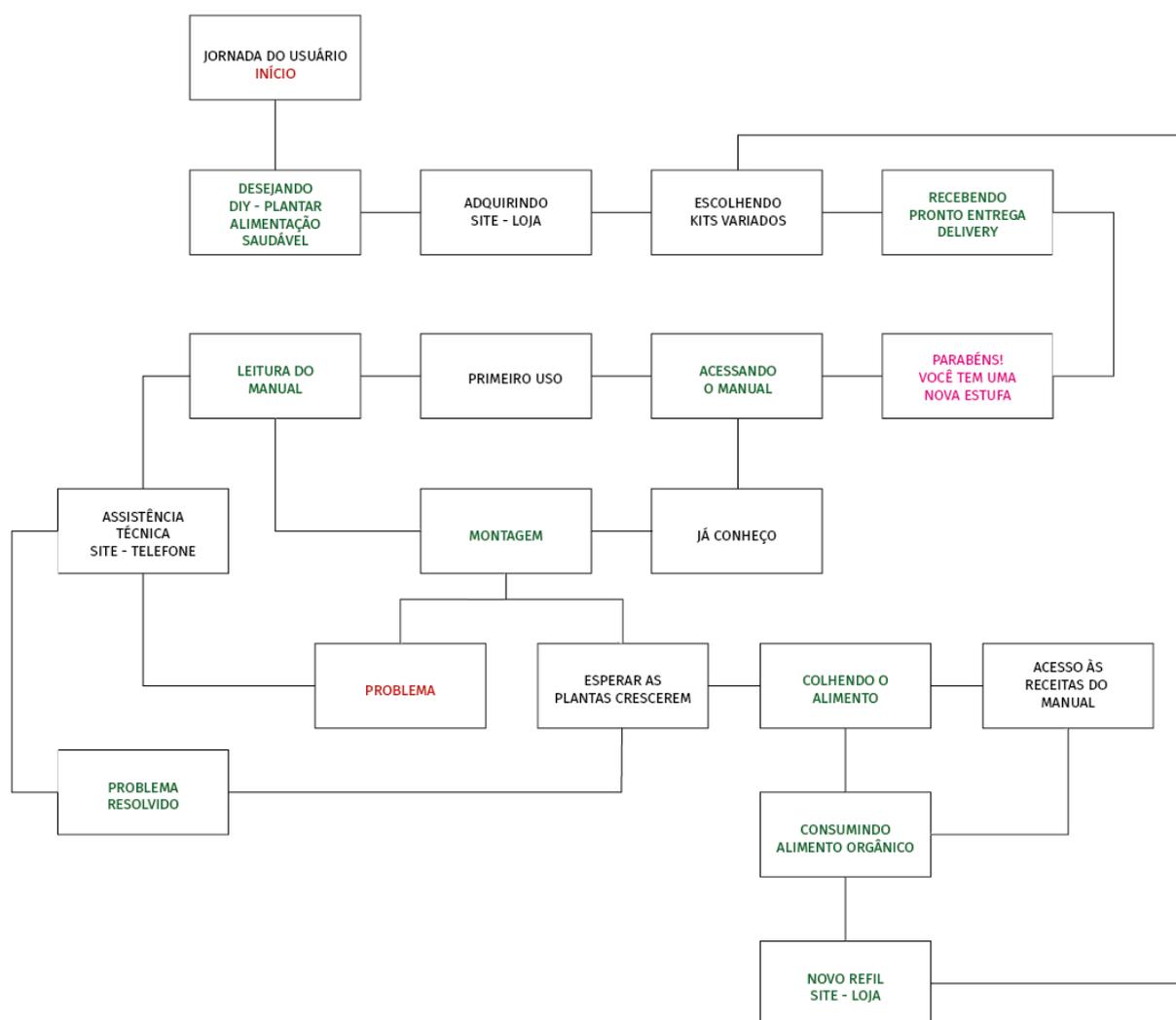


Figura 32 - Jornada do usuário. Fonte: Autora.

Logo após essa etapa é possível projetar as soluções para os prováveis problemas que o usuário encontrará no caminho. Sendo assim, analisando os objetivos do projeto e a jornada definida na Figura 28, percebeu-se que seria necessária a criação de um manual de instruções. Esse manual foi pensado para ser impresso em papel reciclado. A relação da sociedade de hoje com esse tipo de manual está sendo perdida, por essa razão não foi

pensado a elaboração de um app para esse fim, já que a intenção é tornar todos os aspectos do produto o mais palpável possível, utilizando principalmente o tato como sentido principal.

Esse manual é um guia que mostra de maneira simples e intuitiva como o usuário deve utilizar o produto e cultivar as plantas. Nele contém as seguintes informações técnicas:

- Como encher o reservatório de água;
- Como controlar as luzes internas;
- Como trocar as lâmpadas;
- Como colocar as sementes na terra;
- Como trocar a bandeja de drenagem;
- Voltagem do aparelho;
- Época de semeadura e de colheita;
- Espaçamento das sementes e preparação do solo.

Além disso, por causa da oferta de kit de alimentos fechado para os usuários, o manual possui uma sessão onde cada alimento é investigado, mostrando quais são os nutrientes de cada um deles e quais são os benefícios que eles trazem, assim o usuário também estará sendo informado sobre alimentação saudável. Para melhorar a relação usuário x produto, a última sessão do manual contém receitas simples que utilizam os alimentos contidos no kit para que o usuário tenha uma direção de como utilizar completamente o produto e para que ele fique mais próximo do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise que inclui três conceitos fortes que envolvem a sociedade de hoje. Desenvolvimento sustentável, permacultura e qualidade de vida com foco no fortalecimento do sistema imunológico. Com isso, foi possível perceber como o design atua nos mais diversos contextos e como o designer tem autonomia para mudar as situações e resolver problemas.

Portanto, é importante incentivar esse tipo de projeto, que se preocupa com o bem-estar da população e que, por menor que seja seu poder de atuação, visa conscientizar as pessoas sobre sua relação com o meio ambiente, o planeta e os recursos que usamos para criar o mundo que queremos no futuro. Existem poucos estudos acadêmicos na Universidade de Brasília que colocam a estufa como meio de atingir esses objetivos, principalmente na área de design. E, acredito ser importante pensar no futuro da agricultura, porque no final todos nós precisaremos da terra para nos alimentar e sobreviver.

Os produtos finais deste trabalho estão de acordo com o esperado analisando o contexto proposto. A viabilidade do produto se torna real a medida que seu processo de fabricação não difere do que já podemos ver no mercado atual. Sendo assim, podemos concluir que após os devidos ajustes no modelo final, e maior detalhamento sobre o processo de fabricação, o próximo passo seria a construção da marca do produto, identidade visual e branding, por exemplo, para que assim ele possa ser considerado um produto apto a entrar no mercado de estufas indoor.

Fazendo uma retomada da introdução, lembrando as objetivos propostos, como contribuir com a conscientização do uso da água através de mecanismos de sua reutilização no próprio produto; contribuir para o cumprimento do segundo objetivo de desenvolvimento sustentável da ONU: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; projetar uma estufa que utilize o mínimo de água possível e que se adeque à processos de fabricação sustentáveis; possibilitar o crescimento de alimentos básicos em domicílio para o fortalecimento do sistema imunológico e capacitar as pessoas para a utilização da estufa de maneira mais produtiva, por meio de um manual. Pode-se dizer que todos os objetivos foram cumpridos. Neste momento devemos observar o que foi escolhido durante a definição de sucesso (IDEO, 2013, p. 147) do projeto, tem-se como sucesso: cumprimento de todos os objetivos específicos; criação de uma estufa funcional baseada nos princípios da permacultura e que

se espelha em modelos de design para sustentabilidade; respeito ao cronograma do projeto; criação de um produto que ative a memória das pessoas; criação de uma estufa que comporte todos os alimentos escolhidos na pesquisa. Dessa forma, podemos avaliar que o projeto atingiu a meta apesar das oportunidades de melhoramento.

Reconhecendo essas possibilidades de melhorar o resultado final do projeto, podemos listar algumas sugestões para uma futura evolução do produto. Além da clara necessidade de construção de marca. A principal ideia para essa continuação, seria a diversificação dos kits de alimento vendidos com a estufa. Essa diversificação possibilitará ao usuário variações de acordo com cada tipo de alimentação direcionada para o seu tipo de doença ou deficiência nutricional, podendo por exemplo existir um kit de alimentos voltado para diabéticos, ou especificamente para pessoas que estão fazendo terapias para o câncer, etc. Esses kits seriam vendidos em forma de refil e dentro da própria estufa, ou seja, cada estufa possui os alimentos específicos para determinado fim e depois que o usuário esgotar sua produção, ele pode comprar um refil igual ou diferente do inicial.

A escolha de fazer um manual impresso foi em razão das sensações e memórias que o produto deve evocar nos usuários, porém esse tipo de decisão pode ser revista no futuro, após os testes com os usuários. Se a aceitação não for tão boa quanto o esperado, uma das sugestões é transformar esse manual em um aplicativo que desempenhe as mesmas funções mas de maneira mais aceitável pelos consumidores.

Sobre as formas do produto, talvez seja possível melhorar a questão da utilização da água. Essa pesquisa pode ser feita considerando fenômenos da física como a condensação, por exemplo. Pesquisas e projetos nesse campo já estão sendo desenvolvidos, como por exemplo o revestimento criado por pesquisadores da escola de engenharia de Harvard, nos Estados Unidos. Esse revestimento condensa a umidade do ar fazendo com que essa água caia como gotas, fazendo o aproveitamento dessa água que fazia parte do ar, incapaz de ser utilizada e economizando esse recurso. Mais sobre essa pesquisa no site da Universidade (PARK, 2014). Outra pesquisa interessante nessa área é de um grupo de pesquisadores do Chile que desenvolveram um sistema para captar água das nuvens: foram instaladas uma série de telas no alto das montanhas na região do Andes, estrategicamente posicionadas a favor dos ventos marinhos (BRAUN, 2001, p. 132). Dessa forma, as nuvens pela manhã, ao passarem por essa estrutura deixavam gotas de água condensada nas telas (Figura 33).

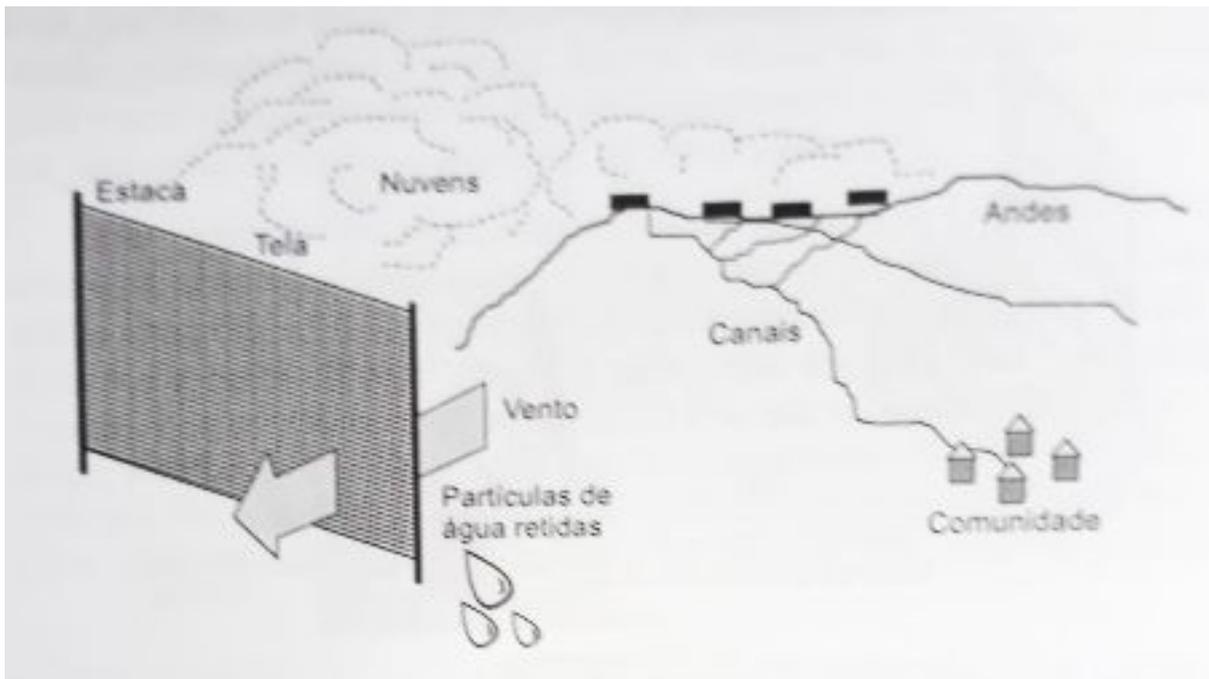


Figura 33 - Sistema de condensação no Chile. Fonte: BRAUN, 2001, p. 132.

Desse modo, a principal mudança a ser feita na concepção das partes do produto é o melhoramento da utilização da água. Enfim, foi pretendido criar um produto diferente daqueles que já existem no mercado, principalmente no fator tecnológico que acaba transformando todos em produtos muito parecidos e que trazem uma sensação de frieza em relação a uma atividade tão viva quanto ao cultivo de plantas. Contrapondo essa tendência observada, esse produto tem a intenção de ser um produto caloroso. As expectativas também foram atingidas nesse sentido.

Afinal, essa estufa tem como principal diferencial a humanização da tecnologia, levando em consideração a união entre homem e natureza. A permacultura permite essa troca harmônica. As escolhas realizadas no projeto possibilitam o plantio da horta de maneira mais simples e isso é mais um fator especial, pois considerando as estufas existentes no mercado ela se destaca pela falta de tecnologias, tornando-a mais sustentável no ponto de vista energético por exemplo. Sendo assim, a criação de uma estufa doméstica praticamente analógica foi o resultado principal desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Márcio A. **A moderna construção sustentável**. Disponível em:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30508580/moderna.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1529342132&Signature=8F%2FyEM885mTV60K%2BzCJnZfomAf0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DA_moderna_construcao_sustentavel.pdf

Acesso em: junho, 2018.

ALMEIDA, Jorge S. **A saúde mental global, a depressão, a ansiedade e os comportamentos de risco nos estudantes do Ensino Superior: Estudo de prevalência e correlação**. Tese para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Vida - Especialidade em Saúde Mental, Faculdade de Ciências Médicas. Novembro, 2014.

ALPI; TOGNONI. **Cultura em Estufas**. A. Alpi e F.Tognoni - Lisboa, Portugal: Ed. Presença, 1978.

BRAUN, Ricardo. **Desenvolvimento ao ponto sustentável: novos paradigmas ambientais: ecologia profunda, ecovilas, comunidades sustentáveis, permacultura, dinheiro alternativo, energia-do-ponto-zero, espiritualidade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

COZZOLINO, Silvia M. F.; COMINETTI, Cristiane. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. Autores Marcelo Macedo Rogero; Ricardo Ambrósio Fock; Primavera Borelli; Organizadoras Silvia Maria Franciscato Cozzolino e Cristiane Cominetti - São Paulo: Manole, 2013.

DISCOVERY LATINOAMÉRICA. **2111: Arquitectura y urbanismo**. Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gvmZWwg1AIM>. Minuto: 23:00. Acesso em: junho, 2018.

ESTANISLAU, Celio; FILHO, Phileo P. **Sistema imunológico e depressão**. Grupo de Pesquisa em Psicobiologia; Laboratório de Imunopatologia Experimental - Universidade Estadual de Londrina. Sociedade Brasileira de Imunologia. Junho, 2013.

FRANCO, José T. **Como integrar os 12 princípios da permacultura para um projeto realmente sustentável**. Agosto, 2016. Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/793829/como-integrar-os-12-principios-da-permacultura-para-um-projeto-realmente-sustentavel>. Acesso em: junho, 2018.

G1. Agrotóxicos podem causar doenças como depressão, câncer e infertilidade.

Disponível em:

<http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2011/03/agrotoxicos-podem-causar-doencas-com-o-depressao-cancer-e-infertilidade.html>

Acesso em: junho, 2018.

GENUNCIO, Glaucio C.; ZONTA, Everaldo; NASCIMENTO, Elisamara C. **Como escolher a estufa correta.** Fevereiro, 2015. Disponível em:

<http://www.revistacampoenegocios.com.br/como-escolher-a-estufa-correta/>

Acesso em: junho, 2018.

GREEN POWER. **7 PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE CULTIVO INDOOR E CULTIVO OUTDOOR.** Disponível em:

<http://www.greenpower.net.br/blog/diferencas-entre-cultivo-indoor-e-cultivo-outdoor/>

Acesso em: junho, 2018.

HOLMGREN, David. **Permacultura: Princípios e caminhos além da sustentabilidade.** David Holmgren; tradução Luzia Araújo - Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

IDEO. **The Field Guide to Human-Centered Design.** Design Kit - ideo.org. 1ª edição, 2015.

LIMA, Alefe F.; SCOZ, Jéssica C.; BERNARDES, Larah V.; CRUZ, Leandro S.; HENRIQUES, Luisa B. **Naturista.** Relatório (Graduação em Design) Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro - Brasília, 2016.

MEIRELLES, Fatima V. ; DIONYSIO, Renata B. **Alimentos: fontes de substâncias essenciais.** Disponível em:

http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_alimentos.pdf

Acesso em: junho, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O que é consumo consciente?** Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/informma/item/7591-o-que-%C3%A9-consumo-consciente>

Acesso em: junho, 2018.

MOLLISON, Bill. **Introdução à Permacultura: Panfleto I da Série Curso de Design em Permacultura**. The Rural Education Center, YANKEE PERMACULTURE - USA, 1981, p.1.

MOLLISON, Bill. **Fazendo Projetos de Permacultura: Panfleto VIII da Série Curso de Design em Permacultura**. The Rural Education Center, YANKEE PERMACULTURE - USA, 1981, p. 59.

MOLLISON, Bill. **Técnicas de Permacultura: Panfleto IX da Série Curso de Design em Permacultura**. The Rural Education Center, YANKEE PERMACULTURE - USA, 1981, p.92.

MOLLISON, Bill. **Permacultura em áreas urbanas e periurbanas: Panfleto XII da Série Curso de Design em Permacultura**. The Rural Education Center, YANKEE PERMACULTURE - USA, 1981, p.133.

ONUBR - Nações Unidas no Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>

Acesso em: junho, 2018.

PARK, Kyoo-Chul. **Pulling water from thin air**. John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA. Fevereiro, 2014. Disponível em:

<https://www.seas.harvard.edu/news/2016/02/pulling-water-from-thin-air>

Acesso em: junho, 2018.

PINTEREST. **Pasta Garden - Larah Bernardes**. Disponível em:

<https://br.pinterest.com/larahbernardes/garden/> Acesso em: junho, 2018.

PORATH, Henrique. **Minha Querida Planta: Aplicativo para assistir e registrar o desenvolvimento de uma planta**. Relatório de Projeto de Produto 3, do curso de Design, Universidade de Brasília - Setembro, 2016.

SERRA, Adriano S. **O que é ansiedade?** Disponível em:

<http://rihuc.huc.min-saude.pt/bitstream/10400.4/191/1/O%20que%20%C3%A9%20a%20ansiedade%5B1%5D..pdf>. Acesso em: junho, 2018.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Design Thinking Canvas. Fonte: Naturista, 2016.....p.12
- Figura 2 - Objetivo geral utilizado como frase norteadora. Fonte: Autora.....p.13
- Figura 3 - Os 12 princípios da permacultura. Fonte: Holmgren, David. Permacultura: Princípios e caminhos além da sustentabilidade, 2013.p.14
- Figura 4 - Montagem do vaso Naturista a partir de uma garrafa de vidro e outros elementos que fazem parte do kit, como: semente com placa identificadora; corda para irrigação, manta de sustentação da terra. Fonte: Naturista, 2016.....p.19
- Figura 5 - Kit com todos os produtos oferecidos: sementes envolvidas em argila para desenvolvimento facilitado e proteção, pílulas de nutrientes que dissolvem na água como alternativa para o adubo. Fonte: Naturista, 2016.....p.19
- Figura 6 - Estufa Fixa. Fonte: ALPI;TOGNONI, 1978.....p.21
- Figura 7 - Estufa Móvel. Fonte: ALPI;TOGNONI, 1978.....p.22
- Figura 8 - Estufa em torre de Ruthner. Fonte:ALPI;TOGNONI, 1978.....p.22
- Figura 9 - Código QR para acesso ao episódio referente à fazenda vertical na Coréia do Sul. Minuto: 23:00. Fonte: Autora/Discovery Latinoamérica.....p.24
- Figura 10 - Estufa Agrícola (à esquerda) vs. Estufa *Indoor* (à direita). Fonte: Autora.....p.24
- Figura 11 - Síntese e utilização de glutamina por diversos tecidos, órgãos e células do organismo. Fonte: Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença, ROGERO; FOCK; BORELLI, 2013.....p.27
- Figura 12 - Observação e interpretação do contexto. Fonte: Autora.....p.32

Figura 13 - Concepção e construção de requisitos do produto. Fonte: Autora.....	p.33
Figura 14 - Configuração dos aspectos do produto. Fonte: Autora.....	p.34
Figura 15 - Métodos de publicação do produto. Fonte: Autora.....	p.35
Figura 16 - Palavras-chave. Fonte: Autora.....	p.36
Figura 17 - Quadro de Produtos Semelhantes. Fonte: Autora.....	p.37
Figura 18 - Primeiras alternativas de produto. Fonte: Autora.....	p.38
Figura 19 - Alternativas para desenho da horta dentro da estufa, baseado nos estudos sobre permacultura. Fonte: Autora.....	p.38
Figura 20 - Geração de alternativas: espaço interno e escolha de alimentos. Fonte: Autora.	p.39
Figura 21 - Geração de alternativas: reservatório de água. Fonte: Autora.....	p.40
Figura 22 - Geração de alternativas: formas finais. Fonte: Autora.....	p.40
Figura 23 - Geração de alternativas: Testes de modelo 3D. Fonte: Autora.....	p.41
Figura 24 - Moodboard para o estilo da estufa. Fonte: Autora.....	p.42
Figura 25 - Modelo Final da Estufa. Fonte: Autora.....	p.43
Figura 26 - Localização em ambiente interno de apartamento. Fonte: Autora.....	p.43
Figura 27 - LED Grow, lâmpada UV para cultivo indoor. Fonte: Mercado Livre.....	p.44

Figura 28 - Corte da estufa: reservatório de água na parte de cima do modelo. Fonte: Autora.
.....p.44

Figura 29 - Plantação em espiral. MOLLISON, 1981, capa.....p.45

Figura 30 - Detalhamento Técnico. Fonte: Autora.....p.46

Figura 31 - Lista de Materiais. Fonte: Autora.....p.47

Figura 32 - Jornada do usuário. Fonte:Autora.....p.48

Figura 33 - Sistema de condensação no Chile.Fonte:BRAUN, 2001, p. 132.....p.52

