

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

**GUILHERME ZAMPIERON ROBASKI**

**PRODUTO PARA PLANTAR NO AMBIENTE DOMÉSTICO**

PORTO ALEGRE

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ARQUITETURA

CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

**GUILHERME ZAMPIERON ROBASKI**

**PRODUTO PARA PLANTAR NO AMBIENTE DOMÉSTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura de UFRGS, como quesito parcial para obtenção de título de Designer de Produto.

Professora orientadora: Jocelise Jacques de Jacques

PORTO ALEGRE

2015

### CIP - Catalogação na Publicação

Robaski, Guilherme Zampieron  
PRODUTO PARA PLANTAR NO AMBIENTE DOMÉSTICO /  
Guilherme Zampieron Robaski. -- 2015.  
167 f.

Orientadora: Jocelise Jacques de Jacques.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Arquitetura, Curso de Design de Produto, Porto  
Alegre, BR-RS, 2015.

1. design de produto. 2. agricultura urbana. 3.  
plantar. I. de Jacques, Jocelise Jacques, orient.  
II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ARQUITETURA

CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

**GUILHERME ZAMPIERON ROBASKI**

**PRODUTO PARA PLANTAR NO AMBIENTE DOMÉSTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura de UFRGS, como quesito parcial para obtenção de título de Designer de Produto.

Professora orientadora: Jocelise Jacques de Jacques

Banca examinadora

**Fábio Gonçalves Teixeira**

Prof. Dr. Departamento de Design e Expressão Gráfica – UFRGS

**Prof<sup>a</sup>. Tânia K. da Silva**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Departamento de Design e Expressão Gráfica – UFRGS

**Cristina Morandi Sehn**

Designer, Msc. Design – UFRGS

PORTO ALEGRE

2015

Dedico esse projeto à minha família, aos meus amigos, que sempre estiveram presentes nessa trajetória, prestando muito apoio. Dedico à professora Jocelise pela orientação deste trabalho, aos colegas e professores do Design da UFRGS pelo que aprendi.

## Resumo

A maior parte da população mundial vive nos centros urbanos. Dois terços das pessoas estará estabelecida em cidades até 2050 e essa proporção deve crescer principalmente em regiões do mundo que mantiveram características agrárias. É um grande desafio para o futuro alimentar as pessoas adequadamente, considerando questões como o modo de vida agitado dos grandes centros urbanos, o consumo excessivo de alimentos processados e o meio ambiente. São colocadas dúvidas sobre o sistema baseado em monocultura, agrotóxicos, transgênicos, transporte de alimentos por longas distâncias e concentração dos meios de produção em poucas grandes empresas. Se no passado, a maioria dos alimentos eram plantados pelas próprias famílias, atualmente é possível notar problemas como a desconexão com o alimento, principalmente em crianças e jovens, e falta de conhecimento sobre o que está se ingerindo. Isso colabora para um quadro crescente de doenças relacionadas à alimentação, como diabetes, anemia e obesidade. A agricultura urbana pode ser uma das saídas para complementar a produção de alimentos de forma saudável e ambientalmente amigável, aumentando o contato da população urbana com a natureza e com o alimento. Muitos espaços não utilizados passam a ser aproveitados para plantar, como praças, terrenos baldios, terraços, quintais, varandas. Alguns benefícios percebidos são a valorização do alimento, de questões relacionadas a saúde e dos esforços feitos por quem produz alimento de forma orgânica. O trabalho busca o desenvolvimento de uma solução simples e fácil para quem vive no contexto urbano e deseja começar a plantar em espaços pequenos. Mesmo em pequena escala, pode servir para o desenvolvimento de habilidades, percepção dos benefícios de plantar e, assim, impactar de forma positiva no quadro apresentado.

Palavras chave: *design de produto; agricultura urbana; plantar*

### **Abstract**

The most part of the world population live in the urban areas, two thirds of the people are expected to be established in cities by 2050. Changes will be stronger in areas that kept rural characteristics. It is a great challenge for the future to feed people, considering lifestyle, consumption of processed foods and environmental issues. Doubt is cast on the system based on monoculture, pesticides, genetically modified organisms, energy spent to transport food over long distances. In the past, agriculture was family based. It is noticed problems such a food disconnection among young people and children. Food-related illness are growing in numbers, such as diabetes, anaemia and obesity. Urban agriculture stands as a complementary way of food production. It can increase the contact of the people with nature, food and health. Many vacant spaces are used for urban agriculture such as squares, terraces, gardens, balconies. One of the benefits is to perceive the importance of organic food producers. It seeks to develop a simple solution for those who live in the urban and want to start planting in small spaces. The product can be used to develop skills, food awareness and impact positively on different ways.

**Key words:** *product design; urban agriculture; plant*

## Lista de Figuras

Figura 1 – Estratégia de condução do desenvolvimento do projeto .....	18
Figura 2 – Demanda anual de vegetais de Nova Iorque.....	25
Figura 3 – Chef Jamie Oliver alerta sobre má alimentação infantil .....	25
Figura 4 – Crianças tem dificuldades para diferenciar alimentos.....	26
Figura 5 – Realidade brasileira .....	27
Figura 6 – Duzentas calorias para diferentes alimentos .....	29
Figura 7 – Pátio e organopónico.....	32
Figura 8 – Brooklyn Grange.....	33
Figura 9 – Áreas de produção em Nova Iorque .....	34
Figura 10 – Comida ao invés de gramados.....	35
Figura 11 – Jardim antes e depois.....	36
Figura 12 – Jardim da estação Kilburn, Londres .....	37
Figura 13 – Hortas em Todmorden.....	38
Figura 14 – Prinzessinnengarten: Antes e depois do jardim.....	38
Figura 15 – Prinzessinnengarten: jardim móvel.....	39
Figura 16 – Página The Food Assembly .....	40
Figura 17 – Jardins de estação em Tóquio .....	41
Figura 18 – A jornalista Claudia Visoni cuida da horta, plantada em mutirão.....	42
Figura 19 – Usuários comentam e mostram resultado de suas plantações .....	43
Figura 20 – Mapa colaborativo de árvores frutíferas de Porto Alegre .....	44
Figura 21 – Evento para realização de horta coletiva.....	45
Figura 22 – Horta hidropônica em Porto Alegre.....	45
Figura 23 – Plantações indoor.....	46
Figura 24 – Kit para cultivo em casa.....	47
Figura 25 – Proposta do projeto Roof Water-Farm.....	49
Figura 26 – Kit para cultivo de cogumelos .....	50
Figura 27 – Instruções para montar horta vertical.....	53
Figura 28 – DIY Thirsty Plant Kit.....	54
Figura 29 – Itens do kit.....	54
Figura 30 – Sistema de rega simples .....	55
Figura 31 – Vaso com sistema de rega .....	55
Figura 32 – Vasos com sistema de rega .....	56
Figura 33 – Hyundai Nano Garden Concept .....	57
Figura 34 – Urban Cultivator em diferentes combinações.....	57
Figura 35 – Urban Cultivator: detalhes do painel e bandeja .....	58
Figura 36 – Plantário: produto e vasos.....	59
Figura 37 – Módulos com garrafas pet.....	60
Figura 38 – Sistema Windowfarms .....	62
Figura 39 – Loja virtual Windowfarms.....	62
Figura 40 – Conteúdo de kit Windowfarms .....	63
Figura 41 – Quatro bandejas e terraço coberto com Fairmount Living Tiles .....	64
Figura 42 – Kit Fairmount e planificação.....	64
Figura 43 – Mostra Biodiversidade pela Boca.....	69
Figura 44 – Oficina sobre hortas urbanas .....	70



Figura 45 – Guia de falta de nutrientes.....	71
Figura 46 – Plantário.....	76
Figura 47 – Reservatório de água.....	76
Figura 48 – Sistema de iluminação.....	77
Figura 49 – Suporte dos vasos para fora da estrutura.....	77
Figura 50 – Área e plantas cultivadas pelo entrevistado.....	79
Figura 51 – Área e vasos utilizados pela entrevistada.....	80
Figura 52 – Fotos de hortas.....	80
Figura 53 – Soluções verticais feitas por usuários.....	81
Figura 54 – Comparativo de lançamento de imóveis no estado de São Paulo.....	84
Figura 55 – Planta de apartamentos com 43m <sup>2</sup> e 51m <sup>2</sup> em Porto Alegre.....	85
Figura 56 – Diagrama problema e solução.....	87
Figura 57 – Camadas do produto.....	89
Figura 58 – Soluções verticais suspensas.....	89
Figura 59 – Recipientes e acessórios.....	90
Figura 60 – Floreiras e aplicação interna.....	90
Figura 61 – Aplicações externa.....	91
Figura 62 – Sistema de irrigação automatizado.....	91
Figura 63 – Instalação.....	92
Figura 64 – Pikaplant One.....	93
Figura 65 – Pikaplant Jar.....	94
Figura 66 – Tableau e sistema.....	94
Figura 67 – Cores branca, cinza e preto.....	95
Figura 68 – Produto para casa ou ambiente de trabalho.....	95
Figura 69 – Jardim vertical suspenso.....	95
Figura 70 – Sistema vertical com bolsos.....	96
Figura 71 – Aplicações.....	97
Figura 72 – Vista lateral em corte.....	97
Figura 73 – Diferentes finalidades.....	98
Figura 74 – Detalhe do painel e relevos do recipiente.....	99
Figura 75 – Aplicações.....	99
Figura 76 – Estantes Original Farm.....	100
Figura 77 – Painel do estilo de vida.....	102
Figura 78 – Painel da expressão do produto.....	103
Figura 79 – Painel do tema visual.....	104
Figura 80 – Gotejamento.....	107
Figura 81 – Experimento com Capilaridade.....	108
Figura 82 – Experimento com Capilaridade 2.....	109
Figura 83 – Experimento com Capilaridade 3.....	110
Figura 84 – Propagação da água.....	110
Figura 85 – Sketches iniciais.....	111
Figura 86 – Alternativa 1.....	112
Figura 87 – Alternativa 2.....	113
Figura 88 – Alternativa 3.....	113
Figura 89 – Alternativa 4.....	114
Figura 90 – Alternativa 5.....	115

Figura 91 – Alternativa 6.1 .....	116
Figura 92 – Alternativa 6.2 .....	116
Figura 93 – Alternativa 6.3 .....	117
Figura 94 – Alternativa 6.4 .....	118
Figura 95 – Alternativa 5: modelagem .....	119
Figura 96 – Alternativa 6.1: modelagem .....	119
Figura 97 – Alternativa 6.3: modelagem .....	120
Figura 98 – Alternativa 6.3: sistema.....	120
Figura 99 – Alternativa 6.4: modelagem .....	121
Figura 100 – Vaso inicial: modelagem .....	122
Figura 101 – Estrutura inicial: modelagem.....	122
Figura 102 – Peças da estrutura .....	123
Figura 103 – Empilhamento .....	123
Figura 104 – Solução final .....	124
Figura 105 – Vaso .....	125
Figura 106 – Dimensões gerais.....	125
Figura 107 – Vista explodida.....	126
Figura 108 – Recipiente em uso .....	126
Figura 109 – Recipiente e tampa do duto.....	127
Figura 110 – Parte inferior do duto e tampa.....	127
Figura 111 – Detalhe da bandeja inferior .....	128
Figura 112 – Cores.....	129
Figura 113 – Extensão de linha .....	129
Figura 114 – Vaso ambientado.....	130
Figura 115 – Alternativa de projeto com borda superior .....	131
Figura 116 – Móvel.....	131
Figura 117 – Dimensões gerais.....	132
Figura 118 – Dois módulos empilhados.....	132
Figura 119 – Dois e três módulos empilhados.....	133
Figura 120 – Prateleiras podem ser utilizadas para outros fins.....	133
Figura 121 – Vista explodida de peças .....	134
Figura 122 – Quatro tipos de peças que são utilizadas para construção do produto ...	134
Figura 123 – Pannel elementos estruturais .....	145
Figura 124 – Cabideiro.....	146

### **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Compatibilização de plantas.....	52
Tabela 2 – Requisitos do usuário.....	83
Tabela 3 – Observação sobre os produtos .....	101
Tabela 4 – Dimensões de vasos .....	105
Tabela 5 – Roteiro.....	143
Tabela 6 – Respostas .....	144

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Objetivos .....	17
1.2 Metodologia .....	17
1.2.1 Desenvolvimento do Projeto Informacional .....	19
1.2.1.1 Pesquisa Bibliográfica .....	19
1.2.1.2 Participação em Eventos .....	20
1.2.1.3 Entrevistas com especialistas e usuários .....	21
1.3 Justificativa .....	21
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO .....	23
2.1 Alimentação .....	23
2.1.1 Hortaliças .....	30
2.2 Cultivo Urbano .....	31
2.2.1 Havana, Cuba .....	32
2.2.2 Nova Iorque, Estados Unidos .....	33
2.2.3 San Francisco, Estados Unidos .....	34
2.2.4 Detroit, Estados Unidos .....	35
2.2.5 Toronto, Canadá .....	35
2.2.6 Londres, Inglaterra .....	36
2.2.7 Berlim, Alemanha .....	38
2.2.8 Paris, França .....	40
2.2.9 Tóquio, Japão .....	41
2.2.10 São Paulo, Brasil .....	41
2.2.11 Porto Alegre, Brasil .....	43
2.3 Técnicas de Cultivo .....	46
2.3.1 Indoor farming .....	46
2.3.2 Hidropônicos .....	47
2.3.3 Aquaponia .....	48
2.3.4 Fungicultura .....	49
2.4 Levantamento de soluções para cultivo domiciliar .....	50
2.4.1 Hortas caseiras .....	51
2.4.1.1 Hortas verticais .....	53
2.4.1.2 Sensor de umidade para plantas .....	53
2.4.1.3 Sistema simples de auto rega .....	55
2.4.2 Hyundai Nano Garden Concept .....	56
2.4.3 Urban Cultivator .....	57
2.4.4 Plantário .....	58
2.4.5 Agá: horta para crianças .....	59
2.4.6 Windowfarms .....	60

2.4.7 Fairmount Living Tiles .....	63
<b>3. ANÁLISE DO PROBLEMA .....</b>	<b>65</b>
3.1 Relato de Eventos .....	65
3.1.1 A Revolução dos Alimentos.....	65
3.1.2 XIV Seminário Estadual e XIII Seminário Internacional de Agroecologia.....	66
3.1.3 Mostra Biodiversidade pela Boca.....	68
3.1.4 Hortas Urbanas: Resgate da Autonomia Alimentar .....	69
3.1.5 Janta sobre Agricultura Familiar .....	71
3.2 Relato de Entrevistas .....	72
3.2.1 Entrevista: estudante de graduação em Engenharia de Alimentos.....	72
3.2.2 Entrevista: engenheira agrônoma.....	73
3.2.3 Entrevista: designer.....	75
3.2.4 Pesquisa com potenciais usuários .....	78
3.3 Necessidade dos Usuários.....	81
3.3 Requisitos do usuário .....	82
3.5 Restrições .....	83
3.5.1 Contaminação .....	83
3.5.2 Espaço físico.....	84
3.6 Considerações a respeito do projeto informacional.....	85
<b>4. CONCEITO .....</b>	<b>87</b>
4.1 Levantamento de similares.....	88
4.1.1 Bolsas de tecido (Bacsac) .....	88
4.1.2 Jardim vertical em polímero (Canguru) .....	90
4.1.3 Vasos com reservatório (Pikaplant).....	92
4.1.4 Jardim vertical em fibra de coco (PGF) .....	95
4.1.5 Sistema vertical com bolsos (Florafelt) .....	96
4.1.6 Painel magnético para jardim vertical (Urbio).....	98
4.1.7 Estrutura metálica com caixas de madeira (Original Farm) .....	99
4.1.8 Considerações sobre os produtos.....	100
4.2 Concepção do estilo .....	101
4.2.1 Painel do Estilo de Vida .....	101
4.2.2. Painel da Expressão do Produto .....	103
4.2.3 Painel do Tema Visual.....	104
<b>5. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO .....</b>	<b>105</b>
5.1 Medição de vasos .....	105
5.2 Seleção de plantas .....	106
5.3 Experimentos com irrigação.....	107
5.4 Geração de alternativas.....	111
5.4.1 Alternativa 1: vasos inclinados empilhados.....	112

5.4.2 Alternativa 2: vasos suspensos .....	112
5.4.3 Alternativa 3: estrutura-vaso empilhada .....	113
5.4.4 Alternativa 4: painel com furos e amarração.....	114
5.4.5 Alternativa 5: barras horizontais .....	114
5.4.6 Alternativa 6: estruturas com prateleiras .....	115
5.4.6.1 Alternativa 6.1: estrutura ortogonal.....	115
5.4.6.2 Alternativa 6.2: estrutura hexagonal.....	116
5.4.6.3 Alternativa 6.3: estrutura trapezoidal.....	117
5.4.6.4 Alternativa 6.4: estrutura por encaixe.....	117
5.4.7 Modelagens tridimensionais iniciais.....	118
5.5 Seleção de princípio de irrigação .....	121
5.6 Seleção de elemento estrutural.....	122
<b>6. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO .....</b>	<b>124</b>
6.1 Vaso.....	124
6.2 Móvel.....	131
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>135</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário .....</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE B – Referências para criação .....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE C – Vaso .....</b>	<b>147</b>
<b>APÊNDICE D – Móvel.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO A - Regras da Comida por Michael Pollan.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO B - Composição de verduras, hortaliças e derivados.....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO C - Vitaminas e Sais Minerais .....</b>	<b>164</b>

## INTRODUÇÃO

Com o adensamento de cidades, aumenta a demanda por alimentos frescos e o desejo de alimentação saudável. Surgem iniciativas de colaboração, troca de ideias e experiências sobre ações no ambiente urbano. É crescente a preocupação das pessoas com sua saúde e com a qualidade dos alimentos ingeridos. A agricultura urbana é uma das saídas para complementar a produção de alimentos de forma sustentável. Muitos espaços não utilizados passam a ser aproveitados para isso.

De acordo com o Censo de 2010 (IBGE, 2010), a população urbana do Brasil já alcança 84,35%. Do censo 2000 para 2010, a população rural caiu de 31.845.211 para 29.852.986 pessoas.

No mundo, 30% das pessoas viviam em áreas urbanas em 1950, em 2014 54% da população vive em cidades e se espera que o número deve crescer para 66% até 2050 (NAÇÕES UNIDAS, 2014). As regiões mais urbanizadas são América do Norte (83% da população urbana), América do Sul (80%) e Europa (73%). A África e Ásia permanecem rurais, com 40% e 48% da população urbana respectivamente. Porém, há expectativa de que essas áreas se urbanizem numa taxa maior até 2050.

Em 2014, há 28 megacidades, denominação para cidades com mais de 10 milhões de habitantes (NAÇÕES UNIDAS, 2014). Por volta de 2030, são esperadas 41 megacidades. Como o processo de urbanização global continua, os desafios de desenvolvimento sustentável serão concentrados continuamente em cidades dos países de menor renda, onde a urbanização cresce mais (NAÇÕES UNIDAS, 2014). É um grande desafio para o futuro alimentar de forma adequada esse número de pessoas, lidando com o êxodo rural. O modo de vida agitado dos centros urbanos, o consumo excessivo de alimentos processados e até mesmo as condições com que animais são tratados, colocam dúvidas sobre as vantagens do atual sistema.

A globalização é uma grande experiência da civilização humana, facilitou a troca de informações, ideias e tecnologias. Porém, ao mesmo tempo, enfraqueceu a força de economias locais, criando uma dependência de bens externos que poderiam ser produzidos regionalmente. As cidades modernas dependem da importação de recursos para a sua manutenção, a exemplo de comida e materiais essenciais, que são transportados por longas distâncias. Nos Estados Unidos, estima-se que a comida viaje em torno de 1500 milhas, ou 2414 Km, da fazenda até o consumidor. No Brasil, estima-se que 30% dos alimentos são desperdiçados, sendo 50% dessas perdas causadas por manuseio e transporte (EMBRAPA, 2002). Com isso, multinacionais aumentam sua influência política e econômica sobre necessidades básicas como comida e energia, nem sempre tendo conhecimento da comunidade.

Uma mudança de paradigma é necessária, aumentando a independência local sobre suas necessidades básicas ao menos. Para isso, se tratando de alimentação, podemos incentivar a agricultura urbana, que pode ocorrer de diversas formas, como jardins caseiros, hortas comunitárias, hortas em escolas, hortas em telhados e terraços, aquicultura, fazendas urbanas, etc. (GREWAL & GREWAL, 2012).

Nesse contexto, no presente trabalho pretendeu-se explorar a produção de alimentos no ambiente urbano doméstico, levando em consideração o aproveitamento de espaços disponíveis e técnicas de agricultura sustentáveis. Isso porque a produção urbana pode reduzir custos com transportes, estimular a interação social e ganhar força com a tendência de crescimento populacional urbano, incentivando para que as próximas gerações tenham mais independência e consciência no consumo de alimentos. Ao longo da atividade projetual, pesquisou-se sobre o tema, para fundamentar o desenvolvimento de produto que busca possibilitar a produção de alimento saudável e nutritivo dentro das residências.



## **1.1 Objetivos**

### *Objetivo Geral*

Desenvolver um produto que possibilite o plantio, o cultivo de alimento dentro do ambiente domiciliar urbano, considerando questões de escala e espaço disponível.

### *Objetivos Específicos*

- Conhecer o panorama atual e outras iniciativas em produção de alimentos no contexto urbano;
- Conhecer os métodos, materiais e sistemas utilizados para produção de alimentos;
- Identificar quais são as técnicas mais adequadas para ambientes domésticos;
- Identificar quais são as necessidades dos possíveis usuários;
- Identificar restrições de projeto para produtos desse tipo.

## **1.2 Metodologia**

Para o projeto foi adotado essencialmente o modelo descrito por Back *et al.* (2008), o qual define que o projeto pode ser dividido em quatro fases: Planejamento de Projeto, Planejamento Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado. Ver Figura 1.

<i>1ª fase</i> Planejamento de Projeto	<i>2ª fase</i> Projeto Informativo	<i>3ª fase</i> Projeto Conceitual	<i>4ª fase</i> Projeto Detalhado
Contextualização			
Justificativa	Usuários	Conceito	Detalhamento do produto
Objetivos	Panorama	Geração de alternativas	Modelo
Características do produto	Produtos	Seleção de alternativas	Revisão
Definição de atividades	Técnicas		Apresentação
Pesquisa bibliográfica		Painéis	Modelagem
Entrevistas		Desenhos	Renderings
Eventos		Testes e modelos	Desenhos Técnicos

**Figura 1 – Estratégia de condução do desenvolvimento do projeto**  
**Fonte: Autor, adaptado de Back (2008)**

- A primeira fase consiste no **Planejamento do Projeto** em que se define a estratégia do trabalho, declaração do escopo de projeto do produto, englobando justificativa do projeto. São realizadas pesquisas em periódicos, revistas e teses. Também se determinam as atividades a serem realizadas, organizadas em um cronograma para a concretização do projeto e seus objetivos.

- A segunda fase é o **Projeto Informativo**, iniciam-se as atividades programadas anteriormente. Nesta etapa, são identificadas as necessidades dos clientes ou dos usuários, aproximando-se deles, seja por visitas, entrevistas com especialistas, participação em eventos. Essas necessidades são desdobradas em requisitos dos usuários, os quais podem se tornar requisitos - em termos de funcionalidade, ergonomia, segurança, etc. Com a determinação dos requisitos, é possível comparar os produtos disponíveis por meio da análise de similares, identificando aspectos a serem melhorados e observando o atendimento às necessidades.

- A terceira fase destina-se ao **Projeto Conceitual**, em que trata da concepção do produto com a realização de atividades que buscam estudar a

estrutura funcional do produto, com a geração de diversas alternativas, que passam pelo processo de seleção considerando diversos critérios como especificações, complexidade, prazo, custo, entre outros. Para o conceito, são utilizadas ferramentas como Painéis Semânticos, testes volumétricos. As alternativas geradas em desenho e no computador serão avaliadas de acordo com critérios estabelecidos para seleção. Depois dela, há o detalhamento das soluções mais promissoras e estudos quanto aos processos de fabricação, na conclusão desta fase chega-se ao projeto preliminar.

- Na quarta e última fase é estabelecido o **Projeto Detalhado**, as informações do projeto preliminar são trabalhadas de forma a obter-se o leiaute final do produto, especificações finais dos componentes, materiais e sistemas produtos, a construção do protótipo e testes. É finalizada a modelagem e a geração de *renderings* e simulações da solução desenvolvida. É interessante a validação do projeto junto aos usuários, verificando a sua satisfação, monitorando o desempenho do produto. Finaliza-se a documentação detalhada do projeto com o relato de lições aprendidas, propiciando a melhoria contínua e potenciais evoluções do produto.

Para melhor entendimento das sub etapas desta metodologia são detalhadas os seguintes pontos:

### **1.2.1 Desenvolvimento do Projeto Informacional**

No Projeto Informacional, foram realizadas atividades de pesquisa. Foram realizadas participações em eventos e entrevistas com especialistas e usuários, descritas nos itens abaixo.

#### **1.2.1.1 Pesquisa Bibliográfica**

A pesquisa bibliográfica foi pautada com base no cultivo de alimentos no ambiente urbano, a situação atual da alimentação das pessoas, agricultura, mercado e as distorções do sistema. Fatores que também justificam esforços para mudança nesse panorama. De forma a ampliar os conhecimentos, foram pesquisadas iniciativas recentes ocorridas em vários lugares do mundo, nas quais

foram criados novos modelos de negócio ou ações que valorizam o produtor, o consumidor e o meio ambiente.

O resultado organizado e a análise dessa pesquisa foi descrito no capítulo 2, que contém informações sobre alimentação, considerações sobre diferentes formas de cultivo urbano, técnicas de cultivo de alimento, especificamente de hortaliças, e por fim alguns equipamentos e dispositivos para executar e manter hortas caseiras. Esses últimos itens fazem parte de uma análise de similares inicial.

#### **1.2.1.2 Participação em Eventos**

A participação em eventos é importante para entender necessidades das pessoas e do mercado. Nesse trabalho, foram acompanhados cinco eventos ocorridos em Porto Alegre:

- A Revolução dos Alimentos, organizado pelo grupo Raiz Urbana, que contou com profissionais de áreas relacionadas à agricultura urbana. 28 de Agosto de 2014. Item 3.1.1, página 65.
- XIV Seminário Estadual e XIII Seminário Internacional sobre Agroecologia: Vivendo os princípios agroecológicos foi realizado pela EMBRAPA, EMATER-RS, teve participação de órgãos governamentais e associações locais. 26 a 28 de Novembro de 2014. Item 3.1.2, página 66.
- Mostra Biodiversidade pela Boca. O evento consistiu na mostra e degustação de alimentos da Mata Atlântica, Pampa e Cerrado. 29 de Novembro de 2014. Item 3.1.3, página 68.
- Hortas Urbanas: Resgate da Autonomia Alimentar. Reuniu interessados em plantar no ambiente doméstico, foram debatidos temas como manejo de solo, solução de problemas, agricultura natural. 25 de Abril de 2015. Item 3.1.4, página 69.
- Janta sobre Agricultura Familiar. O evento consistiu em um debate sobre agricultura familiar com a preparação de jantar com produtos oriundos da horta dos participantes no Café Bonobo. Teve a

participação de agricultores que organizam as feiras orgânicas mais importantes de Porto Alegre. 28 de Maio de 2015. Item 3.1.5, página 71.

### **1.2.1.3 Entrevistas com especialistas e usuários**

As entrevistas com especialistas foram realizadas para tomar conhecimento da opinião e visão de pessoas que tem experiência na área de produção de alimentos, muitas vezes lidando com temas complexos que a envolvem.

- Entrevista com engenheiro de alimentos, participante do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica (NEA) da UFRGS. Item 3.2.1, página 72.
- Entrevista com engenheira agrônoma, que desenvolve trabalhos na Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR) e na Câmara Técnica Agroecologia do Rio Grande do Sul. Item 3.2.2, página 73.
- Entrevista com designer, usuária que participou do processo de criação de eletrodoméstico para cultivo de plantas em casa. Item 3.2.3, página 75.
- Pesquisa com usuários, com objetivo de obter um panorama de usuários potenciais, realizado através de um questionário, disponibilizado online, com ou sem experiência no tema. Item 3.2.4, página 78.

## **1.3 Justificativa**

A produção urbana pode incentivar a economia local, promovendo trocas de diferentes alimentos e aumentando a interação da comunidade. Além disto várias iniciativas, algumas descritas neste relatório mostram que é possível produzir com baixo custo e alta qualidade, reduzindo a necessidade de transporte da produção de diferentes regiões. Além disto, o cultivo de quantidades relativamente pequenas em áreas próximas aos consumidores propicia a valorização da produção sem agrotóxicos e de maior valor nutritivo.

Contudo esse tipo de cultivo apresenta certas peculiaridades e apesar de ser uma tendência atual, ainda não faz parte da cultura regional. Por isso o desenvolvimento de produtos que facilitem esta atividade tem papel importante na mudança de hábito da comunidade urbana.

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A pesquisa tratou da situação atual da alimentação das pessoas, iniciativas recentes ocorridas em vários lugares do mundo, técnicas de cultivo de alimento e levantamento de soluções existentes para cultivo domiciliar.

### 2.1 Alimentação

"A alimentação é, após a respiração e a ingestão de água, a mais básica das necessidades humanas" (CARNEIRO, 2003). Na Idade Contemporânea, aconteceram transformações globais nos padrões alimentares, além da guerra, a indústria foi o fator decisivo que influenciou as mudanças. Novas técnicas de conservação de alimentos, conquistas da microbiologia, desenvolvimento de transportes colaboraram para a industrialização e distribuição da produção. A invenção de conservas em vidros ou latas fervidas e hermeticamente fechadas, realizada pelo francês Appert em 1804, tornou possível o armazenamento e transporte dos alimentos e foi recurso essencial para soldados nas guerras. Até então, as conservas eram feitas com uso de mel ou açúcar, sal ou vinagre (CARNEIRO, 2003).

No século XX, inovações como geladeiras, fogões a gás, fornos de micro-ondas e outros utensílios tornaram-se acessíveis a boa parte da população, assim como o enorme ramo de alimentação fora de casa, através de restaurantes. Se por um lado a indústria e inovações trouxeram muita comodidade, por outro, consequências negativas passaram a ser denunciadas: contaminação ambiental, uso de aditivos químicos, padronização dos gostos alimentares, controle oligopólico dos mercados, relações comerciais desvantajosas (CARNEIRO, 2003).

As populações subnutridas aumentaram, assim como o problema de obesidade em muitos países. O sistema de alimentação rápida (*Fast Food*) difundiu-se, trazendo o conceito de rapidez, a entrega de uma refeição considerada completa em segundos. Algo que só foi possível com a divisão e racionalização do trabalho, provocando um fenômeno de produção e consumo

em série. Na década de 80, expandiu-se internacionalmente de forma intensiva (CARNEIRO, 2003).

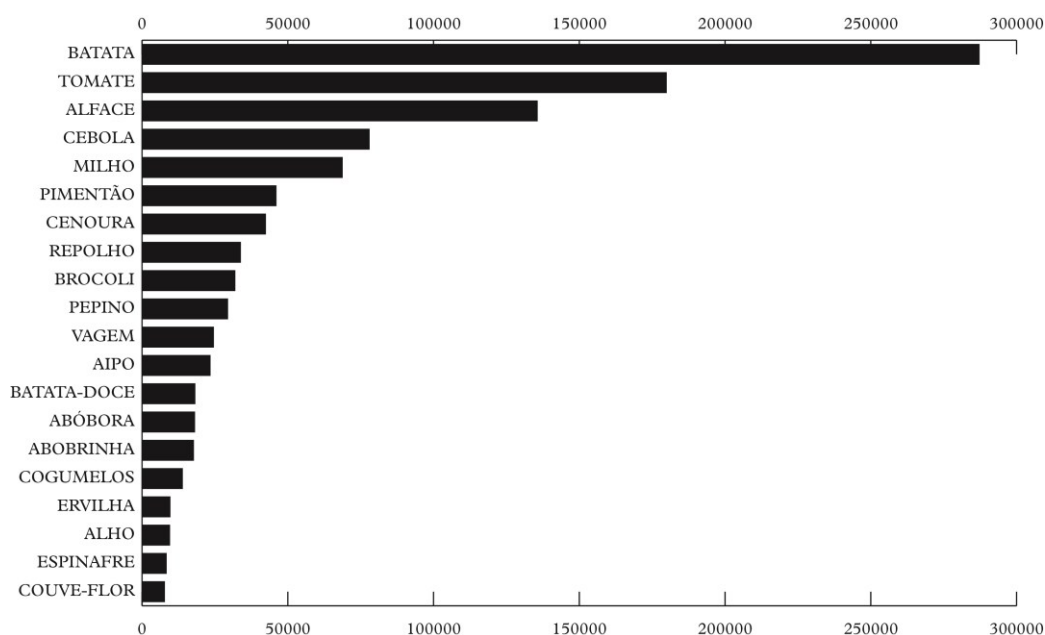
Cada vez mais controlado pelos grandes produtores e formadores de preços, o mercado agrícola e as disputas comerciais fazem do mercado de alimentos um foco de obtenção de superlucros por meio de superproduções. Configura-se um paradoxo, nunca se produziu tantos alimentos e, ao mesmo tempo, nunca houve tantas pessoas passando fome (CARNEIRO, 2003).

O número de adeptos do vegetarianismo e de filosofias como veganismo, que contrapõem muitas práticas, crescem. O movimento *Slow Food*, ou comida lenta em tradução livre, foi fundado pelo italiano Carlo Petrini em 1989 em questionamento ao sistema *fast food*. Trata-se de uma associação sem fins lucrativos, mantida por seus membros. Uma de suas ações é reunir pequenos produtores em um selo coletivo para fortalecê-los. Em 2011, possuía mais de 100.000 membros em 153 países. Para os consumidores, surgiu como uma alternativa ao modo de vida prejudicial à saúde. Entre seus objetivos está a preocupação com a qualidade e o sabor dos alimentos, além da valorização do meio ambiente e dos produtores (FINANCIAL TIMES, 2011).

"*Slow Food* é uma filosofia conservadora, carrega a bandeira ludista contra os *beeps* dos microondas da alimentação moderna. Pede pelo fim tanto do bife congelado, quanto das operações industriais de gado que os produzem. A comida é necessariamente política, devemos lutar a boa luta contra agronegócio corporativo (e os opressores capitalistas que são donos disso)" (FRASER & RIMAS, 2010)

Suprir a demanda de alimentos de grandes cidades é uma tarefa complexa pela proporções que tem. Por exemplo, na Figura 2, é descrita a demanda anual (em toneladas) dos 20 vegetais com maior consumo da cidade de Nova Iorque. Os dados também incluem vegetais processados e congelados, maneira de venda que é mais expressiva para batata, tomate, milho.





**Figura 2 – Demanda anual de vegetais de Nova Iorque**  
**Fonte: Autor, adaptado de GREWAL & GREWAL, 2012.**

Chefes de cozinha passaram a se preocupar com a alimentação das pessoas, expondo problemas de alimentos altamente processados e propondo soluções por meio da educação. O chef britânico Jamie Oliver, por exemplo, promove o uso de alimentos orgânicos e questiona hábitos alimentares de crianças (Figura 3).



**Figura 3 – Chef Jamie Oliver alerta sobre má alimentação infantil**  
**Fonte: TED, 2010**

Muitos perdem a referência da origem dos alimentos que comem. Uma pesquisa, entre jovens de 16 a 23 anos, no Reino Unido, mostra que 36% não sabem que bacon vem de porcos e 40% não relaciona leite com a imagem de uma vaca leiteira (TELEGRAPH, 2012). Na Figura 4, o chef Jamie Oliver

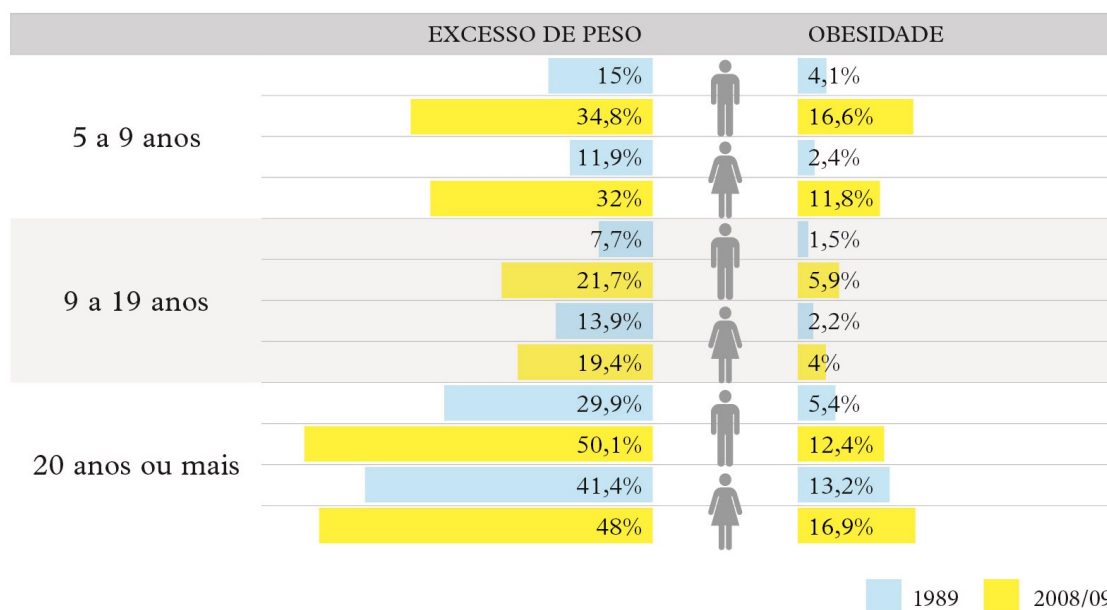
mostra diferentes alimentos para crianças em uma escola do Reino Unido, porém elas encontram muita dificuldade em reconhecê-los.

"É muito recente essa dicotomia, eu não preciso fazer uma investigação pra saber que as avós e as bisavós de vocês plantavam comida, todas elas. De 50 anos pra cá que, de repente, a gente se artificializou de uma maneira muito grande, criou-se um divórcio em relação ao alimento, a origem dele, passamos a não ter nada a ver com isso." (VISONI, 2015)



**Figura 4 – Crianças tem dificuldades para diferenciar alimentos**  
Fonte: TED, 2010

O documentário brasileiro *Muito Além do Peso*, lançado em 2012, mostra que a situação vista em outros países também é a realidade das crianças brasileiras. De acordo com publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), um terço das crianças de 5 a 9 anos tem excesso de peso. Entre os adultos, o problema também é grave, a metade tem excesso de peso (Figura 5). O excesso de gordura visceral (intra-abdominal) está correlacionado com diabetes, pressão alta, colesterol alto, doenças cardiovasculares e síndromes metabólicas. Dessa forma, cresce o risco de desenvolver alguns tipos de câncer, a exemplo do câncer de estômago, mama, próstata e intestino (JORNAL DO SENADO, 2013).



**Figura 5 – Realidade brasileira**  
**Fonte: adaptado de IBGE, 2010**

Alimentação e o ato de cozinhar traz benefícios para saúde e para formação dos jovens. Marin Caraher, professor de políticas de alimentação e saúde na City University London, afirma que o elemento social da ação é importante para o relacionamento com os familiares, além de auxiliar no discernimento do que faz bem para saúde, formando adultos mais saudáveis (TELEGRAPH, 2014).

Olivier De Schutter, relator especial da ONU para o direito à comida, afirma que o trabalho contra a obesidade e má nutrição demandará esforços similares aos feitos contra o tabaco no passado (LATIMES, 2014). Em relatório apresentado em 2012, são feitas propostas de medidas para imposição de taxas e regulamentações sobre comidas pouco saudáveis, estendendo-se a restrições de marketing e a retirada de incentivos fiscais. Índices de obesidade subiram em países como China e Índia.

No passado, era comum que as pessoas pobres ingerissem menos calorias do que o necessário, porém atualmente é verificado que os pobres tem mais probabilidade de ser obesos. (NYTIMES, 2007). O pesquisador Adam Drewnowski da Universidade de Washington realizou estudo em supermercado e constatou que com um dólar compraria muito mais calorias nas prateleiras

centrais dos supermercados norte-americanos, onde estão concentradas as comidas processadas e refrigerantes.

Para efeito de comparação, poderia escolher entre 1200 calorias de cookies ou 250 calorias de cenouras, ou 875 calorias de refrigerante ou 170 calorias de suco de laranja. As comidas processadas tem mais “densidade de energia” do que as comidas frescas, contém menos água e fibras e mais gordura e açúcar, o que as torna menos saciantes e mais engordantes (NYTIMES, 2007). Dessa forma, concluiu que nos Estados Unidos, quem tem menos dinheiro, provavelmente comerá pior. Se torna barato para a indústria produzir comida processada, pois basicamente é formada por extratos de soja, trigo e milho, que são *commodities* abundantes. Açúcares são extraídos do milho e gorduras são extraídas principalmente da soja.

Diante dos problemas de obesidade infantil no país, Michelle Obama, primeira dama dos Estados Unidos, lançou livro no ano de 2012 sobre sua experiência no jardim da Casa Branca. No livro, encontram-se dicas de como começar jardins, como fazer as crianças adquirirem hábitos saudáveis e como fazer algumas receitas (NYTIMES, 2012). Durante a gestão Obama, por iniciativa de Michelle, foi plantado um novo jardim de 100m<sup>2</sup> na Casa Branca que fornece de 55 variedades de vegetais para a família do presidente e para doações a organizações de distribuição de comida.

Michael Pollan, jornalista e professor da Universidade Berkeley da Califórnia, escreve livros sobre o tema da alimentação e artigos para o jornal New York Times. Ele escreveu o livro Regras da Comida em conjunto com professores, experts em nutrição, antropologistas, doutores, enfermeiras, mães e leitores. Nesse livro, desenvolve regras para comer melhor, de forma resumida, a lista pode ser encontrada no Anexo A, página 156. O autor é bastante incisivo sobre os cerca de 17 mil novos produtos alimentícios que surgem nos supermercados por ano. Não considera as novidades industriais como comida, mas como "*substâncias comestíveis que se parecem com comida*", pois são criados de

derivados do milho e da soja e contém muitos aditivos químicos. (POLLAN, 2010).

Aplicativos para dispositivos móveis também auxiliam as pessoas no controle de sua alimentação. O aplicativo Calorific auxilia na visualização de calorias ingeridas (ATLANTIC, 2014). Por meio de fotografias, ele demonstra o que seriam duzentas calorias em porções de diferentes alimentos, conforme Figura 6. Uma colher com 28g de maionese seria necessária para atingir duzentas calorias, ao passo que 1.43 kg de alface teria o mesmo valor calórico.



**Figura 6 – Duzentas calorias para diferentes alimentos**  
Fonte: Calorific<sup>1</sup>

Entre os alimentos mais consumidos pelos brasileiros, estão o café, arroz e o feijão. Para mais de 90% da população, a ingestão diária de frutas, legumes e verduras está abaixo do nível recomendado pelo Ministério da Saúde que é de 400g (BRASIL, 2011). Um fato interessante é que em todas as regiões, áreas

---

<sup>1</sup> <http://www.calorificapp.com/>

rurais e urbanas e em todas as classes sociais, verificam-se mudanças grandes no padrão alimentar dos brasileiros, também como perda de características culturais e identidade com o consumo de alimentos locais e regionais (BRASIL, 2010).

A questão dos agrotóxicos é bastante preocupante no Brasil. Segundo os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2015), a quantidade de agrotóxico entregue ao consumidor final mais que dobrou entre 2000 e 2012, subindo de 2,7 kg/ha para 6,9 kg/ha. Esse resultado se deve a um herbicida denominado glifosato, utilizado na soja. Os agrotóxicos são utilizados para controle de pragas, doenças e ervas daninhas, para aumento de produtividade. Erros na aplicação de agrotóxicos podem causar intoxicação e consequências graves, como é caso de um garoto que morreu após ingerir hortaliça envenenada da própria fazenda onde morava (G1, 2015).

“Os agrotóxicos podem ser persistentes, móveis e tóxicos no solo, na água e no ar. Tendem a acumular-se no solo e na biota, e seus resíduos podem chegar às águas superficiais, por escoamento, e às subterrâneas, por lixiviação. O uso intensivo dos agrotóxicos está associado a agravos à saúde da população, tanto dos consumidores dos alimentos quanto dos trabalhadores que lidam diretamente com os produtos, à contaminação de alimentos e à degradação do meio ambiente.” (IBGE, 2015).

### **2.1.1 Hortaliças**

As hortaliças são plantas de suma importância para o fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras, regulando as funções do corpo e protegendo-o de doenças. Compreende todos os vegetais cultivados em horta, cujas partes comestíveis são caule, folhas, flores, frutos, raízes e sementes. São de fácil digestão, auxiliam na saciedade, fornecem água que são essenciais ao organismo, tem fibras que auxiliam o funcionamento do intestino e contêm minerais e vitaminas (INFOESCOLA, 2015). No “ANEXO B - Composição de verduras, hortaliças e derivados”, página 158, encontram-se dados relativos à composição de hortaliças e outros alimentos.

Também existem as hortaliças não-convencionais, essas variedades vêm sofrendo maior redução no cultivo e no consumo, sendo substituídas por outras hortaliças de maior apelo comercial. Hortaliças não-convencionais também podem ser conhecidas por hortaliças tradicionais, são aquelas com distribuição limitada a determinadas localidades ou regiões, tendo baixa organização de sua cadeia produtiva, resultando em baixo interesse comercial de empresas produtoras de sementes, fertilizantes. Geralmente são cultivadas em agricultura familiar, com o conhecimento sendo passado de geração em geração e podendo ser perdido por falta de estudos. Um bom exemplo de hortaliça não convencional é o ora-pro-nobis, tradicional de algumas regiões de Minas Gerais, onde ainda faz parte dos hábitos alimentares da população. Tem altos valores de proteína, sendo conhecido popularmente como “carne vegetal” ou “carne de pobre” (BRASIL, 2010). Com o crescente consumo de alimentos industrializados, o cultivo e consumo de hortaliças frescas tem sido reduzido no Brasil (BRASIL, 2010).

É importante que as espécies cultivadas sejam ricas em nutrientes. Eles são elementos essenciais que constituem os alimentos, responsáveis por determinadas funções do organismo. De acordo com suas principais funções, os nutrientes podem ser classificados em reguladores (protegem o corpo, são vitaminas, sais minerais), energéticos (carboidratos e lipídios) e construtores (proteínas) (BORSOI, 2004). No ANEXO C - Vitaminas e Sais Minerais, página 164, são encontradas informações sobre vitaminas e sais minerais e suas funções no corpo humano, o que ocorre quando estão em falta e em quais alimentos podem ser encontrados.

## **2.2 Cultivo Urbano**

Agricultura urbana, ou *urban farming*, poder ser definida como a produção de comida dentro das cidades. As distinções entre horticultura, agricultura e jardinagem são tênues. Não é uma prática nova, sendo utilizada há milênios, porém percebe-se um interesse crescente nos últimos anos. Isso se deve a uma convergência de fatores ligados a sustentabilidade dos ambientes urbanos, saúde

pública, acesso à comida saudável, espaços verdes, qualidade do ar e da água, desenvolvimento econômico e engajamento social (ACKERMAN, 2011).

### 2.2.1 Havana, Cuba

A cidade de Havana é uma referência no que se trata de agricultura no meio urbano. No fim da década de 1980, o país teve problemas de falta de comida e de combustível que seguiram as dificuldades das relações com países do bloco soviético. Conhecidos como *pátios* (áreas privadas com menos de 1000m<sup>2</sup>), *parcelas* (áreas estatais com menos de 1000m<sup>2</sup> que eram utilizadas pelas pessoas) e *organopónicos* (áreas estatais de 2000m<sup>2</sup> a 5000m<sup>2</sup>) surgiram como resposta à crise (PREMAT, 2012).



**Figura 7 – Pátio e organopónico**  
Fonte: Growcity (2012)

Antes da crise, a agricultura de Cuba era centralizada no Estado, em projetos de larga escala, seguindo o progresso tecnológico e científico. Porém, era extremamente dependente de importações dos parceiros do bloco soviético, o que incluía toneladas de fertilizantes, ração para animais, pesticidas, tratores e, o principal, combustível. Então Cuba foi forçada a mudar seu sistema em um curto período de tempo, em termos de escala e localização. O governo também não tinha como prover alimento a todos cidadãos, havia necessidade de novas formas de se organizar. A agricultura urbana se espalhou por quintais, terraços, terrenos baldios e partes de parques públicos (Figura 7). O governo aparecia como agente



facilitador em informações técnicas, terra e sementes (PREMAT, 2012), deixando o trabalho a cargo das pessoas.

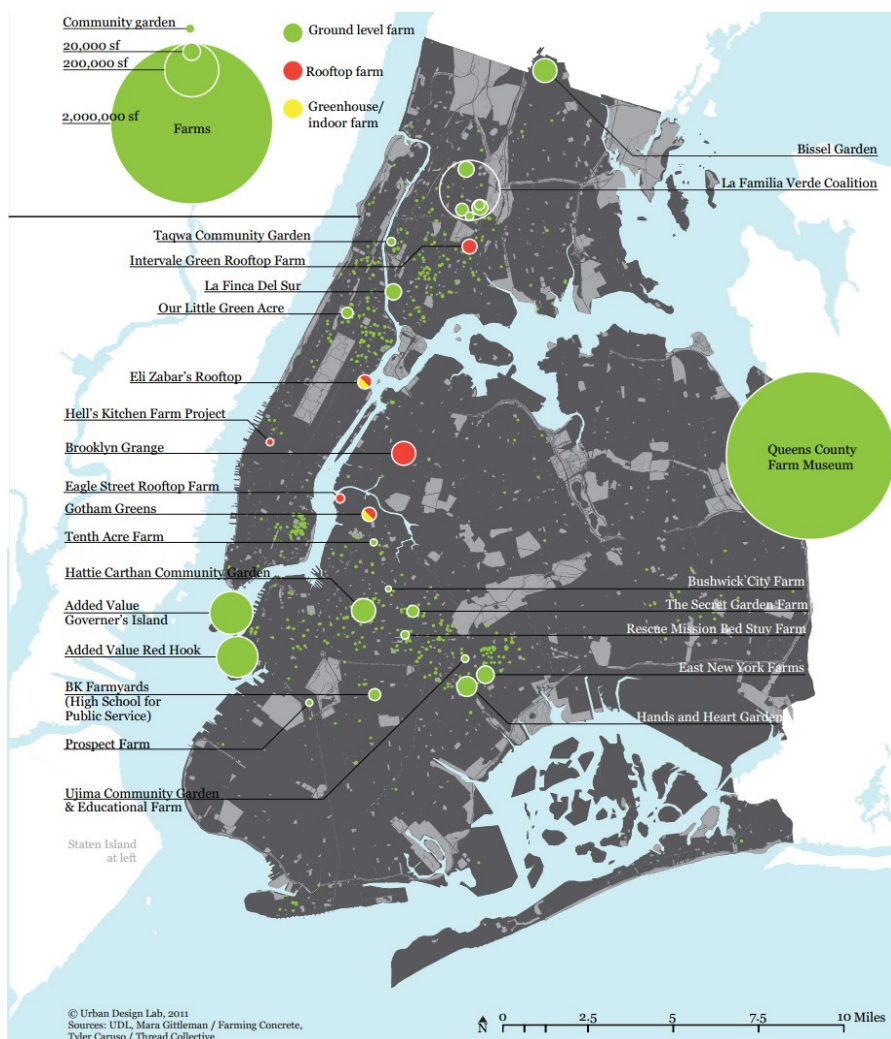
### 2.2.2 Nova Iorque, Estados Unidos

A cidade de Nova Iorque tem uma das mais altas densidades dos Estados Unidos e tem um mercado imobiliário bastante valorizado. Por outro lado, também concentra altos níveis de obesidade e de diabetes, que estão relacionados ao inadequado acesso a comida fresca e saudável, assim como às diferenças sociais. Os últimos andares dos prédios de Nova Iorque são um recurso vasto, não utilizado, que poderiam ser transformados para produção de alimentos. (ACKERMAN, 2011).

A maior fazenda do mundo em um último andar é a Brooklyn Grange (Figura 8), com mais de 4000 m<sup>2</sup>, que produz alimento de alta qualidade para mercados, restaurantes locais, etc. As áreas de produção em Nova Iorque estão representadas na Figura 9. Os jardins comunitários e fazendas estão em verde. Na cor amarela, as produções indoor. Em vermelho, os terraços e últimos andares.



**Figura 8 – Brooklyn Grange**  
**Fonte: Brooklyn Grange**



**Figura 9 – Áreas de produção em Nova Iorque**  
**Fonte: ACKERMAN, 2011**

### 2.2.3 San Francisco, Estados Unidos

Em Setembro de 2014, uma lei que incentiva o uso do terrenos para agricultura urbana foi implementada em São Francisco. Determina que os proprietários dos terrenos pagarão menos impostos ao permitir que estes sejam utilizados para criações de hortas urbanas abertas ao público durante período superior a 5 anos. Essa restrição de tempo existe para vincular o local à comunidade, pelo menos por aquele período. (ARCHDAILY, 2014).

A medida dividiu opiniões. Foi saudada por interessados nas práticas de cultivo, mas também foi criticada pela utilização de espaços que poderiam ser

voltados a construção de moradias, já que os preços são bastante altos na cidade (ATLANTIC, 2014).

Nos Estados Unidos, também surgiram movimentos como o *Food Not Lawns*, na tradução livre em português: cultive comida, não gramados. Na Figura 10, o gramado recebeu canteiros e foi transformado para gerar rúcula, espinafre, beterraba, rabanete, cenouras, vagem, cebolinha, pepino, tomate cereja e flores para atrair abelhas. Há ocorrências de multas em algumas cidades americanas para quem utiliza o jardim frontal de sua casa para plantações.



**Figura 10 – Comida ao invés de gramados**  
Fonte: GROWFOOD, 2014

#### **2.2.4 Detroit, Estados Unidos**

Em algumas cidades o valor do terreno é bastante elevado, em outras, existe muita oferta. Cidades como Detroit, que sofrem de um declínio econômico e perda de população há décadas, possuem muitas áreas abandonadas, em que a agricultura urbana é um importante componente dos esforços de revitalização (ACKERMAN, 2011).

#### **2.2.5 Toronto, Canadá**

O projeto City Seed Farms foi iniciado em 2010 em Toronto, Canadá. A iniciativa consiste na utilização de quintais para plantar vegetais que serão vendidos para restaurantes ou em feiras locais. As pessoas oferecem um espaço

de seus quintais (Figura 11), que será trabalhado pelo grupo, e recebendo em troca uma caixa de vegetais para consumo. Trabalham-se em espaços a partir de 7,6m x 7,6m. Para realizar os deslocamentos, o grupo utiliza bicicletas com compartimento especiais para transporte (CITY SEED FARMS, 2014).



**Figura 11 – Jardim antes e depois**  
Fonte: CITY SEED FARMS, 2014

### **2.2.6 Londres, Inglaterra**

Em 2013, o órgão responsável pelo transporte de Londres realizou uma competição para premiar o jardim mais bonito das estações do sistema de metrô (TFL, 2013). As estações de superfície que ficam em áreas não tão centrais possuem espaço disponível para plantar. Os jardins da estação de Kilburn, onde circulam milhares de pessoas por dia, são concentrados em 4 canteiros da plataforma de embarque. São mantidos por um grupo de voluntários locais (Figura 12). Oferecem vegetais para quem quiser colher, contanto que deixe suficiente para os outros. A intenção dos voluntários também é mostrar como é fácil plantar frutos, vegetais. Os temores por vandalismo ou roubo de comida também foram superados.

A iniciativa no metrô foi apoiada por Capital Growth (<http://www.capitalgrowth.org/>), uma parceria entre a prefeitura de Londres e o setor privado, que tem a meta de expandir e apoiar espaços de plantação pela cidade. Já são registrados e acompanhados mais de 2000 espaços de cultivo.



**Figura 12 – Jardim da estação Kilburn, Londres**  
Fonte: Londonist<sup>2</sup>

Na cidade de Todmorden, 280 km distante de Londres, foi iniciado um projeto chamado *Incredible Edible* em 2007, algo como incrivelmente comestível em tradução livre para o português. Com população de 15 mil pessoas, começaram a plantar em terras não utilizadas. A estratégia foi plantar sem perguntar antes, evitando questões burocráticas. O site do projeto<sup>3</sup> funciona como ferramenta para os moradores, é possível encontrar produtores de leite, ovos, peixe. Qualquer um pode se tornar voluntário das hortas comunitárias ou nas escolas (Figura 13). A meta é atingir a autossuficiência da produção de alimentos da cidade até 2018. Foram obtidos benefícios além da alimentação, como redução de vandalismo segundo dados da polícia local, assim como, crescimento da economia local e redução da necessidade de transporte de produtos. Um dos lemas é "se você come, faz parte" (HYPENESS, 2015).

---

<sup>2</sup> <http://londonist.com/wp-content/uploads/2011/06/ttkktubeallotment.jpg>

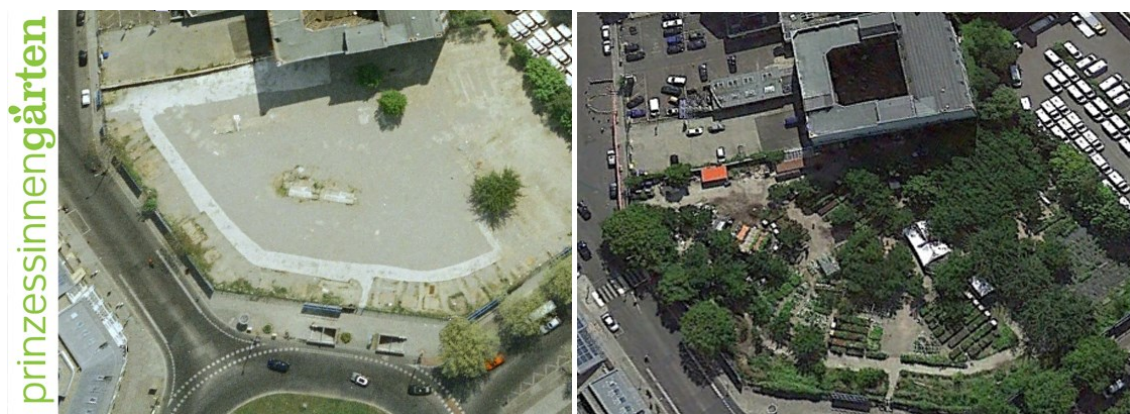
<sup>3</sup> <http://www.incredible-edible-todmorden.co.uk/>



**Figura 13 – Hortas em Todmorden**  
**Fonte: Incredible Edible**

### 2.2.7 Berlim, Alemanha

O Prinzessinnengarten, ou jardins da princesa, é um projeto piloto sem fins lucrativos, começado no verão de 2009 na praça Mortizplatz, na região de Kreuzberg em Berlim, que foi um terreno baldio por mais de meio século (Figura 14). Com a colaboração de amigos, ativistas e vizinhos, o grupo limpou o terreno e começou a plantar (PRINZESSINNENGARTEN, 2014).



**Figura 14 – Prinzessinnengarten: Antes e depois do jardim**  
**Fonte: PRINZESSINNENGARTEN, 2014**

A ação apoia a conversão de espaços urbanos disponíveis em espaços verdes, onde os residentes locais possam criar e usar para produzir comida fresca e saudável. Como resultado se obtém maior diversidade biológica, redução da emissão de CO<sub>2</sub> e melhorias no microclima, além da geração de um senso de

comunidade, trocas de habilidade e conhecimento. Marco Clausen, que é um dos fundadores, afirma:

"Temos muitas separações na cidade entre gerações, entre diferentes origens culturais, eu penso que o que aprendi com esse projeto foi que podemos juntar as pessoas, porque comida é uma coisa que todos precisamos e que todos podemos discutir. Há também muito prazer e amor sobre comida" (MONOCLE, 2010)

Também serve como um novo local para trabalhar, relaxar, encontrar os amigos (Figura 15). Há um café no local que ajuda a manter o negócio. O jardim é realizado de forma móvel em engradados, pallets ou outras estruturas reutilizadas. Também são reutilizadas garrafas PET, caixas tetra-pak para plantio. O fato do jardim ser assim facilita mudanças caso o terreno alugado seja vendido ou caso seja necessário proteger alguma espécie delicada, deslocando a espécie para a sombra no verão ou protegendo-as do rigoroso inverno.



**Figura 15 – Prinzessinnengarten: jardim móvel**  
Fonte: PRINZESSINNENGARTEN, 2014

O tema da alimentação chama a atenção das pessoas de diversas áreas. Outro exemplo, é a comunidade multidisciplinar *Contemporary Food Lab* (<http://contemporaryfoodlab.com/en/>) que reúne pessoas de diversas partes do mundo com expertise em comida, natureza, área humanas, refletindo sobre as relações entre esses diversos campos. Realiza publicações e atividades, principalmente em Berlim. Em Agosto de 2014, foi realizado um jardim temporário

que serviu para discussão do espaço urbano e natural, junto das transformações da cidade.

### 2.2.8 Paris, França

A internet é uma forma de aproximar e criar plataformas de colaboração. A página francesa La Ruche qui dit Oui!, (<http://www.laruchequiditoui.fr/>) e a sua versão internacional The Food Assembly (<https://thefoodassembly.com/>) fazem ações para aproximar o consumidor final do produtor (Figura 16). Dessa forma, a importância de intermediários responsáveis pela distribuição é reduzida. No modelo tradicional, os intermediários ficam com as maiores margens de lucro.



**Figura 16 – Página The Food Assembly**  
**Fonte: The Food Assembly**

Na página, é possível vender e comprar online, marcando datas para os encontros. Os produtores ofertam, usuários compram ou reservam de forma antecipada e retiram no dia marcado. Já são mais de 500 pontos de encontro semanais abertos na França, que se parecem com uma feira, movimentando mais de 400 mil membros e 4 mil produtores.

Um dos fundadores da empresa é formado em Design Industrial. Interessado em alimentação sustentável e desapontado com a criação de novos produtos e a relação com o consumo excessivo, ele decidiu dedicar suas habilidades para trabalhar no *redesign* dos hábitos de consumo e suas maneiras de



distribuição. O modelo de negócio tem fins lucrativos. É baseado em 80% dos lucros para os produtores locais, 10% dos lucros das vendas para empresa e 10% para manutenção da plataforma online e de uma pequena equipe em Paris (ASHOKA, 2013).

### 2.2.9 Tóquio, Japão

Soradofarm é um projeto que incentiva a agricultura urbana nos espaços públicos no Japão. Jardins foram criados e, pelo seu sucesso, chamaram atenção local e internacional. O maior dos jardins está localizado no terraço da estação JR EBisu, uma das mais movimentadas de Tóquio. O espaço serve como lugar para relaxar em meio ao modo de vida agitado da cidade. Como não há espaço para todos, existe uma taxa anual para alugar um espaço de aproximadamente 3m<sup>2</sup> para plantar (GARAKAMI, 2014).



Figura 17 – Jardins de estação em Tóquio  
Fonte: Garakami (2014)

### 2.2.10 São Paulo, Brasil

Hortelões Urbanos é um grupo criado em São Paulo em 2011. Hortelão é o nome dado para quem cuida de hortas. O objetivo do grupo é ser um catalisador, reúne os interessados em trocar conhecimentos, experiências no plantio orgânico doméstico de alimentos. Vários de seus integrantes são organizadores de atividades relacionadas ao tema, participando de hortas comunitárias e eventos de trocas de sementes e mudas. As redes sociais são um importante meio de comunicação e articulação, mesmo que muitas pessoas do

grupo não a utilizem. Documentos, outras páginas da internet, livros, dúvidas e alimentos colhidos são postados na página do Facebook<sup>4</sup>.

Destaca-se a participação na Horta das Corujas (Figura 18) na Vila Madalena em São Paulo, obtendo apoio da subprefeitura da região. No grupo da Horta das Corujas no Facebook<sup>5</sup>, há escala diária de regas, organização de mutirões e descrição de como ajudar retirando matos, recuperando canteiros. Outro espaço é a Horta dos Ciclistas, também criado no final de 2012, que está localizado na Praça dos Ciclistas na Avenida Paulista próxima à Rua da Consolação. O canteiro que estava abandonado recebeu hortaliças, sendo regado por quem vive e trabalha nas redondezas (REVISTA GALILEU, 2012). O objetivo da horta nas praças não é gerar volume de produção, mas sim educação ambiental na prática, educação nutricional e convivência comunitária em espaço público. Relata-se que há bastante respeito das pessoas pelas plantações e caso algo seja destruído, o grupo se mobiliza para consertar.

De forma semelhante aos Hortelões Urbanos, acontece o projeto Planta na Rua na cidade do Rio de Janeiro. Organizado pelas redes sociais<sup>6</sup>, realiza mutirões para plantar pela cidade.



**Figura 18 – A jornalista Claudia Visoni cuida da horta, plantada em mutirão**  
Fonte: Revista Galileu (2012)

---

<sup>4</sup> <https://www.facebook.com/groups/horteloes/>

<sup>5</sup> <https://www.facebook.com/groups/263138953790722/>

<sup>6</sup> <https://www.facebook.com/plantanarua.oficial>



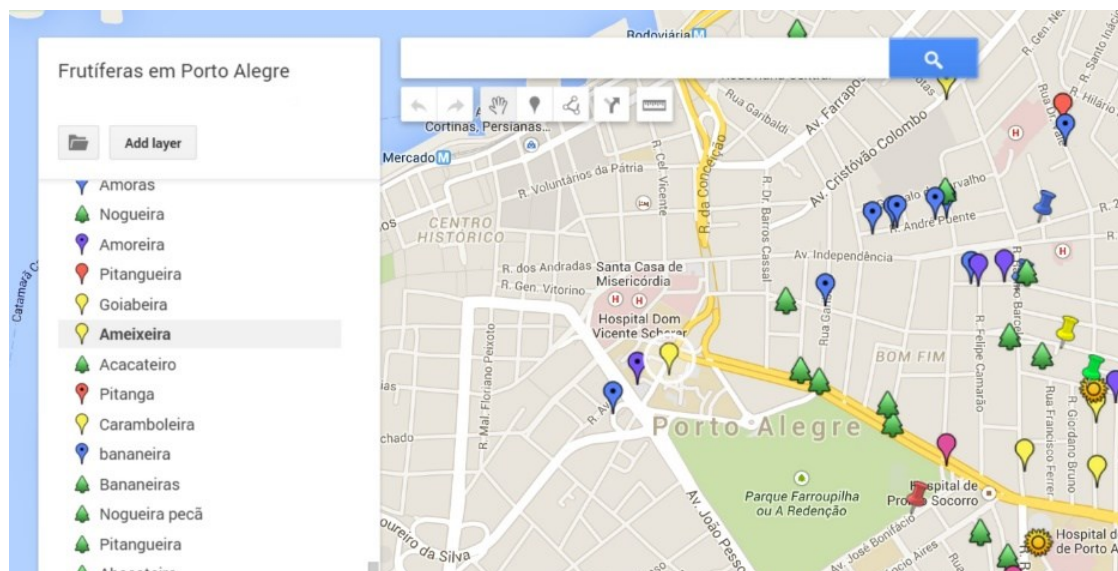
**Figura 19 – Usuários comentam e mostram resultado de suas plantações**  
**Fonte: Hortelões Urbanos**

### 2.2.11 Porto Alegre, Brasil

Em Porto Alegre, destaca-se o grupo Raiz Urbana. Segundo Leonardo Brawl, participante do grupo, existem poucos registros de hortas urbanas em Porto Alegre, há iniciativas do governo municipal e do estado, de movimentos sociais, porém ainda é incipiente. Já os programas oficiais estão parados, como o projeto Horta na Escola. Dentre os objetivos do grupo Raiz Urbana estão:

“Criar e fortalecer um movimento de valorização e produção de hortas urbanas. Ser um referencial em Porto Alegre para as pessoas interessadas na prática de paisagismo produtivo. Funcionar como um *hub* para aproximar aqueles que já fazem e aqueles que querem aprender a fazer, propiciando uma rede de troca de informações multidisciplinares. Criar uma rede de agentes conectados com a questão da qualidade de vida e de alimentação no ambiente urbano. Selar a conscientização a respeito de uma alimentação mais saudável. Estimular um movimento que vem crescendo, que consiste na valorização de práticas de um modo de vida mais *slow* (cuidar de algo, saber a procedência do que consome, minimizar excedentes).” (RAIZ URBANA, 2014)

A colaboração e troca de informações é importante entre as pessoas. Um mapa na página Google Maps (ver Figura 20) permite que todos colaborem e localizem onde estão as árvores frutíferas de Porto Alegre. É possível categorizar por espécie e adicionar comentários sobre a sazonalidade, situação dos frutos.



**Figura 20 – Mapa colaborativo de árvores frutíferas de Porto Alegre**  
**Fonte: Google Maps<sup>7</sup>**

No centro de Porto Alegre, em um edifício de nove andares da Avenida Borges de Medeiros, existe a Comunidade Autônoma Utopia e Luta, assentamento urbano financiado pela Caixa Econômica Federal e administrado por uma cooperativa. Lá vivem cerca de 100 pessoas ou 42 famílias. O prédio conta com horta hidropônica comunitária no terraço (JORNAL SUL 21, 2011), conforme pode ser visto na Figura 22. Na área de 64m<sup>2</sup>, são produzidas hortaliças, frutas, ervas medicinais e temperos.

<sup>7</sup> [https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zcrjN3d\\_fD7o.kFd1SSidYdGo](https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zcrjN3d_fD7o.kFd1SSidYdGo)



**Figura 21 – Evento para realização de horta coletiva**  
**Fonte: Raiz Urbana**



**Figura 22 – Horta hidropônica em Porto Alegre**  
**Fonte: JORNAL SUL21, 2011**

Tramita na Câmara Municipal de Porto Alegre a regulamentação e implementação da lei que trata do Programa Municipal de Agricultura Urbana. De acordo com o vereador Marcelo Sgarbossa, o uso de terrenos de propriedade particular ou municipal sem uso, mediante cessão temporária ou permanente, podem ajudar no cultivo de hortaliças, frutas e outros alimentos e plantas medicinais, colaborando na integração entre a agricultura e o meio urbano.

“Institui o Programa Municipal de Agricultura Urbana, que consiste na ocupação de áreas urbanas compreendidas por

terrenos dominiais ociosos do Município e por terrenos ociosos de particulares que os cedam temporariamente para o cultivo de hortaliças, frutas e plantas medicinais, entre outros.” (LEI N° 10.035)

## 2.3 Técnicas de Cultivo

### 2.3.1 Indoor farming

Em Fevereiro de 2014, foi estabelecida a empresa Infarm em Berlim. Um galpão industrial no centro de Berlim foi transformado em uma fazenda urbana (Figura 23). Nela é realizada plantação indoor, onde são plantados *microgreens*, ou seja micro vegetais, em sua segunda fase de desenvolvimento (ECYCLE, 2014). Nessa fase, podem conter até 40 vezes mais nutrientes comparados às plantas adultas, que são as consumidas geralmente (INFARM, 2014). Na Infarm, são colhidos cenouras, alho-poró e rúcula. Em sua sede, há um pequeno restaurante que utiliza a produção existente e comercializa os produtos.



**Figura 23 – Plantações indoor**  
Fonte: INFARM, 2014

Comercializam-se também kits para cultivo de *microgreens* em casa, o kit contém uma mini estufa, feita de material dobrável transparente, seguindo o conceito dos origamis (Figura 24). É utilizada uma solução de ágar, substância extraída de algas marinhas, rica em sais minerais e fibras. Depois de receber sementes, o kit é deixado por 3 dias no escuro e logo após, uma semana na luz, e em torno de 10 dias depois as hortaliças estão prontas para comer (INFARM, 2014).

São utilizados LEDs mais caros do que o normal, pois gastam uma pequena fração de energia e tem tempo de vida de 50 mil horas. É uma nova tecnologia que permite que a agricultura indoor seja viável (TREMORS, 2014).



**Figura 24 – Kit para cultivo em casa**  
Fonte: INFARM, 2014

### **2.3.2 Hidropônicos**

Hidropônico é a derivação de duas palavras gregas, *hydro* que significa água e *ponos* que significa trabalho, a água que trabalha. Há registros de experimentos com técnicas hidropônicas na década de 1920. É a produção ou cultivo de plantas em soluções ricas em nutrientes sem o uso de terra.

Outras vantagens, além de não usar terra, é reduzir os trabalhos tradicionais de manutenção, aumentar o rendimento, o que pode reduzir custos em áreas onde o espaço é caro. As desvantagens são necessidade de domínio da técnica, reação rápida à boa ou má nutrição é rápida, necessidade de observação e controle frequente das plantas (JONES JR., 2004).

Em entrevista resumida no item 3.2.2 (página 73), a engenheira agrônoma consultada fala que a dificuldade e o risco, em relação à hidroponia, está no balanceamento dos nutrientes para atingir a qualidade biológica. Há estudos que mostram que alfaces podem se tornar vazios em nutrientes devido a problemas

como esse. O acúmulo de nutrientes pode ser maléfico à saúde, como no caso de excesso de nitrogênio, formando nitratos que são cancerígenos.

### **2.3.3 Aquaponia**

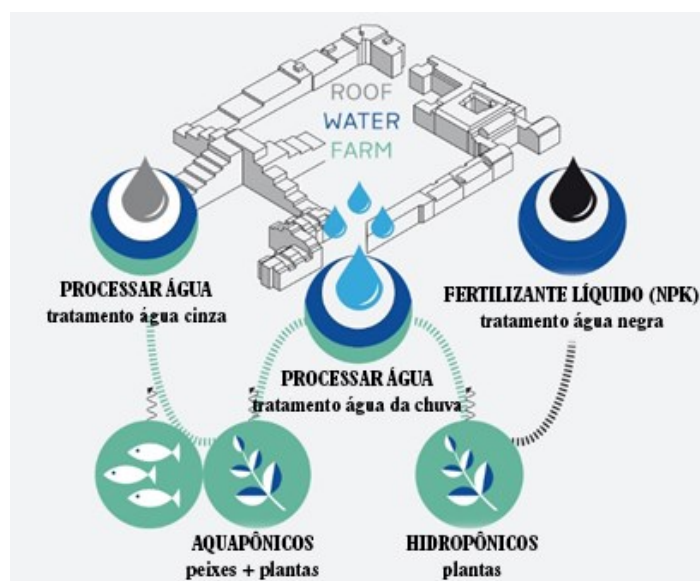
Segundo o permacultor Claudio Alfaro (TÉCNICAS DE AQUAPONIA, 2014): "Aquaponia é o cultivo integrado de peixes e plantas, num sistema compacto de água recirculante, em que a água dos peixes vira comida das plantas e as plantas limpam a água para voltar para os peixes". Há 2000 a.C. já há registros de aquaponia na China e no Egito, onde se pegavam pequenos peixes dos rios, levando-os para tanques, onde eram retirados meses depois.

Por volta de 1960, consolidou-se o termo aquaponia. A aquaponia é a combinação de aquicultura com hidroponia. Os peixes disponibilizam 10 dos 13 nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. É um sistema que reduz custos e, consome pouca energia elétrica. Para seu funcionamento, necessita de algo que redistribua a água, como uma bomba silenciosa de aquário. Os peixes podem ser utilizados para alimentação humana ou ter função ornamental somente. Peixes são indicadores de limpeza do sistema, caso fossem utilizados produtos químicos nocivos à saúde, acabariam matando os peixes e terminando com o ciclo (TÉCNICAS DE AQUAPONIA, 2014).

Para evitar pragas das plantas, como o pulgão, podem ser plantadas flores, para atrair joaninhas, que são predadoras naturais do pulgão. Também podem ser utilizados biofertilizantes oriundos de composteiras. Os usuários de sistemas caseiros de aquaponia sentem-se contentes por saber o que estão consumindo, sem o aditivo de elementos tóxicos à saúde (TÉCNICAS DE AQUAPONIA, 2014).

Empresas na América do Norte como Urban Organics em St. Paul, FarmedHere em Chicago, Aqua Growers em Detroit, Aqua Green em Toronto apostam no sistema de aquaponia e na utilização de áreas abandonadas para estabelecer sua produção (SPACING, 2014).





**Figura 25 – Proposta do projeto Roof Water-Farm**  
 Fonte: autor adaptado de ROOF WATER-FARM, 2013

Outras propostas juntam problemas no uso de água com o cultivo. O Ministério Alemão da Educação e Pesquisa criou a iniciativa Roof Water Farm em 2013, objetivando criar sistemas de infraestrutura para gerência da água no futuro. Serão feitos experimentos em Berlim inicialmente, cultivando hidropônicos e aquapônicos (ver Figura 25), fazendo testes e workshops. Nos estudos serão trabalhadas formas de limpar e utilizar de forma higiênica água da chuva, água cinza (água residual não industrial, sem coliformes fecais, água proveniente do uso de chuveiro, banheiras, pias, máquina de lavar) e água negra (água residual que inclui uso humano). Também serão avaliados os efeitos sócio culturais da ação, assim como análise de custo benefício e ciclo de vida do projeto (ROOF WATER-FARM, 2013).

#### **2.3.4 Fungicultura**

Alguns adeptos da agricultura urbana expandem seu repertório de produção, além de frutas e vegetais, com objetivo de atingir uma dieta completa. Cogumelos podem crescer em diferentes condições, mas são mais adequados para áreas úmidas com pouca incidência solar, onde sementes talvez não cresçam. Muitas espécies tem alto valor nutricional (GREWAL & GREWAL, 2012).



**Figura 26 – Kit para cultivo de cogumelos**  
**Fonte: Espresso Mushroom Company<sup>8</sup>**

A colaboração entre empresas pode ser um caminho para estabelecer um novo produto ou serviço. A Espresso Mushroom Company sediada na região de Sussex na Inglaterra, recolhe os restos de borras de café após serem utilizadas pelas cafeterias locais. Toneladas de material que iriam para o lixo passaram a ser reaproveitados. Esses restos recebem um pedaço de micélio do cogumelo, responsável pelo seu crescimento, então são colocados em sacos e deixados no escuro por um mês. Na segunda fase, os sacos são levados a um ambiente claro e úmido, onde os cogumelos podem se desenvolver até ficarem prontos para serem colhidos. Cada kit comercializado contém restos de aproximadamente 100 cafés expressos, podendo gerar 350g de cogumelos, ricos em nutrientes.

#### **2.4 Levantamento de soluções para cultivo domiciliar**

Nesse item, são apresentadas soluções para cultivo domiciliar de alimentos. Pode ser considerado um levantamento de soluções similares.

---

<sup>8</sup> <http://espressomushroom.co.uk/>

### 2.4.1 Hortas caseiras

Plantar em casa tem muitas vantagens. Muito se aprende com a prática, acertando e errando. A jornalista e fundadora do grupo Hortelões Urbanos, Claudia Visoni, dá algumas dicas. O primeiro passo é escolher um local adequado, ele deve ter pelo menos 5 horas de incidência solar por dia e ter pouco vento, logo é melhor evitar a face sul. Deve-se iniciar aos poucos, plantando em quatro vasos ou um metro quadrado por exemplo, depois expandindo a plantação. Recomenda-se vasos com 30 cm de diâmetro ou mais. Vasos menores podem ser bons para espécies esguias como cebolinha, salsinha e tomilho (VISONI, 2011).

O próximo passo é preparar a terra. Para plantar em canteiros, deve-se roçar o espaço delimitado, retirando raízes, grama e pedrinhas. As camadas do solo não devem ser excessivamente revolvidas, trabalhando com suavidade. Afofa-se o terreno, depois disso a área não deve ser pisoteada, logo cada canteiro deve permitir acesso, sugere-se largura máxima de 1,2 m. Caso minhocas forem encontradas, devem ser mantidas em seu lugar. Espalha-se o adubo orgânico ou húmus de minhoca, um ou dois baldes por metro quadrado está bom. Depois coloca-se uma camada de material seco – palha, folhas, etc. A terra deve descansar por umas 2 semanas, regando de vez em quando, caso não chova, então o terreno estará pronto para semear. Para plantar em vasos, coloca-se no fundo 2 cm de argila expandida, caco de telha ou pedras pequenas. Vasos muito grandes demandam camadas maiores. Os orifícios no fundo do vaso não devem ser tapados, permitindo escoamento da água. Por cima, areia é adicionada na mesma proporção. O vaso é completado com terra adubada, deixando espaço para mais uma camada superior de matéria seca. A terra deve ser mantida úmida, não encharcada (VISONI, 2011).

Para escolher espécies, devemos considerar a época do ano, espaço disponível, luz solar e gosto do usuário. O melhor é usar sementes orgânicas, ou então as vendidas em lojas de jardinagem. Nas embalagens, há recomendações sobre espaçamento das mudas, forma de plantio. Algumas plantas tem apenas

uma colheita como alface e tomate, logo devemos misturar com outras que se mantêm durante várias safras como as ervas, para ter uma horta sempre viva.

As ervas são boas opções, fáceis de plantar, dão um sabor especial aos pratos. Tomate é exigente, se desenvolve melhor no inverno. Na agricultura orgânica, há recomendações de espécies para reduzir chances de ataques de pragas e manter a terra fértil. Há espécies que se melhor compatibilizam entre si, devendo ser plantadas próximas ou então manter afastadas (VISONI, 2011).

Boa relação	
Alface - Cenoura	Alface - Beterraba
Cebola - Cenoura	Cenoura - Rabanete
Pepino - Rabanete	Tomate - Cenoura
Tomate - Cebola	Espinafre - Morango
Rúcula - Pimenta	Couve-Flor - Beterraba
Rejeição	
Tomate - Rúcula	Tomate - Rabanete
Alface - Pepino	Alface - Morango

**Tabela 1 – Compatibilização de plantas**  
**Fonte: autor adaptado de VISONI, 2011.**

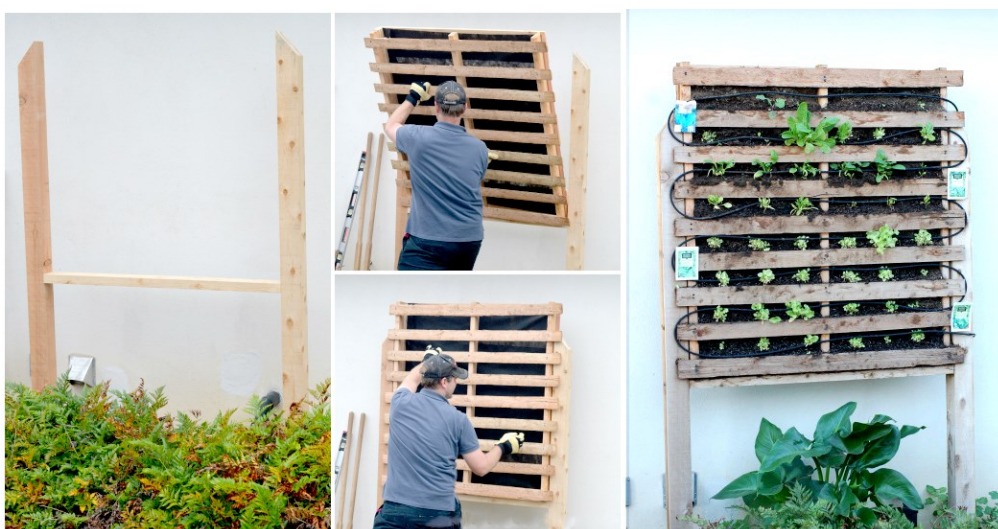
As hortas pedem cuidados diários. Regar demais ou menos que o necessário é ruim, pode-se fazer teste com o dedo, ao colocá-lo fundo na terra para verificar se a terra está úmida e grudando, se sim, não é necessário regar. Quando a planta está murcha, é sinal de falta de água. As regas devem ocorrer no início da manhã ou no fim da tarde. A terra deve estar sempre fofa, se ficar dura, pode estar faltando água ou matéria seca. Flores podem ser plantadas ao lados de espécies comestível para atrair joaninhas, que ajudam a combater outros insetos nocivos. Erros inevitavelmente acontecerão, é necessário aceitar. Podem acontecer por diversos motivos, falta de experiência, distração, intempéries, pragas, etc (VISONI, 2011).

As pimentas respondem com vigor quando expostas à luminosidade por bastante tempo, a dica é cultivar em meses quentes. A berinjela, pode ser plantada o ano todo, mas deve estar protegida da chuva, o excesso de água prejudica seu crescimento. Não são necessários muitos cuidados para o tomate, sugere-se que seja plantado em abril, maio e junho. A hortelã é usada para chás

digestivos e temperar pratos, recomenda-se o uso de mudas já crescidas para cultivo (CASA CLAUDIA, 2014).

#### 2.4.1.1 Hortas verticais

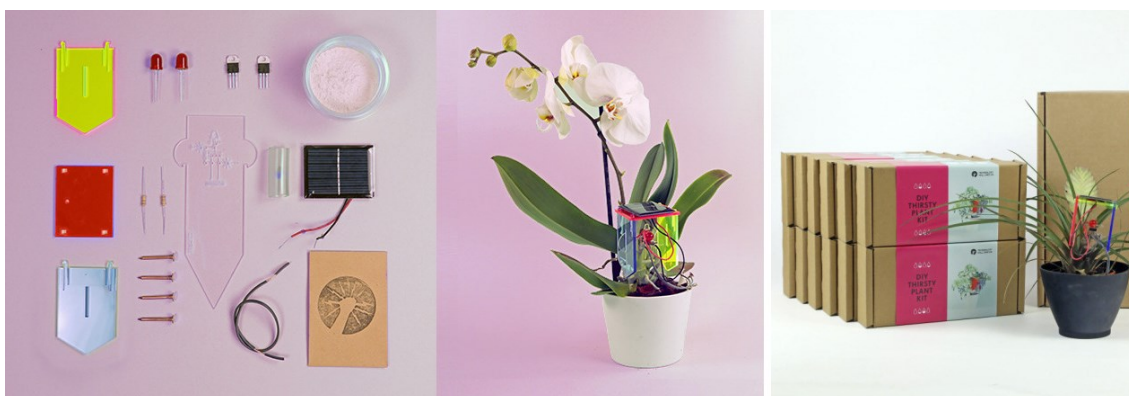
Em páginas da internet, seguindo o princípio de faça você mesmo, podemos encontrar passo a passo de como montar uma horta de diversas maneiras. Na Figura 27, existe a demonstração de como fazer uma horta vertical para jardim, utilizando pallets de madeira. É montada uma estrutura lateral, que receberá um estrado vedado na sua parte de trás. Será preenchido por terra e depois serão plantadas as mudas (SIMMWORKSFAMILY, 2014). A técnica gera muita sujeira, não sendo adequada para espaços internos. Para rega, foi utilizada uma mangueira com furos disposta ao redor da estrutura.



**Figura 27 – Instruções para montar horta vertical**  
Fonte: SIMMWORKSFAMILY, 2014

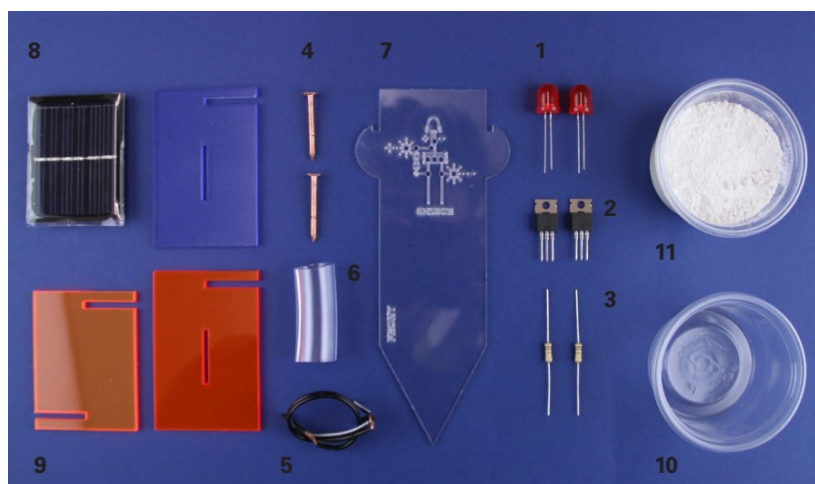
#### 2.4.1.2 Sensor de umidade para plantas

Pequenos avanços também podem auxiliar as pessoas no manejo das plantas. Technology Will Save Us é uma empresa britânica que desenvolve e comercializa produtos faça-você-mesmo com o objetivo de auxiliar o ensino infantil por meio de tecnologia. A empresa promove workshops, aulas, palestras e comercialização de produtos.



**Figura 28 – DIY Thirsty Plant Kit**  
**Fonte: TECHWILLSAVEUS, 2014**

Cada kit é vendido por 20 libras esterlinas, em torno de 80 reais, em seu site<sup>9</sup>. O DIY Thirsty Plant Kit, ou kit faça você mesmo da planta sedenta, é um sensor que utiliza luz solar para avisar quando as plantas necessitam de água (Figura 28). O kit é bom para iniciantes, pois não utiliza solda, apenas necessita que o usuário conecte alguns fios. Vendido em uma pequena caixa de papelão, vem com LEDs, transistores, resistores, pregos, fios, tubos de borracha, marcador de plástico, painel solar, peças a prova de água, copo e gesso (Figura 29).

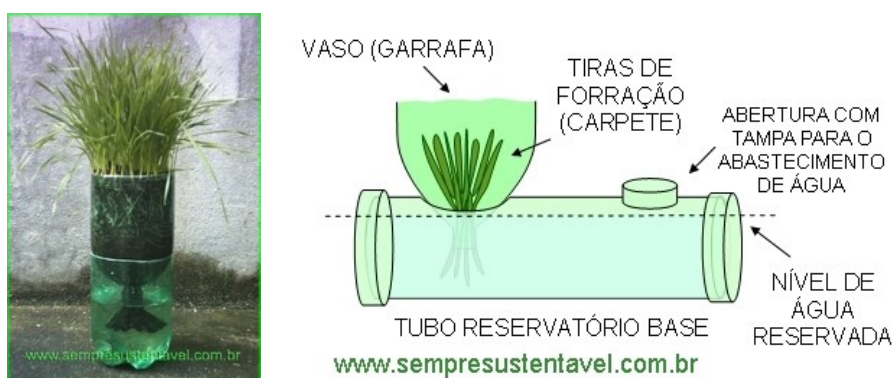


**Figura 29 – Itens do kit**  
**Fonte: TECHWILLSAVEUS, 2014**

<sup>9</sup> <http://www.techwillsaveus.com/>

### 2.4.1.3 Sistema simples de auto rega

Para regar a planta, é possível utilizar de sistemas simples. Do mesmo modo como ocorre com lençóis freáticos, a planta pode se utilizar da água que está abaixo de si, por meio das raízes. Na Figura 30, é possível visualizar imagem e esquema de como é feito. A ligação do reservatório pode ser feita com material permeável como pedaços de forração ou carpete.



**Figura 30 – Sistema de rega simples**  
**Fonte: SEMPRE SUSTENTÁVEL, 2014**

Encontram-se no mercado, vasos com o mesmo conceito como o da marca sueca IKEA, vendido por cerca de 4 euros (Figura 31) e 7 euros (Figura 32).



**Figura 31 – Vaso com sistema de rega**  
**Fonte: IKEA<sup>10</sup>**

<sup>10</sup> <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/20233824/>



**Figura 32 – Vasos com sistema de rega**  
**Fonte: IKEA<sup>11</sup>**

#### **2.4.2 Hyundai Nano Garden Concept**

Apesar da Hyundai ser reconhecida pela produção de automóveis, sua equipe de desenvolvimento na Coreia do Sul também projeta outros produtos. Em 2010, receberam o prêmio da revista americana Fast Company na categoria produtos comerciais e industriais. O produto Nano Garden Concept não é comercializado, sendo apenas um conceito. Ele se baseia no cultivo de vegetais, ervas e flores na própria cozinha. O jardim vertical para espaços internos é um ambiente controlado com sistema de iluminação e rega que controla suas condições. Seu tamanho é aproximadamente de uma geladeira, possuindo 4 bandejas que podem ser deslocadas para fora para manutenção e acesso das plantas (FASTCODESIGN, 2010).

---

<sup>11</sup> <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/50288773/>





**Figura 33 – Hyundai Nano Garden Concept**  
**Fonte: FASTCODESIGN, 2010**

### 2.4.3 Urban Cultivator

Urban Cultivator é uma solução para cultivo de plantas dentro de casa. O objetivo é ter sempre ervas e vegetais frescos disponíveis em casa. Tem duas versões, uma com rodas ou outra sem, para ocupar espaço de uma máquina de lavar louças. O produto tem preocupação estética, oferecendo diferentes acabamentos. Para o tampo, há opções em aço inoxidável, madeira plátano, carvalho, cerejeira e noqueira. Para a porta, há 4 opções, entre vidro transparente, meio tom, escuro e translúcido (Figura 34).



**Figura 34 – Urban Cultivator em diferentes combinações**  
**Fonte: URBAN CULTIVATOR, 2014**

Totalmente automatizado, conta com painel digital para programação e ajustes. Conta com sistema de ventilação, iluminação e rega. Além de entusiastas

em plantar, designers de interiores também fazem parte do público alvo. O produto mede 63,5 x 96,5 x 63,5 cm. É vendido em lojas americanas de eletrodomésticos especiais, tem preço inicial em mais de 2000 dólares. Também há uma versão voltada para chefs de cozinha com mais espaço, com preços a partir de 6000 dólares.



**Figura 35 – Urban Cultivator: detalhes do painel e bandeja**  
 Fonte: URBAN CULTIVATOR, 2014

#### 2.4.4 Plantário

Desenvolvido por jovens empreendedores gaúchos, o Plantário traz a ideia de automatização na plantação orgânica de vegetais em casa. Cabe ao usuário plantar e colher o que desejar. Alimentado por energia elétrica, dispõe de sistema de iluminação, ventilação e irrigação próprios, não precisando de luz solar ou manutenção frequente (PLANTÁRIO, 2014). São nove pequenos vasos, como pode ser visto na Figura 36. Com o tamanho aproximado de uma máquina lavaloças pode ocupar o espaço destinado para ela em cozinhas planejadas por exemplo.

O comprador pode escolher entre diferentes cores, o que possibilita que harmonize com a decoração do ambiente doméstico. Pode ser adquirido pela página da empresa (<http://www.plantario.com.br/>) ou em lojas de eletrodomésticos especiais. Custa em torno de 3200 reais. Também são comercializados substratos orgânicos enriquecidos que tem bom desempenho com o produto.



**Figura 36 – Plantário: produto e vasos**  
Fonte: PLANTÁRIO, 2014

#### **2.4.5 Agá: horta para crianças**

Agá é um projeto acadêmico desenvolvido pelos designers de produto Matheus Pinto e Alessandro Tanus em Porto Alegre. O produto não se encontra à venda. Os designers identificaram a oportunidade de utilizar jardinagem no ambiente escolar como forma de auxiliar a educação infantil e seu desenvolvimento de forma geral (BEHANCE, 2012). O produto (Figura 37) consiste em chapas de MDF, fios de nylon, garrafas PET reutilizáveis e sementes. As chapas são cortadas em formato que permite diferentes arranjos. São montadas entre si ou suspensas por meio dos fios, servindo estrutura para as garrafas. Quando fora de uso, o produto pode funcionar como banco ou suporte para objetos.



**Figura 37 – Módulos com garrafas pet**  
Fonte: BEHANCE, 2012

#### 2.4.6 Windowfarms

“Eu, como muitos de vocês, sou uma das duas bilhões de pessoas na Terra que vive em cidades. E há dias - eu não sei quanto a vocês - mas há dias em que eu sinto concretamente o quanto dependo de outras pessoas para praticamente tudo na minha vida. E tem dias que isto é até um pouco assustador. Mas eu estou aqui hoje para falar sobre como essa mesma interdependência é na verdade uma infraestrutura social extremamente poderosa que podemos usar para ajudar a resolver algumas das mais profundas questões cívicas, se usarmos colaboração de código aberto.” Britta Riley, palestra da plataforma TED em 2011<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> [http://www.ted.com/talks/britta\\_riley\\_a\\_garden\\_in\\_my\\_apartment](http://www.ted.com/talks/britta_riley_a_garden_in_my_apartment)

Windowfarms é uma empresa localizada no Brooklyn, Nova Iorque. Ela produz soluções que permitem que moradores urbanos cultivem em casa, transformando pequenas áreas, como a de uma janela, em produção de ervas, verduras e pequenos vegetais. A empresa tem a missão de aproximar as pessoas da produção sustentável de comida para um futuro mais saudável.

Uma das fundadoras da empresa, Britta Riley, cresceu em uma fazenda do Texas e sentia falta da natureza ao se mudar para um apartamento no Brooklyn. Em 2009, junto de parceiros, abriu uma comunidade open-source para interessados no tema de produção urbana. Os esforços se somaram, após muitas iterações usando técnicas de hidroponia e aquaponia adaptadas às condições urbanas, chegaram ao produto de orientação vertical. A partir dele, uma campanha foi iniciada na plataforma colaborativa Kickstarter, resultando em grande sucesso na arrecadação de fundos para a manufatura do produto. Pioneira no segmento de agricultura urbana, a empresa já desenvolveu soluções para importantes museus e redes hoteleiras nos Estados Unidos.

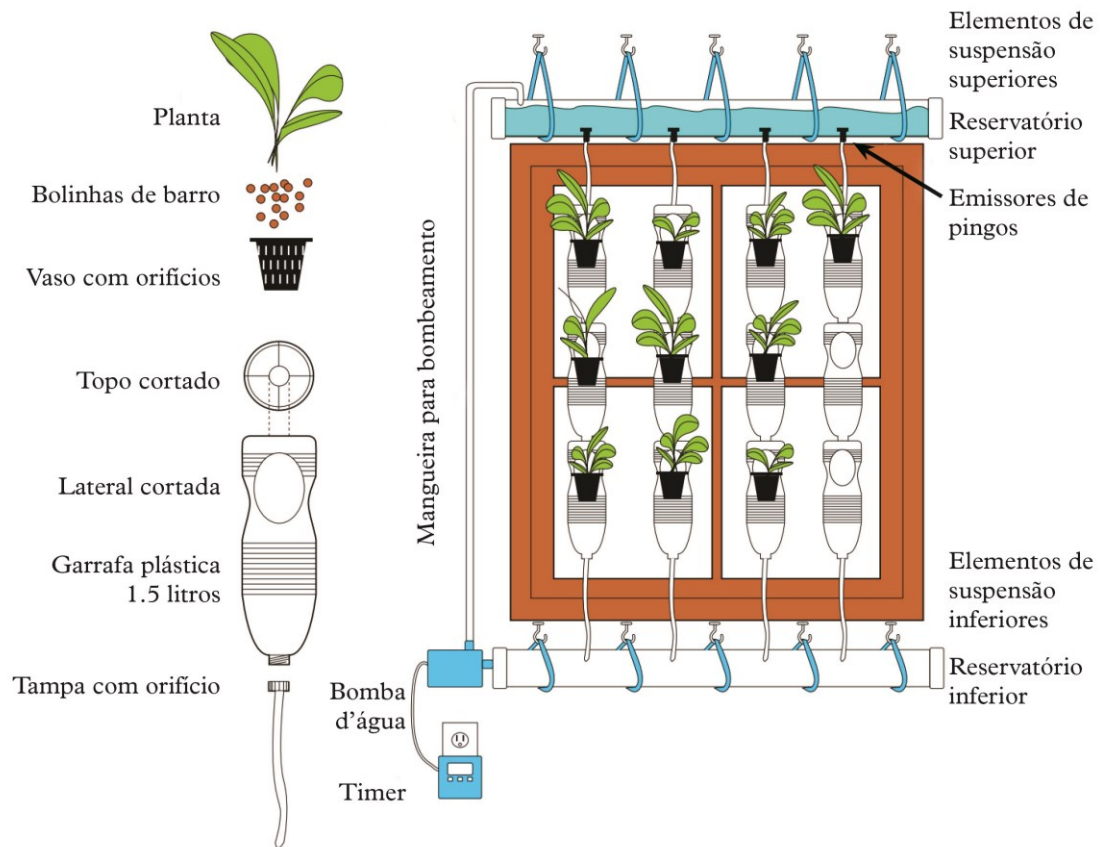
O produto Windowfarms, ou fazenda de janela em tradução livre do inglês, é um sistema de reservatório para plantio doméstico hidropônico. Para utilizar menos espaço, pode ser afixado em janelas. O sistema básico está representado na Figura 38. O manual de instruções para montagem do sistema pode ser encontrado na página da empresa<sup>13</sup>.

A água e nutrientes são bombeados periodicamente do reservatório inferior para o superior de acordo com o timer. Pequenos furos na base do reservatório superior permitem que pingos passem de forma constante, com controle das válvulas emissoras de pingos, caindo sobre a coluna de plantas. Cada planta está em um vaso perfurado, bastante comum para hidropônicos, dentro de uma garrafa de plástico posicionada de cabeça para baixo. As garrafas permitem a passagem da água com nutrientes de uma para a outra, de cima à baixo na coluna de plantas. A última garrafa está conectada ao tubo que leva

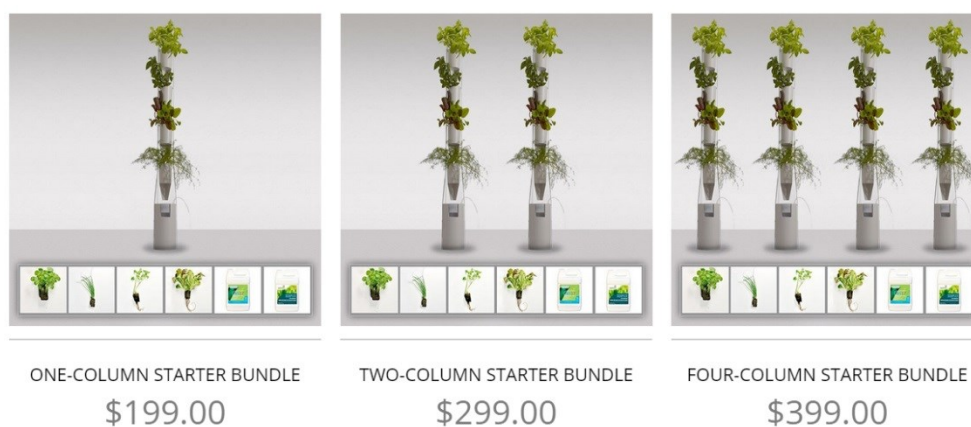
---

<sup>13</sup> <http://our.windowfarms.org>

a água para o reservatório inferior, de onde será bombeado novamente para cima (WINDOWFARMS, 2014).



**Figura 38 – Sistema Windowfarms**  
 Fonte: Autor, adaptado de WINDOWFARMS, 2014



**Figura 39 – Loja virtual Windowfarms**  
 Fonte: WINDOWFARMS, 2014



**Figura 40 – Conteúdo de kit Windowfarms**  
**Fonte: WINDOWFARMS, 2014**

Com o financiamento, foi estabelecido uma rede de colaboradores ao redor do mundo que fizeram suas próprias versões do produto (<http://www.rndiy.org/>), adaptadas a suas necessidades locais e mandaram sugestões ao projeto. O produto recebeu novas versões e é comercializado. Na página Windowfarms, há uma loja virtual que vende kits do produto para iniciantes (Figura 39). O kit de iniciantes com uma coluna custa 199 dólares, com duas colunas custa 299 dólares e com três colunas custa 399 dólares. O conteúdo do kit pode ser visto na Figura 40. Contém 4 suportes para vaso, 4 vasos com orifícios, 4 gaxetas, 1 reservatório, 1 tampa de reservatório, 1 tubo para condução de nutrientes, 1 estrutura metálica com ganchos no topo, 1 base metálica, 1 tubo para reservatório, 1 tubo aéreo, 1 conector, bolinhas de argila, faixas de teste de pH da água, 1 kit de manutenção, 1 bomba de ar, 1 timer mecânico 48 on/off.

#### **2.4.7 Fairmount Living Tiles**

Shift Design é uma empresa da Philadelphia, Estados Unidos, que desenvolve produtos sustentáveis. Fairmount Living Tiles é um kit para transformar espaços urbanos como telhados, terraços, em áreas verdes (ver Figura 41). Cada kit vendido consiste em 4 bandejas independentes de alumínio (Figura 42), elas são enviadas de forma planificada (*flat packed*), sendo montadas

intuitivamente pelo usuário. No produto, são plantados alfaces, pimenta, morango, hortaliças, etc. A empresa é procurada por lojas para transformar telhados em áreas verdes (MODERN FARMER, 2014).



**Figura 41 – Quatro bandejas e terraço coberto com Fairmount Living Tiles**  
Fonte: MODERN FARMER, 2014



**Figura 42 – Kit Fairmount e planificação**  
Fonte: MODERN FARMER, 2014

Em parceria com uma cafeteria local, sacos de transporte de grãos de café são reutilizados para embalagem do solo enriquecido. Existem pequenos pés de borracha reguláveis que servem para manter um espaço de afastamento para ventilação e drenagem da água. Pode ser adquirido pelo website da empresa. Um kit com solo enriquecido custa 200 dólares, enquanto sem solo custa 149 dólares. A ideia é que o produto seja adquirido em lojas de design e de jardinagem, tentando atingir o usuário final e não alguém especializado, como um arquiteto, que vá comprar e instalar (MODERN FARMER, 2014).



### **3. ANÁLISE DO PROBLEMA**

Neste capítulo são apresentados relatos de eventos e entrevistas, para, com as informações comentadas no capítulo 2, embasarem a definição dos requisitos, especificações e restrições de projeto apresentados ao final deste capítulo.

#### **3.1 Relato de Eventos**

##### **3.1.1 A Revolução dos Alimentos**

“Eu sei de onde vem a comida que me alimenta?” integrante do Raiz Urbana

No dia 28 de Agosto de 2014, uma discussão foi realizada no espaço TransLAB em Porto Alegre. O evento promovido pelo grupo Raiz Urbana tratou da produção e consumo de alimentos no meio urbano. O debate contou com participação de integrantes do grupo Raiz Urbana e convidados: Felipe Viana (conselheiro do Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento, das Feiras Ecológicas da Secretaria Municipal da Indústria e Comércio (SMIC), membro da Rede Agroecológica Metropolitana), Jason Nicoll (permacultor especializado em técnicas de Urban Farming), Flavia Cunha e Caco Rocha (comunicadores da Rádio Verde), Pietro Rocha e Marcos Delgado (idealizadores do Portal Tribo Viva), Rodrigo Paz (Associação Gaúcha de Comida de Rua), Marcelo Sgarbossa (vereador de Porto Alegre), Isabel de Menezes (Transition Towns) e Josué Schneider (UFRGS).

Foi apresentado, inicialmente, o Movimento das Cidades em Transição, ou *Transition Towns*, criado pelo inglês Rob Hopkins, com o objetivo de transformar sustentavelmente as cidades, aumentando a integração com a natureza e tornando-as menos dependentes de recursos como o petróleo. O movimento acontece em mais de 14 países.

O permacultor Jason Nicoll ressaltou que em Porto Alegre há muitos prédios com telhados planos, sem uso, sem coleta de água da chuva. Eles poderiam ser convertidos em espaços para produzir alimentos. Esse fato poderia trazer muitos outros benefícios como ajudar a reduzir os gastos com energia,

reduzindo a temperatura no verão e retendo calor no inverno. Ao ser questionado, diz que seriam necessários cerca de 25m<sup>2</sup> de plantio para manter duas pessoas vegetarianas independentes de consumo externo a esse. Porém, mesmo se plantações não fornecerem totalmente o alimento, para quem o consome já é interessante. Comentou a respeito de técnicas ligadas a agricultura urbana como hidroponia, aquaponia.

Isabel de Menezes, de São Paulo, participa do Movimento Cidades em Transição, conversou via vídeo sobre as ações que ocorrem na cidade, como a do grupo Hortelões Urbanos, citados no item 2.1.9. “A horta urbana tem a função de reconectar as pessoas com a terra, algumas pessoas tem nojo, não gostam de sujar a mão”. Também falou sobre programas como Cidades Sem Fome, que trabalha com hortas urbanas com pessoas em risco social. Ela ressalta que as pessoas desaprenderam a cozinhar devido a facilidade que é encontrada em supermercados, mesmo assim, as pessoas ficam limitadas a certos alimentos que se repetem.

Felipe Viana, conselheiro do meio ambiente, comentou sobre problemas na zona rural da cidade de Porto Alegre. A região é ameaçada pela especulação imobiliária e construções de luxo, trazendo dificuldades à vida do pequeno produtor. Também falou sobre a importância de consumir em feiras ecológicas de forma a apoiar esse tipo de produção, que tem procedência reconhecida. Com o evento, foi possível ter uma panorama geral do tema da agricultura urbana, explicitando a visão de diferentes interessados: pequenos agricultores, pessoas que querem plantar, pessoas ligadas ao setor gastronômico, representantes acadêmicos e agentes governamentais.

### **3.1.2 XIV Seminário Estadual e XIII Seminário Internacional de Agroecologia**

O XIV Seminário Estadual e XIII Seminário Internacional sobre Agroecologia foi realizado no mês de Novembro de 2014 na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul. Agroecologia é uma ciência que trabalha com o desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis, a partir de perspectiva

multidisciplinar – econômica, social, ambiental, cultural, política e ética (CAPORAL, 2006).

Caminar e Cozinhar (nome composto por palavra em espanhol e em português) é uma iniciativa de dois franceses que começou em 2013. O objetivo do jovem casal Aude Berthomé e Antoine Vidal é levar seu projeto para vários lugares do mundo, conhecendo a gastronomia local, aprendendo e compartilhando seus conhecimentos e experiências. Durante um ano, viajaram pela América Latina, realizando parceria com comerciantes locais e escolas a fim de atuar com crianças. No Rio Grande do Sul, realizaram oficinas em uma escola de Cachoeirinha, região metropolitana de Porto Alegre. Relatam que há uma falta de conhecimento das crianças sobre alimentação, corroborando o que é citado no item 2.1 Alimentação. Aude e Antoine exemplificam que elas não conheciam cacau e recusavam a explicação sobre a planta, "Cacau não é um fruto, é o Nescau®", fazendo associação à marca de achocolatado em pó. Também fala da forte relação das crianças com produtos industrializados, duvidando dos alimentos que não são apresentados como eles, Antoine conta:

“Foram feitos, com as crianças, pão integral e queijo colonial. Havia uma desconfiança frente a produtos que não tem embalagem, que não são cheios de desenhos em volta, que não são de origem industrial. Os alunos preferiam comer seus salgadinhos, que trouxeram de casa e foram compradas no supermercado, ao invés de comer o próprio pão que haviam feito.”

Isso reforça a necessidade de um processo de formação passo a passo, utilizando os sentidos - o sabor, o cheiro, a apresentação dos alimentos - para despertar o interesse desde cedo. “Para conhecer é preciso experimentar, o gosto é a melhor arma” diz Antoine. Além disso, também comentou que as feiras orgânicas estão concentradas apenas na cidade de Porto Alegre, um morador de Cachoeirinha teria que se deslocar até a cidade para comprar por exemplo, fato que dificulta o acesso de muitas pessoas. Na França, as feiras estão descentralizadas, cada cidade possui as suas, o que fortalece a relação local.

Sobre a América Latina, diz que as pessoas criam ideias erradas sobre a gastronomia de outros lugares. Muitas pessoas dizem que a comida boliviana é ruim, por se tratar de um país considerado pobre. Porém, não é verdade, porque muitos elementos naturais e locais são usados na Bolívia, sendo extremamente tradicional.

### **3.1.3 Mostra Biodiversidade pela Boca**

A Mostra Biodiversidade pela Boca ocorreu em um sábado, 29 de Novembro de 2014, no Parque Farroupilha em Porto Alegre (Figura 43). Foi um encontro para promover o uso sustentável dos recursos da biodiversidade nativa da Mata Atlântica, do Pampa e do Cerrado, por meio da alimentação. Foi organizado pelo Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais (InGá). Foram realizadas degustações e oficinas para ensinar a preparar receitas como requeijão de cará, pastel de butiá, batida de juçara, biscoito de pinhão, pastas de bertalha e patê de ora-pro-nóbis. Pode-se destacar o uso da juçara, palmeira nativa da Mata Atlântica com frutos e palmito comestível, semelhante ao açaí da Amazônia. O butiá é um tipo de palmeira com frutos comestíveis, com 6 espécies diferentes no Rio Grande do Sul.

O objetivo era despertar a atenção para a questão de biodiversidade por meio de novos sabores, assim como questionar a alimentação predominante:

“A alimentação moderna, hegemônica, está reduzida a pouquíssimas plantas: 15 espécies fornecem mais de 80% da energia que o ser humano tem adquirido pela alimentação; e somente quatro - arroz, batata, milho e trigo - são responsáveis por mais de 50% dessa energia. Assim, estamos nos alimentando de uma variedade muito pequena de alimentos e, associado a isso, estamos nos limitando na obtenção de nutrientes, vitaminas, proteínas, antioxidantes.” (INGÁ, 2014)



**Figura 43 – Mostra Biodiversidade pela Boca**  
**Fonte: Autor**

### **3.1.4 Hortas Urbanas: Resgate da Autonomia Alimentar**

No dia 25 de Abril de 2015, o evento Hortas Urbanas: Resgate da Autonomia Alimentar aconteceu no Espaço Rapa Nuy no Bairro Santo Antônio em Porto Alegre (Figura 44). O evento reuniu interessados em plantar no ambiente doméstico e foi divulgado pelas redes sociais. Foram debatidos temas como a produção atual de alimentos em larga escala, o manejo do solo, a ecologia na horta, a presença de pragas nas hortas, o que plantar nessa época do ano. Ao final, a ministrante da oficina ofertou mudas de PANCs como ora-pro-nóbis e bertalha.

Cada participante da oficina se apresentou, compartilhando os motivos de interesse pelo tema. As respostas foram complementares, passando por questões de saúde, alimentação, resgate do contato com o natural, reflexão sobre consumo de alimentos, reflexão sobre questões sociais, aprendizado de técnicas e resolução de problemas ao plantar.

Algumas ideias sobre a agricultura natural foram apresentadas, a exemplo dos ensinamentos do agricultor, filósofo e biólogo japonês Masanobu Fukuoka (1913-2008). Ele escreveu obras como “A Revolução de uma Palha”, baseava-se na simplicidade, obteve bons resultados de produção e de qualidade dos vegetais, preservando a qualidade do solo, sem utilizar maquinário e produtos químicos.

Uma de suas técnicas mais conhecidas é de usar bolas de argila com sementes dentro.

Para espaços pequenos, como apartamentos, recomenda-se o plantio de temperos, ervas aromáticas, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), alface, rúcula. Também foi ensinado como fazer uma composteira caseira reusando duas bombonas de 20 litros de acondicionar água mineral. A partir de método simples e barato, o usuário pode reduzir o impacto do seu lixo orgânico e adubar sua horta caseira.



**Figura 44 – Oficina sobre hortas urbanas**  
**Fonte: Autor**

Foi apresentada a Teoria da Trofobiose, que diz que uma planta desequilibrada nutricionalmente está mais propensa a receber pragas, o uso de agrotóxicos pode alterar a alimentação da planta, prejudicando-a. Para resolver problemas com pragas, o ideal é a utilização de receitas naturais. Por exemplo, para alguns tipos de pulgões, recomenda-se o plantio de flores que atrairão insetos que vão parasitá-los como as joaninhas. Outras plantas podem repelir parasitas de outras. Soluções caseiras como o uso de casca do ovo na terra podem auxiliar na regulação do pH. A representação da Figura 45 permite identificar quais as deficiências de nutrientes da planta e então buscar uma solução para o problema.

## Guia da Falta de Nutrientes



**Figura 45 – Guia de falta de nutrientes**  
**Fonte: Material da oficina**

### 3.1.5 Janta sobre Agricultura Familiar

O evento ocorreu no dia 28 de Maio de 2015, na semana de combate à multinacional produtora de agrotóxicos e transgênicos. Reuniu integrantes de assentamentos e aconteceu no Café Bonobo em Porto Alegre. O jantar foi preparado com produtos da horta dos participantes e com preço atribuído de acordo com contribuição espontânea.

O integrante de um dos movimentos relatou sobre experiências de produção orgânica que ocorrem com o leite em Passo Fundo, arroz no sul do estado do Rio Grande do Sul, como nas cidades de Manoel Viana e São Gabriel. São feitos esforços para ampliar a produção orgânica e atingir a certificação. Questionou a viabilidade do modelo do agronegócio, baseada em monocultura,

venda de sementes modificadas e *royalties*. Em poucos anos, afirma que não haverá como manter a composição atual dos químicos.

Os agricultores contaram sua trajetória. No início, viveram a pobreza, não tinham o que comer e tinham “apenas as mãos para trabalhar”. Com o apoio da Fundação Gaia, fundada pelo ecologista José Lutzenberger, conseguiram se organizar e se estruturar. No momento atual, são os articuladores das mais importantes feiras ecológicas da cidade de Porto Alegre, como a feira que ocorre aos sábados no Parque Farroupilha. Também atuam como fornecedores de alimentos para municípios e escolas públicas. No tempo mais difícil, não tinham pão para comer, mas estabeleceram a meta de produzir o “melhor pão possível”, atualmente se sentem recompensados a cada elogio que recebem pelo pão. Ressaltaram a importância de estabelecimentos comerciais e consumidores serem participativos na valorização do produto orgânico, a aproximação entre os diversos pontos da cadeia.

### **3.2 Relato de Entrevistas**

#### **3.2.1 Entrevista: estudante de graduação em Engenharia de Alimentos**

O entrevistado é participante do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica (NEA) da UFRGS e estudante de graduação em Engenharia de Alimentos. Contatado no evento Revolução dos Alimentos, participou de uma nova entrevista em que falou de movimentos que valorizam o produtor, reduzindo a ação de intermediários, o que também colabora para que as pessoas fiquem no campo.

Ele ressalta que a nossa alimentação poderia ser mais variada e com mais plantas nativas, a exemplo das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) que fogem ao conhecimento tradicional, porém altamente nutritivas. Para uma melhoria no sistema de produção atual, acredita que seriam necessárias transformações no sentido de descentralizar e promover a diversidade. Cada região deveria produzir o que pode melhor produzir, levando em conta a relação



com o meio ambiente. O meio ambiente muitas vezes é apenas tratado como ponto de descarte de resíduos.

A logística é um grande problema do sistema atual, questiona a necessidade de produtos transportados por longas distâncias. O estudante dá o exemplo de uma marca produtora de milho enlatada, que produz em Goiás, transporta e comercializa no Rio Grande do Sul. Isso poderia ser feito localmente, o estado é o quarto maior produtor de milho do país. Com a produção local, seriam necessários menos ações no sentido de conservação de alimentos e adição de químicos. Fala-se em aumento de produção, porém muito é desperdiçado, faltando debates nesse sentido.

A agricultura urbana e ações urbanas não substituem o papel do agricultor, mas traz muitos benefícios. As iniciativas vistas em Porto Alegre e em outros lugares podem colaborar para aproximação das pessoas com o natural, criando consciência e maior interesse na alimentação. Ele vê com cuidado as soluções urbanas que necessitam de muita tecnologia embarcada, pois podem retirar a autonomia do usuário final, preferindo a abordagem de tecnologias sociais.

Em relação a alimentação, afirma que no contexto urbano, as pessoas correm muito, logo optam por praticidade, escolhendo o que é mais saboroso e fácil para comer, deixando de lado a questão da saúde. É importante que o consumidor faça a “compra política”, entenda que sua compra também pode ser vista como um posicionamento, que financia o que aqueles produtos fazem em todo o seu processo. Alguns autores chamam de *consumatores*, consumidores ativos.

### **3.2.2 Entrevista: engenheira agrônoma**

A entrevista foi realizada no XIV Seminário Estadual e XIII Seminário Internacional sobre Agroecologia. A entrevistada é engenheira agrônoma e trabalha na Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR) e na Câmara Técnica Agroecologia do Rio Grande do Sul. Diversos temas ligados a agricultura urbana

e agricultura convencional foram tratados. Ela falou sobre benefícios gerados em produções urbanas, como a horta comunitária na Lomba do Pinheiro em Porto Alegre, o espaço envolve lideranças locais, busca integrar as pessoas e criar um espaço para reunião, solidariedade e trocas. Com isso, as tendências de individualismo, imediatismo e ritmo de vida intensa são rompidas naquele momento. As hortas escolares são interessantes para a educação, as crianças tem oportunidade de conhecer os alimentos, já que existe a questão de perda de referência sobre sua origem.

Existe um grande problema de sobrepeso no mundo, mais até do que subnutrição, isso são questões de acesso à comida de qualidade. Devemos ter consciência do que estamos ingerindo. A profissional defende os benefícios de plantações em casa, mesmo que sejam pequenas variedades de ervas aromáticas para alimentar, fazer chás, temperar. São sempre utilizados e tem óleos essenciais.

“Se você produz um alimento, pode trocar isso como um presente. É algo que eu produzi. Muitas vezes isso tem um valor simbólico e emocional muito maior do que realmente um valor físico daquele produto.”

A respeito do Rio Grande do Sul, ressalta que a produção é basicamente oriunda de agricultura familiar, mesmo que esses tenham pouca terra. Outros poucos detém a maioria da terra, onde fazem monocultura. Os espaço familiares ficam cada vez menores, há êxodo rural, as pessoas vão para as periferias. Alguns desses plantam nas periferias por memória de já ter plantado no passado, na infância.

Há várias dificuldades para maior utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): falta de conhecimento, falta de mercado, falta de regras ambientais e também há uma grande burocracia até que se atinja a comercialização. Como essas frutas são altamente perecíveis, são necessários novos processos para minimizar isso. Para utilização delas em um espaço doméstico, teriam que ser analisadas questões de adaptação de cada planta em um ambiente restrito como esse.

Os problemas decorrentes do uso de transgênicos também são bastante graves. Com eles, a utilização de agrotóxicos aumentou ao invés de diminuir, estando diretamente relacionados. O Brasil é o país que mais usa agrotóxicos no mundo. Na sociedade, não há uma percepção sobre os produtos com uso de transgênicos e existe pressões para que não se permita que os rótulos tragam indicações disso. Se o produtor vizinho usa agrotóxico, terminará contaminando a produção de alguém próximo que não usa. Quem quer produzir de forma ecológica termina cerceado dessa ação. O ônus fica com o produtor que quer produzir sem agrotóxico, também tendo que arcar com custos de certificação, enquanto o produtor de formas convencionais não precisa provar sobre quais agrotóxicos está usando, nem se estão dentro de limites aceitáveis. Acredita que o consumidor tem o poder de exigir, de criar demanda, por meio de sua compra, alimento sem resíduo, de qualidade (qualidade biológica, não qualidade visual). Não basta termos alimentos, precisamos ter alimento adequados e em quantidade.

Também fala do gasto energético de transporte de produtos, mesmo que orgânicos, que são trazidos de outros estados. Acreditar que se justifica no caso da não existência de produção local daquele produto em questão, também podem ser criadas maneiras racionais de aproveitar esse transporte, utilizando a viagem de volta do caminhão para levar ou transportar algo.

“Tudo faz parte de como eu me enxergo nesse processo”, é necessário que as pessoas valorizem mais a figura do agricultor, para isso é preciso que saibam que alguém ficou durante longo tempo produzindo algo que vamos lá em um dia escolher, pagar e comer. Agricultor está sujeito a problemas, que podem ameaçar seu meio de sobrevivência, a exemplo de estiagem.

### **3.2.3 Entrevista: designer**

A entrevistada, graduada em Design de Produto, participou do processo de criação do eletrodoméstico da empresa Plantário (ver item 2.4.4 Plantário, na página 58). A partir da observação do produto utilizado em sua casa, localizado na área de serviço (Figura 46), foram realizadas pequenas melhorias para

fabricação do produto que está no mercado. Foi uma experiência interessante para que os projetistas observassem, de tempos em tempos, como o equipamento era utilizado. Era feito um controle a respeito da temperatura e umidade dentro dos vasos para verificação da eficiência do sistema de irrigação. Esse sistema é preenchido de água pelo usuário a cada 15 dias e o produto realiza regas automaticamente (Figura 47). Junto de sua mãe, utiliza o produto e faz manutenções periódicas nas plantas, podando-as e colhendo-as semanalmente.



**Figura 46 – Plantário**  
**Fonte: Autor**



**Figura 47 – Reservatório de água**  
**Fonte: Autor**

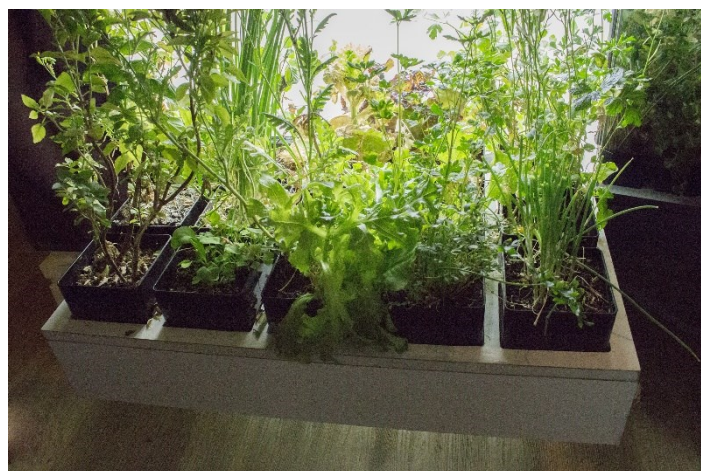
O sistema de iluminação é bem forte (Figura 48). Simula as condições de dia e noite numa velocidade diferente do normal, promovendo o crescimento mais rápido das plantas. Posteriormente, foi adicionado um filtro escuro ao vidro da porta para reduzir a interferência dessa luz no ambiente externo. Na época

que estava sendo projetado, havia a ideia de não utilizar mais o vidro, deixando o produto totalmente fechado, como um armário. Porém, foi decidido que não seria uma boa ideia, pois acabaria com a relação do usuário que interage e acompanha o crescimento das plantas.



**Figura 48 – Sistema de iluminação**  
Fonte: Autor

Mesmo que o produto permita que o suporte de vasos seja movimentado para fora, facilitando a manutenção (Figura 49), a usuária sente necessidade de remover o vaso, para atuar em uma planta sem ter a interferência de outras, já que estão bastante próximas. Ao retirá-lo do suporte, pode ocorrer a queda de terra e água, provocando um pouco de sujeira, tornando a atividade trabalhosa. Todavia, foi relatado que a hora de colher é classificada como um momento bastante prazerosa para os usuários.



**Figura 49 – Suporte dos vasos para fora da estrutura**  
Fonte: Autor

Vários tipos de alface e de rúcula já foram cultivados. Percebe-se diferenças no gosto e na textura do alface e da rúcula produzidas ali. Também são plantados manjeriço, salsinha, cebolinha, hortelã e morango. A usuária revela inquietude com a espera longa do ciclo do morango comparado com a das outras plantas.

### **3.2.4 Pesquisa com potenciais usuários**

A partir do conhecimento inicial adquirido nas etapas de pesquisa e por experiência pessoal foi estruturado um questionário com o objetivo de sondar o comportamento do usuário. O questionário foi realizado ao longo de dez dias, sendo aplicado via internet a 46 entrevistados, dois dos entrevistados foram visitados para observação de sua área de plantio. As perguntas realizadas e os dados coletados podem ser verificados no APÊNDICE A – Questionário, página 143.

A entrevista com potenciais usuários mostrou dois grupos, os que costumam plantar em casa (39,1%) e os que não tem esse hábito (60,9%). A maioria vive em apartamentos, correspondendo a 82,6% do total. Parte dos que não tem o hábito se interessariam em plantar (39,3%) e outros cogitam a possibilidade (35,7%). Os entrevistados que se interessam em plantar em casa e ainda não o fizeram, atribuem esse fato à falta de conhecimento (53%), preguiça (42,9%), falta de tempo (35,7%), falta de espaço adequado (25%), entre outros. Os que plantam em casa, de forma geral, tem ajuda de um familiar para isso (44,4%). Normalmente uma pessoa realiza as ações principais e a outra atua auxiliando. A entrevista reforçou o fato dos usuários terem preferência por esforços para o cultivo de plantas em um espaço próprio (59%), ainda que alguns acreditam que poderiam compartilhar um espaço de plantio (30%), com vizinhos de condomínio ou de rua, por exemplo. Espaços como a sala de estar (32,6%), varanda (32,6%) e quarto (26,1%) foram apontados como os disponíveis dentro de casa.

Dois entrevistados com o costume de plantar foram contatados para conversar sobre assunto, observar o espaço e o contexto no qual as plantas estão inseridas. O primeiro entrevistado utiliza do espaço da varanda, ligada ao quarto,

que recebe sol na maior parte do dia. A estrutura utilizada são compostas por três telas de serigrafias para sustentação de caixa de isopor (Figura 50), procurando mantê-la elevada para obter mais raios solares. No isopor, foram plantados manjeriço, tomate-cereja, salsinha, orégano, cebolinha, coentro, rúcula, alecrim e pimenta. Inicialmente o isopor foi furado no fundo para drenagem de água, depois recebeu camada de fibra de coco, terra com húmus e algumas minhocas. O usuário relata que ao plantar muitas espécies juntas, algumas não se desenvolveram muito como é o caso da cebolinha. A rúcula vem sendo utilizada para saladas. A parede da sacada tem espaço para receber mais estruturas verticais, ampliando a área útil de plantio.



**Figura 50 – Área e plantas cultivadas pelo entrevistado**  
**Fonte: adaptado pelo autor**

A segunda pessoa entrevistada mantém plantas em vasos no terraço do seu apartamento, a área recebe sol pela manhã, ver Figura 51. Tem o costume de plantar por hábitos familiares e por gostar de experimentar. Prefere plantar pequenas ervas aromáticas, como hortelã, manjeriço.

As ervas são utilizadas para chás ou para as receitas preparadas em casa. Um pequeno pé de maracujá estava sendo plantado no local. Quando alguma planta se torna grande demais, é doada para outras pessoas ou transportada para outros locais, onde possa se desenvolver. Com espaço amplo, as plantas podem

ser redistribuídas conforme a necessidade, sendo colocadas no chão e no parapeito.



**Figura 51 – Área e vasos utilizados pela entrevistada**  
**Fonte: adaptado pelo autor**



**Figura 52 – Fotos de hortas**  
**Fonte: Hortelões Urbanos adaptado pelo autor**



Na Figura 52, foram agrupadas fotos de hortas e soluções desenvolvidas por usuários dentro de seu ambiente doméstico. Sistemas verticais também são feitos, utilizando elementos como cantoneiras, corda e canos (Figura 53). As imagens foram postadas por internautas no grupo Hortelões Urbanos<sup>14</sup> (item 2.2.10, página 41). São feitas tentativas de aproveitar o espaço disponível, recorrendo a soluções caseiras, reutilização de objetos e adaptações uma vez que não são encontrados produtos que atendam totalmente a expectativa.



**Figura 53 – Soluções verticais feitas por usuários**  
**Fonte: Hortelões Urbanos adaptado pelo autor**

### **3.3 Necessidade dos Usuários**

A voz do usuário muitas vezes é estudada a fim de se alcançar a qualidade e a satisfação quanto a um produto (BACK et al., 2008). Nas entrevistas com usuários, foram relatados alguns problemas e questões relativas a sua experiência plantando em casa.

---

<sup>14</sup> <https://www.facebook.com/groups/horteloes/photos/>

### 3.3 Requisitos do usuário

De acordo com Back (2008), as necessidades dos usuários podem ser desdobradas em requisitos do usuário, utilizando linguagem mais compacta que irá facilitar o uso posteriormente. Também podem ser agrupados segundo atributos básicos, de ciclo de vida ou específicos do produto. Na

Tabela 2, ações baseadas em comentários dos usuários em entrevistas ou em eventos são convertidas em requisitos e atributos.

<i>Ação</i>	<i>Requisito do usuário</i>	<i>Atributo do produto</i>
“Exige rotina e autodisciplina. É difícil manter”	Facilitar a manutenção	Mantenabilidade
“Faz se sentir parte do ciclo, aumentar contato com processo de alimentação.”	Possibilitar acompanhamento e evolução do que é cultivado	Funcionalidade
“O espaço dificulta”	Ser compacto	Geometria / Tamanho
“Nas férias, nem sempre há gente em casa”	Possibilitar independência do sistema por maior tempo	Funcionalidade
“É difícil controlar parâmetros”	Possuir modo de utilização simplificado	Usabilidade
“Utilizar dentro de casa”	Ter características formais interessantes	Esteticidade
“É uma atividade prazerosa”	Proporcionar relação agradável com o produto	Usabilidade
“A limpeza é uma atividade chata”	Facilitar a limpeza, reduzindo ações e esforços	Geometria
“Quando uma planta não dá certo, é necessário replantar” “Utilizo como estágio inicial para plantar em outro lugar”	Facilitar o transplante e mudança do que é cultivado	Usabilidade

<i>Ação</i>	<i>Requisito do usuário</i>	<i>Atributo do produto</i>
“Não saberia como começar”	Possibilitar o uso de usuários com diferentes graus de experiência  Ser intuitivo	Usabilidade
“O espaço é compartilhado com gatos e crianças”	Preferência por produtos suspensos ou fixos	Segurança
“Moro de aluguel, procuro não furar a parede”	Preferência por produtos apoiados no chão	Funcionalidade
“Acúmulo de água sem proteção serve de criadouro para mosquitos, como o mosquito transmissor da dengue”	Não acumular água sem proteção	Segurança

**Tabela 2 – Requisitos do usuário**  
Fonte: Autor

### 3.5 Restrições

No item restrições são abordados aspectos limitadores relativos aos projeto, devendo ser considerados no desenvolvimento de solução projetual a fim de minimizar potenciais dificuldades.

#### 3.5.1 Contaminação

A contaminação pode ser um problema para as cultivo no ambiente urbano. O pesquisador Luis Fernando Amato-Lourenço, após trabalhar como voluntário nos canteiros urbanos, começou a fazer sua tese de doutorado sobre a concentração de metais provenientes de deposições atmosféricas cultivadas em São Paulo. A ideia dele não é coibir o plantio, mas ajudar no seu aprimoramento. Segundo ele, a água e o solo podem ser manejados, mas o ar, não. Os materiais particulados liberados principalmente por veículos motorizados se depositam nas hortaliças, elas absorvem metais como cádmio e arsênio. Nas regiões que circulam mais caminhões há mais incidência de metais pesados pelo uso de diesel. Com estudo em andamento, ainda não é possível medir o nível da contaminação e compará-lo com o uso de agrotóxicos que usam metais na composição em limites permitidos pela Anvisa (FOLHA, 2014).

### 3.5.2 Espaço físico

Há uma tendência de redução de espaços nas moradias brasileiras. O número de imóveis lançados com 1 e 2 quartos aumentou bastante no estado de São Paulo, entre 2007 e 2012 (EXAME, 2013). Isso reflete em uma queda no lançamento de apartamentos grandes e uma elevação na venda de apartamentos compactos (ver Figura 54). O programa de financiamento governamental Minha Casa Minha Vida impulsionou parte do setor imobiliário do país. Na Figura 55, são apresentadas plantas de imóveis de empreendimento que pode ser subsidiado pelo programa em Porto Alegre. Com menos de 60m<sup>2</sup>, as maiores configurações tem varanda, área interessante ao cultivo de plantas.

“As pessoas estão começando a perceber que é mais vantajoso morar em um apartamento pequeno e bem localizado do que em um imóvel grande e afastado.” explica Rafael Rossi, fundador da incorporadora Huma Desenvolvimento Imobiliário. (EXAME, 2013)

2007	1 quarto	2 quartos	3 quartos	4 ou mais	Total
Unidades lançadas	534	12.637	12.515	13.304	38.990
Participação (%)	1,4%	32,4%	32,1%	34,1%	100%
Área útil lançada	23.620,11	665.193,53	1.068.267,91	2.232.857,44	3.989.938,99
Área útil média	44,23 m2	52,63 m2	85,35 m2	167,83 m2	102,33 m2

2012	1 quarto	2 quartos	3 quartos	4 ou mais	Total
Unidades lançadas	4.800	14.321	6.566	2.830	28.517
Participação (%)	16,8%	50,2%	23,0%	9,9%	100%
Área útil lançada	189.673,85	809.309,60	564.146,77	525.487,26	2.088.617,48
Área útil média	39,52 m2	56,51m2	85,92 m2	185,68 m2	73,24 m2

**Figura 54 – Comparativo de lançamento de imóveis no estado de São Paulo**  
**Fonte: Embraesp/Secovi-SP in EXAME, 2013**



**Figura 55 – Planta de apartamentos com 43m<sup>2</sup> e 51m<sup>2</sup> em Porto Alegre**  
**Fonte: MRV Engenharia<sup>15</sup>**

Em regiões muito densas, há apartamentos que recebem poucas horas de luz solar, sendo uma dificuldade para o desenvolvimento da maioria das plantas. Locais com excesso de calor, vento ou exposição excessiva à intempéries também mostram problemas para cultivo.

Também no espaço urbano, muitos condomínios possuem vastas áreas comuns aos condôminos que poderiam receber hortas, porém questões culturais de preferência por jardins e plantas ornamentais impõe dificuldades para isso. Algumas pessoas tendem a ver a horta como um espaço visualmente “sujo”.

### **3.6 Considerações a respeito do projeto informacional**

A alimentação das pessoas no Brasil ou no mundo, de forma geral, é insatisfatória, seja por excesso de calorias ou por falta de nutrientes. Muitos esforços são feitos por pessoas de diversas áreas para melhoria do quadro atual. Porém, se torna necessária maior participação de todos, tratando a alimentação

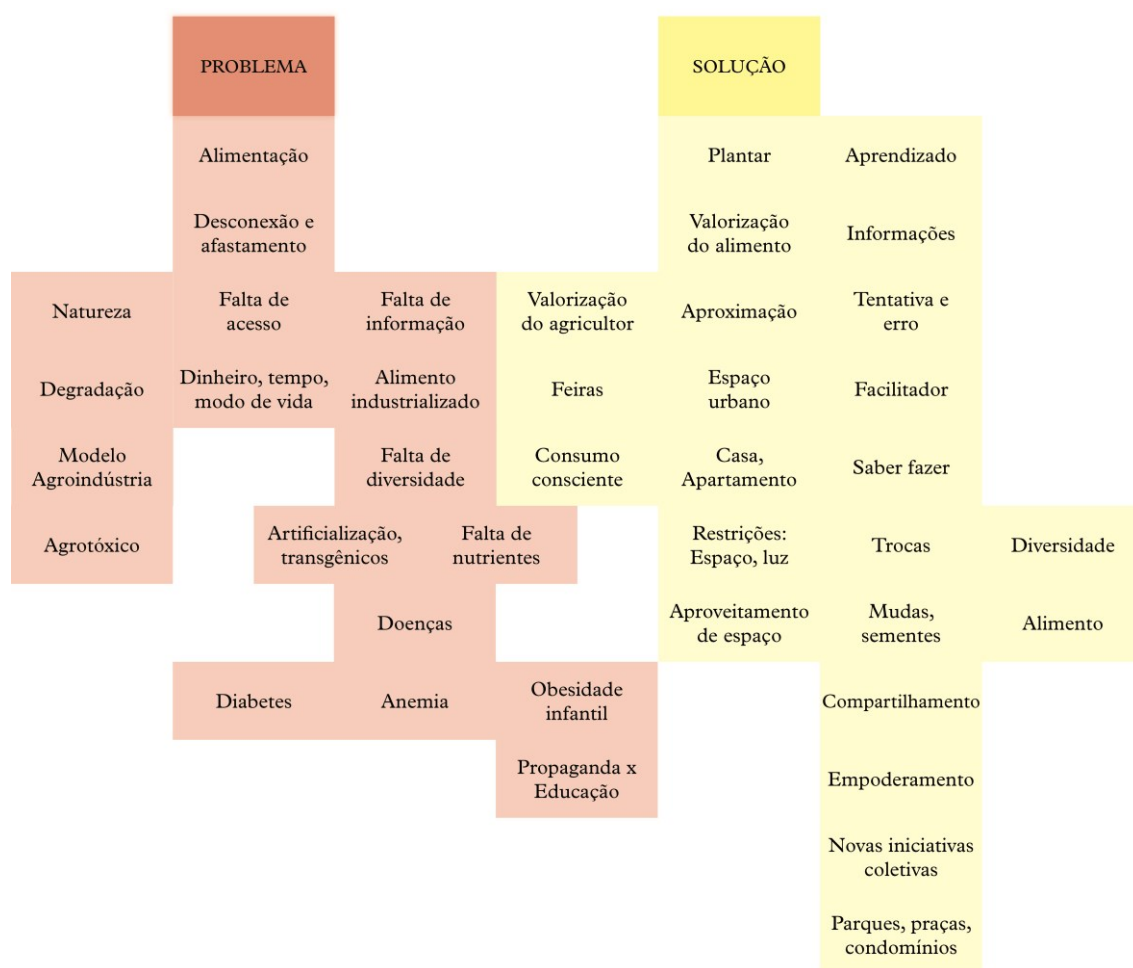
<sup>15</sup><http://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/riograndedodosul/portoalegre/protasioalves/>

com mais responsabilidade, não podendo ser delegada a qualquer opção disponível em supermercados ou restaurantes. A compra pode ser vista como um posicionamento em relação a si e ao meio em que vivemos.

O ato de plantar no meio urbano colabora para o aumento do contato com alimentos naturais, de boa qualidade, promovendo bons hábitos alimentares e atuando na formação de consumidores conscientes. Mesmo que se estabeleça uma escala de pequena produção urbana e ela não forneça tudo o que se necessita para uma boa alimentação, em diversidade e volume de produção, é possível tornar as pessoas menos dependentes, mais engajadas e mais conscientes do valor do alimento. A produção urbana traz benefícios sociais com a troca de informações, conhecimentos, ou mesmo, a troca de diferentes produtos cultivados.

#### 4. CONCEITO

O conceito do produto é baseado nas informações técnicas e na reunião de características que o sintetizam. São feitas gerações de alternativas que atendam às necessidades explicitadas, terminando por ser escolhida a mais inovadora (BACK et al., 2008). Dessa forma, deverão ser desenvolvidas soluções de artefatos que atenda a função de plantio e cultivo, permitindo a realização de tarefas como a sementeira, rega, colheita e replantio das plantas. A Figura 56 apresenta a síntese de fatores observados na pesquisa e componentes para solução, contexto no qual o presente projeto se inseriu.



**Figura 56 – Diagrama problema e solução**

Fonte: Autor

A partir da pesquisa, do contato com usuários e de eventos fica definido que a ideia do projeto é a construção de produto que permita o plantio, cultivo e colheita de pequenas hortaliças e ervas, similar a um vaso ou floreira, junto de estrutura própria ou independente que possibilite melhor aproveitamento do espaço doméstico. Valorizam-se as técnicas manuais de plantio, para que aconteça o contato natural com a terra e com o desenvolvimento da planta.

#### **4.1 Levantamento de similares**

Uma série de produtos foram levantados no item 2.4 Levantamento de soluções para cultivo domiciliar (página 50). Apesar disso, mesmo com a busca anterior e a conclusão do projeto informacional, foi necessária a realização de nova pesquisa focada em soluções mais próximas ao conceito do produto desejado, para observação de características interessantes a exemplo de propostas, materiais e funções.

##### **4.1.1 Bolsas de tecido (Bacsac)**

Bacsac<sup>16</sup> é um recipiente para plantas, são leves fáceis de carregar e resistentes. As camadas de tecido permitem que a água escoe pela parte inferior. O tecido externo é resistente ao congelamento (são consideradas temperaturas de -30°C até 70C para o produto), raios UV e desgastes, já as camadas internas permitem que a água transite e limita a evaporação para manter a umidade, conforme Figura 57. A versão para uso externo recebe uma camada a mais de fibra de poliéster envelopada em PVC.

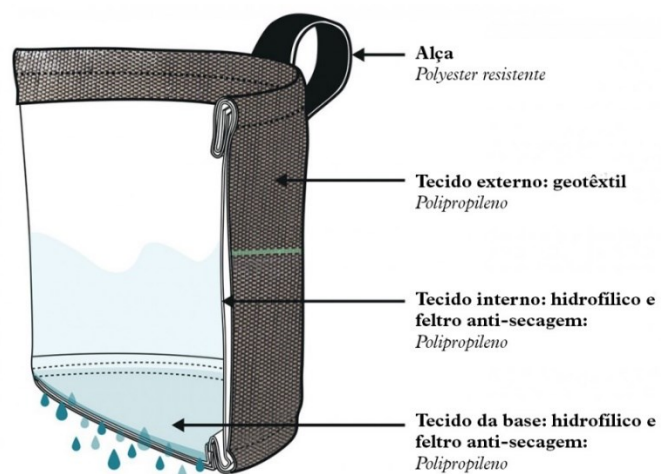
A oferta de produtos é bem variada. Há recipientes redondos, quadrados com alça mais extensas para quem sejam pendurados, em diferentes cores (Figura 58). Além disso, há acessórios como alças para pendurar outros objetos, como pode ser visto na Figura 59. Recipientes pequenos tem capacidade para 3L e tem 15 cm de altura e 15 cm de raio, já alguns dos maiores tem capacidade

---

<sup>16</sup> <http://www.bacsac.com/>



para 100L e medem 50 cm de altura e 50 cm de raio. Os preços desses recipientes variam de 25 a 110 euros. Projetado na França, pode ser encontrada no Brasil pela loja virtual<sup>17</sup>.



**Figura 57 – Camadas do produto**  
Fonte: Bacsac



**Figura 58 – Soluções verticais suspensas**  
Fonte: Bacsac

---

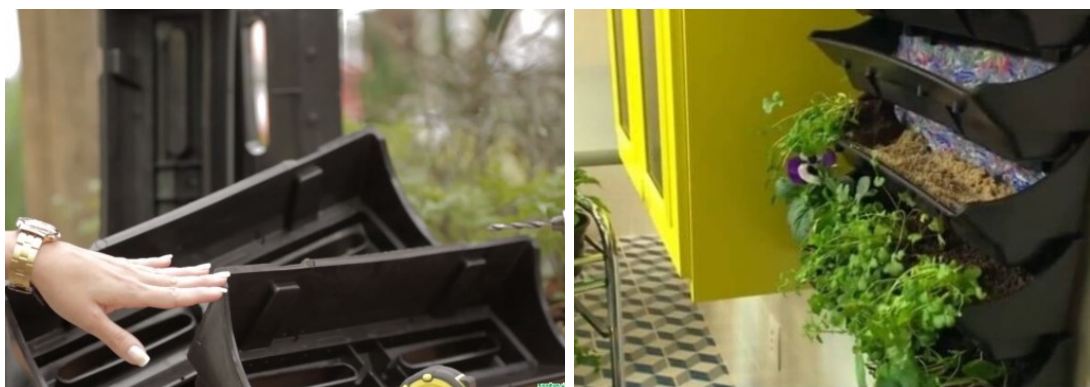
<sup>17</sup> <http://www.bacsac.com.br/>



**Figura 59 – Recipientes e acessórios**  
**Fonte: Bacsac**

#### **4.1.2 Jardim vertical em polímero (Canguru)**

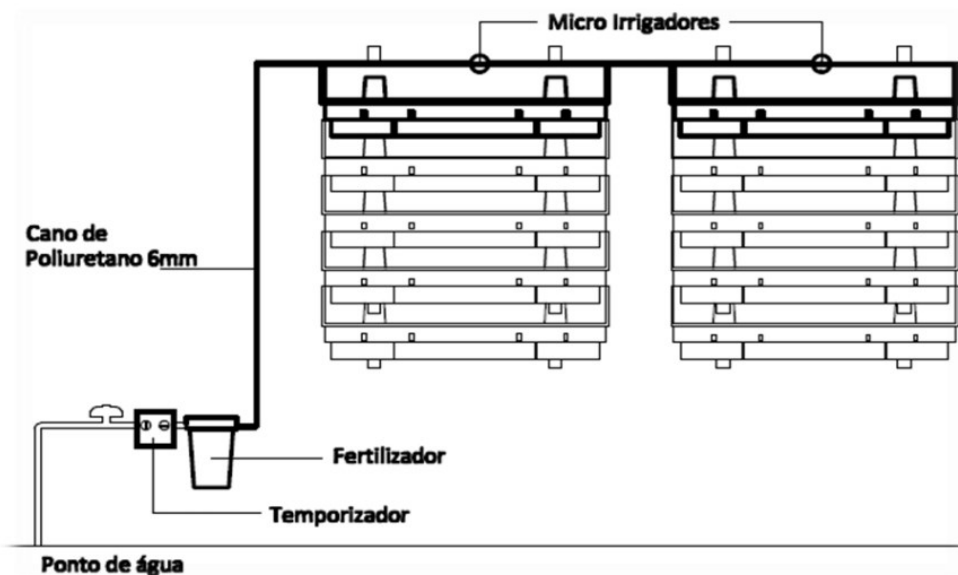
O jardim vertical Canguru da empresa Ecotelhado tem como objetivo a formação de paredes repletas de plantas em áreas externas e internas. As floreiras são dispostas uma sobre as outras, encaixados em uma estrutura metálica que é fixada em uma parede. As floreiras são vazadas para que a água circule mais facilmente e se faça o uso de argila expandida ao invés de terra (Figura 60 e Figura 61).



**Figura 60 – Floreiras e aplicação interna**  
**Fonte: Ecotelhado (2013)**



**Figura 61 – Aplicações externa**  
**Fonte: Ecotelhado (2013)**

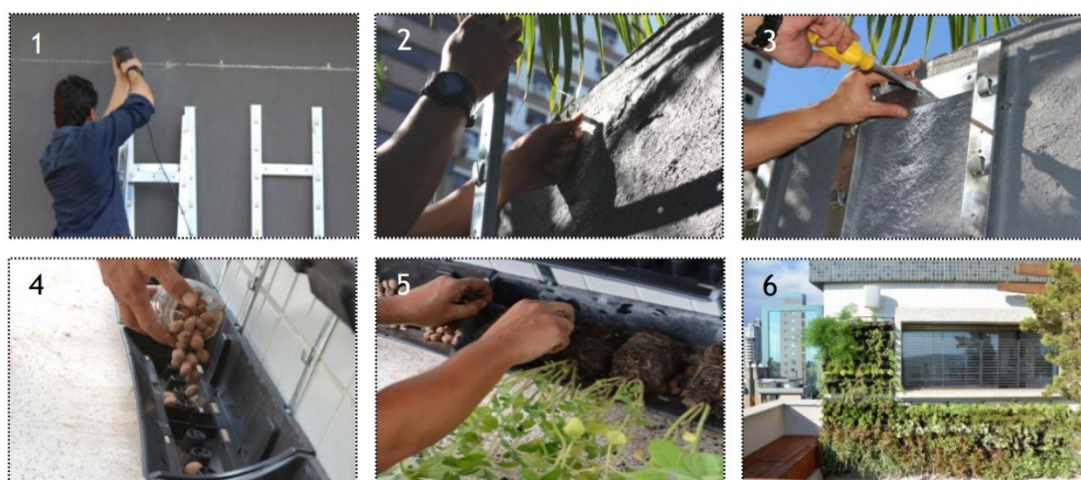


**Figura 62 – Sistema de irrigação automatizado**  
**Fonte: Ecotelhado (2013)**

Além do produto, existe a opção de adquirir um sistema de irrigação automática, que dispõe de controlador ligado à rede de água (Figura 62). É vendido em lojas brasileiras<sup>18</sup>, custa 150 reais um kit com 2 estruturas de 50cm, 4 módulos de floreiras e 1 módulo com calha, tem dimensões de 52 cm de altura e 45 cm de largura ao ser montado (ECOTELHADO, 2013).

<sup>18</sup> <http://www.lojadoverde.com.br/>

Para a instalação, é necessário verificar a composição da parede, pode ser instalado sobre paredes de alvenaria, gesso, madeira, metal ou placas cimentícias. O sistema pesa entre 50 kg e 60 kg/m<sup>2</sup>, necessita um ralo para receber o excedente de água. Na Figura 63, é apresentada a instalação do sistema. Primeiro, são realizados furos e colocadas as buchas na parede. Depois as cremalheiras são colocadas na posição e aparafusadas. Para iniciar o plantio, coloca-se argila expandida e então colocadas as mudas, preservando o substrato com as raízes. Os vazios também são preenchidos com argila expandida.



**Figura 63 – Instalação**  
**Fonte: Ecotelhado (2013)**

#### **4.1.3 Vasos com reservatório (Pikaplant)**

*Pikaplant* é uma empresa sediada em Amsterdam e apresentou sua linha de três produtos para plantar no Salão de Milão de 2015. O objetivo é tornar a manutenção das plantas mais fácil (DEZEEN, 2015). Seus produtos podem ser encontrados principalmente no mercado holandês<sup>19</sup>.

O sistema de prateleiras *One* foi projetado para receber as plantas em três prateleiras, a água é liberada de um tanque transparente que fica no topo do

---

<sup>19</sup> <http://pikaplant.com/stores/>

sistema, alimentando as plantas quando preciso. Há um sensor de umidade que controla a água presente na prateleira, quando chega a determinada quantidade, a água é bloqueada. Posteriormente a válvula abre e a água flui para a prateleira novamente. É feito de aço e vidro e tem dimensões de 120 x 30 x 185 cm. Pode ser utilizado como divisor de ambientes.



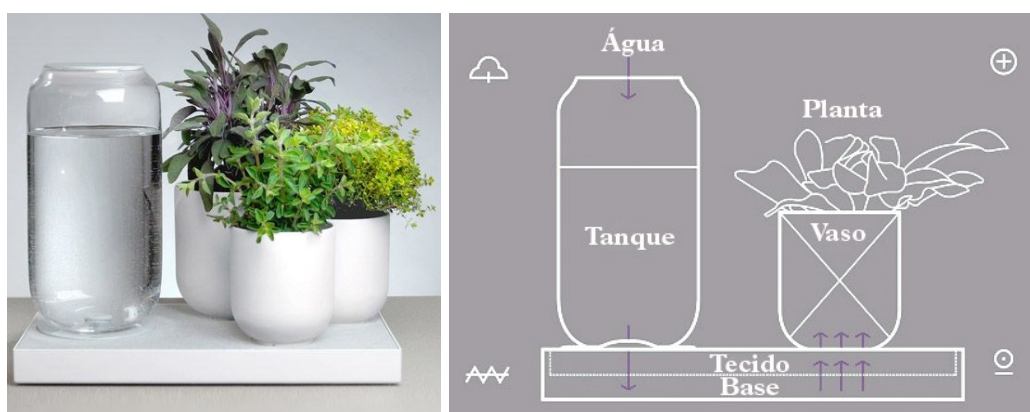
**Figura 64 – Pikaplant One**  
**Fonte: Dezeen (2015)**

*Jar* é uma derivação de terrário, um recipiente que reproduz as condições necessárias para uma espécie. Ela é plantada em um vidro fechado com nutrientes necessários para viver. As plantas são selecionadas conforme sua natureza de criar e reciclar seu estoque de água. Elas não são regadas e duram cerca de um ano. A planta utilizada atualmente é de café, o produto tem 18 cm de diâmetro e 28 cm de altura.



**Figura 65 – Pikaplant Jar**  
**Fonte: Dezeen (2015)**

Tableau é um produto para plantar em ambientes internos, possui reservatório para água. Não usa energia elétrica ou baterias, o sistema funciona por meio da dispersão do meio litro de água do tanque por um tecido na base conforme a necessidade das plantas. Uma válvula fecha o tanque se é erguido e abre quando é colocado de volta na base. O projeto desse produto foi custeado na plataforma Kickstarter, alcançando quase 100 mil euros de arrecadação, encontra-se em fase de produção. O preço de pré-venda é 140 euros. Cada kit vem com três potes cerâmicos, o tanque de vidro e uma base de aço. Pode ser utilizado em casa ou ambiente de trabalho (DEZEEN, 2015).



**Figura 66 – Tableau e sistema**  
**Fonte: Dezeen (2015)**



**Figura 67 – Cores branca, cinza e preto**  
**Fonte: Dezeen (2015)**



**Figura 68 – Produto para casa ou ambiente de trabalho**  
**Fonte: Dezeen (2015)**

#### **4.1.4 Jardim vertical em fibra de coco (PGF)**

O jardim vertical tem estrutura em madeira de demolição e floreiras feitas em compósitos de fibra de coco (Figura 69). É fabricado pela empresa gaúcha PGF<sup>20</sup> compósitos, localizada em Gravataí. Cada quadro custa cerca com duas floreiras custa em torno de 150 reais.



**Figura 69 – Jardim vertical suspenso**  
**Fonte: PGF**

---

<sup>20</sup> <http://pgfcompositos.com/>

#### 4.1.5 Sistema vertical com bolsos (Florafelt)

O produto é feito de garrafas PET recicladas, com a formação de bolsos de feltro (Figura 70 e Figura 71). A empresa Florafelt é localizada em São Francisco. Foi criada pelo designer Brandon Pruett e atende o mercado americano principalmente. Os produtos podem ser adquiridos pela loja virtual<sup>21</sup>. O kit inicial vendido inclui um tanque para água, bomba, timer e tubos, custam em torno de 200 dólares. O *timer* funciona com energia elétrica. O sistema também funciona como isolante térmico e acústico, não permite o desenvolvimento de insetos (PLANTSONWALLS, 2014).



**Figura 70 – Sistema vertical com bolsos**  
**Fonte: PLANTSONWALLS, 2014**

---

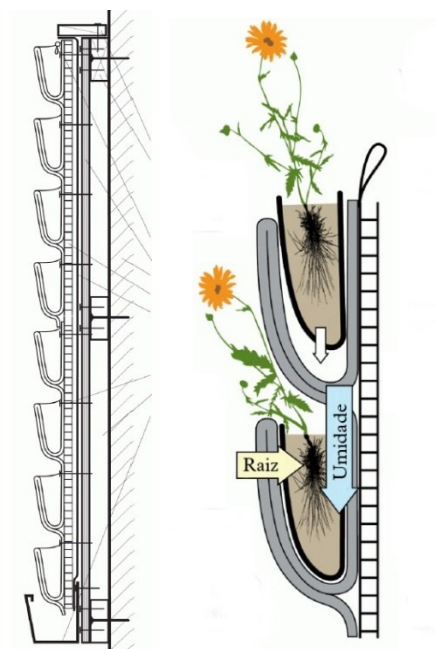
<sup>21</sup> <http://www.florafelt.com/store/>





**Figura 71 – Aplicações**  
**Fonte: PLANTSONWALLS, 2014**

A estrutura traseira é feita em polipropileno de alta densidade. A água é mantida nas camadas internas, afastando a umidade da parede e deixando a parte frontal seca (Figura 72). As plantas são envelopadas com suas raízes e solo e colocadas nas cavidades, criando os jardins verticais. Para verificação do volume de água necessário, observa-se a água que desce até os patamares inferiores. Em ambientes internos recolhe-se a água; em ambientes externos, a água pode ser drenada para o solo.



**Figura 72 – Vista lateral em corte**  
**Fonte: PLANTSONWALLS, 2015**

#### 4.1.6 Painel magnético para jardim vertical (Urbio)

Urbio<sup>22</sup> é uma solução para organização ou para jardim em ambientes internos de pequeno espaço. Permite diferentes composições e suas peças podem ser facilmente reposicionadas sobre os painéis. A empresa captou recursos na plataforma Kickstarter e foi fundada em 2011 pelos designers Jared Aller & Beau Oyler.



**Figura 73 – Diferentes finalidades**  
Fonte: Urbio

Um kit, como o da Figura 73, com 6 painéis de paredes e 6 recipientes de variados tamanhos custa em torno de 175 dólares<sup>23</sup>. Parafusos são utilizados para afixar os painéis na parede. Os painéis são fabricados em polipropileno (PP), a estrutura interna do painel é feita de aço. Imãs de neodímio são utilizados para travar as peças no rebaixo (Figura 74). Cada recipiente custa entre 15 e 30 dólares, suportam de 700g até 3 kg conforme o tamanho. De acordo com relatos de usuários, são utilizadas plantas como cactos, suculentas e plantas muito pequenas colocadas em vasos, por sua vez, colocados dentro do recipientes (Figura 75). O sistema não furo para drenagem de água.

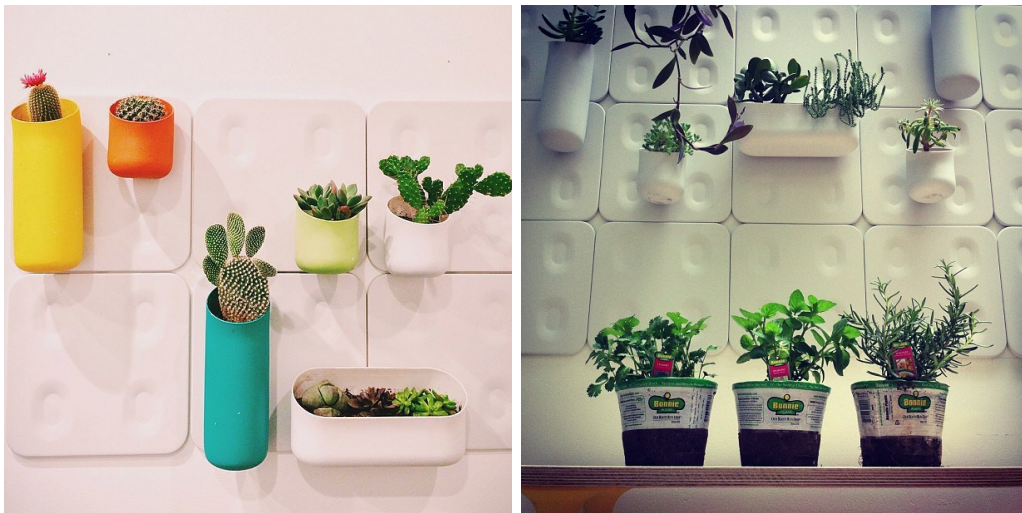
---

<sup>22</sup> <http://www.myurbio.com/>

<sup>23</sup> <http://www.myurbio.com/collections/shop-urbio>



**Figura 74 – Detalhe do painel e relevos do recipiente**  
**Fonte: Urbio**



**Figura 75 – Aplicações**  
**Fonte: Urbio**

#### **4.1.7 Estrutura metálica com caixas de madeira (Original Farm)**

Original Farm é uma empresa brasileira, situada em Santo André, São Paulo, fundada em 1997. Oferece soluções para plantio em ambiente doméstico externo e interno. Seus produtos consistem em caixotes de madeira sobre estruturas metálicas em diferentes composições (Figura 76). Vasos poliméricos são colocados dentro dos caixotes. Cores variadas são utilizadas para combinar

com a decoração dos ambientes. Os produtos são vendidos pelo site<sup>24</sup>, conforme consulta.






**Figura 76 – Estantes Original Farm**  
Fonte: Original Farm

#### 4.1.8 Considerações sobre os produtos

Para observação de características dos produtos dentro do contexto do presente projeto, foi presente projeto, foi elaborada a

Tabela 3. São relatados brevemente pontos positivos, negativos e aspectos a melhorar.

	<i>Produto</i>	<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>	<i>Pontos a melhorar</i>
4.1.1		Uso de materiais; Versatilidade	-	Possibilitar composição de sistema
4.1.2		Compacto; Verticalidade	Sistema de irrigação complexo para poucos módulos	Utilização de terra para plantar e não argila; simplificar método de irrigação
4.1.3		Estética; sistema de rega	-	-

<sup>24</sup> <http://www.theoriginalfarm.com.br/>

	<i>Produto</i>	<i>Pontos positivos</i>	<i>Pontos negativos</i>	<i>Pontos a melhorar</i>
4.1.4		Uso de materiais	-	Tornar estética mais amigável
4.1.5		Estética	Sistema de irrigação complexo para poucos módulos	Simplificar irrigação
4.1.6		Estética; composição de sistema; função como organizador de objetos	Sem previsão de escoar água	Método de fixação para plantas mais pesadas; sistema para escoar água
4.1.7		Estética; Linha de produtos se adequam a diferentes possibilidades de espaço	Utilizar vasos dentro dos caixotes (recipiente dentro de recipiente)	Reduzir uso de materiais

**Tabela 3 – Observação sobre os produtos**  
**Fonte: Autor**

## 4.2 Concepção do estilo

De acordo com Baxter (2000), tendo definidas as características funcionais do novo produto, devemos pensar no estilo do produto, uma definição de sua forma global. Cada produto deve possuir uma aparência visual adequada à sua função, adequando-se a semântica do produto. Os produtos devem ser pensados para transmitir determinados sentimentos e emoções. No desenvolvimento de produtos, partimos dos objetivos amplos para medidas específicas ao longo do projeto. Para atingir tal objetivo, foram desenvolvidos três painéis semânticos do produto. Um painel representa o estilo de vida dos usuários, outro painel busca identificar a expressão para o produto e o último painel reflete o tema visual, de acordo com o que se pretende para o novo produto.

### 4.2.1 Painel do Estilo de Vida

O painel do estilo de vida busca representar a imagem do tipo de vida dos seus futuros consumidores, por meio dos seus valores pessoais e sociais. Também como são representado outros produtos utilizados, levando em consideração em

que ambiente o produto estará inserido. É importante que os diversos usuários sejam contemplados, levando em conta seus valores em comum (BAXTER, 2000).



**Figura 77 – Painel do estilo de vida**  
**Fonte: Autor**

A Figura 77 apresenta o painel do estilo de vida, reunindo imagens que representam a interação entre os usuários, objetos, seu ambiente doméstico. Esses aspectos estão relacionados com o valor simbólico do produto e se baseiam na pesquisa anterior.

#### 4.2.2. Painel da Expressão do Produto

A partir do painel do estilo de vida, busca-se sintetizar o modo de vida, identificando a expressão do produto. Retrata-se a emoção que o produto transmite em sua primeira impressão. Produtos com forma ou função semelhante devem ser evitados. Com o painel, comunica-se o estilo do produto aos envolvidos com o projeto (BAXTER, 2000).



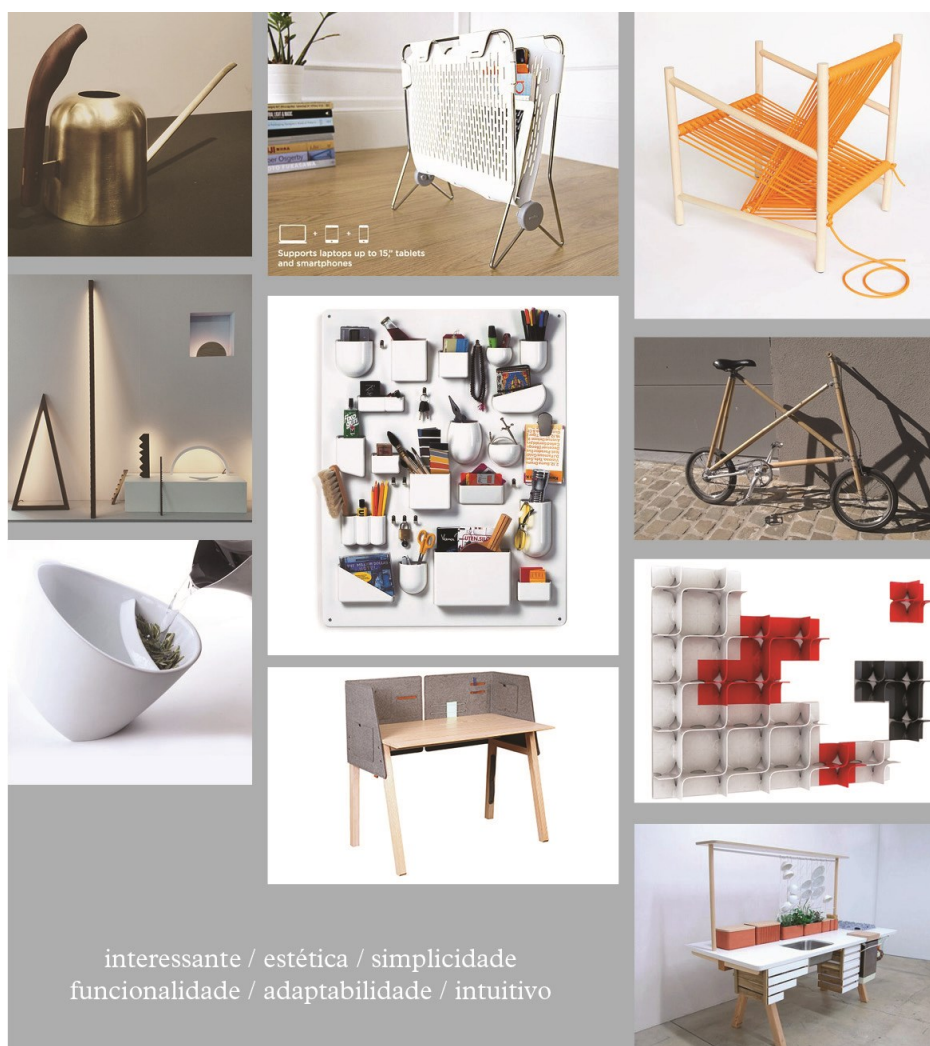
**Figura 78 – Painel da expressão do produto**

**Fonte: Autor**

O painel da expressão do produto na Figura 78 representa interesses do usuário em relação ao produto em desenvolvimento. Emoções e sensações desejados pelos usuários são levados em consideração.

### 4.2.3 Painel do Tema Visual

O painel do tema visual (Figura 79) é organizado com imagens de produtos os quais estão de acordo com o espírito pretendido para o novo produto. Os estilos representam fonte de inspiração para o novo produto, podendo ser utilizados para trabalhados em adaptações, combinações para geração do novo produto (BAXTER, 2000).



**Figura 79 – Painel do tema visual**  
Fonte: Autor

Para sua geração, foram utilizadas imagens que sintetizam o painel anterior. Buscam-se diversos estilos, formas, cores, materiais e atributos que interessam aos usuários.



## 5. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

Nesse capítulo, foram buscadas informações relevantes para o projeto, como o aprofundamento em campos através da experimentação com sistemas utilizados para irrigação, medição de vasos pequenos e seleção de plantas. Após foram geradas alternativas que resultaram na seleção da melhor solução.

### 5.1 Medição de vasos

Para tomar conhecimento de características dimensionais de vasos para espaços pequenos, foi feito um levantamento a partir das medidas e pesagem de alguns exemplares em uso, ou seja, com plantas e terra (Tabela 4). Em relação as dimensões, percebe-se que não há grande variação entre profundidade e altura, as variações maiores se dão na largura dos vasos.



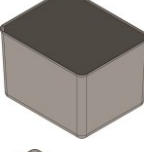
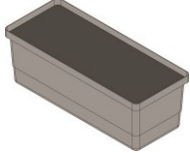
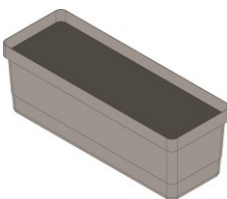
Produto		Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)
	Vaso 1	26	18	18	3
	Vaso 2	16	13	10,5	0,7
	Pote reutilizado	16	13	12	2,3
	Floreira 1	36	16	12	3
	Floreira 2	50	19	17	8,7
mínimo		16	13	13,9	0,7
máximo		50	19	10,5	8,7
média		28,8	15,8	18	3,54

Tabela 4 – Dimensões de vasos

Fonte: Autor

## 5.2 Seleção de plantas

A seleção de plantas deve considerar as características da espécie e podem ser divididas em pleno sol (demandam incidência direta aproximadamente 4 horas de sol), meia sombra (plantas que se desenvolvem com o sol da manhã ou do fim de tarde), sombra (se adaptam bem a sombra, necessitam apenas de luz indireta). O item 2.1.1 Hortaliças introduz o assunto sobre as plantas. (página 30). Segundo material instrutivo elaborado pela EMBRAPA (2012), em espaços pequenos, é recomendado o plantio de hortaliças com ciclo de vida curto e parte superior comestível como:

- Coentro;
- Cebolinha;
- Salsa;
- Alface;
- Chicória;
- Almeirão;
- Rúcula;
- Espinafre;
- Couve folha.

Também é sugerido o plantio de ervas condimentares como:

- Alecrim;
- Poejo;
- Hortelã;
- Erva cidreira;
- Manjericão;
- Alfavaca;
- Pimentão.

E hortaliças fruto a exemplo de:

- Pimentão;

- Tomate;
- Pimentas.

O plantio de tubérculos e raízes em espaços pequenos não é aconselhado pela pouca profundidade e ciclo de vida mais longo, mas ainda é possível. As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são uma boa alternativa para diversificação e romper com a monotonia alimentar. O biólogo Valdely Kinupp estudou em sua tese de doutorado em Fitotecnia na Faculdade de Agronomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) cerca de 1.500 espécies de plantas na Região Metropolitana de Porto Alegre e apontou 311 com potencial alimentício (KINUPP, 2007). Ora-pro-nobis e bertalha são exemplos de PANCs que sendo plantadas com mais frequência e utilizadas em receitas por suas características nutritivas.

### 5.3 Experimentos com irrigação

Foram realizados testes rápidos para entendimento de princípios utilizados para irrigação, como gotejamento e capilaridade. O experimento de gotejamento consistiu na utilização de um equipo, material normalmente utilizado para fins hospitalares, que controla e transporta o soro da bolsa para a veia do paciente. Na extremidade foi anexada uma garrafa pet de dois litros em sua tampa. Através de um furo. O sistema foi pendurado no gradil próximo às plantas (Figura 80).



**Figura 80 – Gotejamento**  
Fonte: Autor

A outra extremidade da mangueira foi colocada junto à terra. O controle das gotas se dá por gotejamento, com uma chave controladora de fluxo (tipo pinça rolete) no próprio dispositivo. Os primeiros testes foram utilizando o fluxo quase fechado, em 24 horas, foram coletados 10 ml, o que demonstra que pode ser utilizado até para situações extremas de mínima necessidade de água, com isso a garrafa de água de dois litros poderia durar por períodos superiores a um mês. É possível manter a distribuição de água de forma constante.



**Figura 81 – Experimento com Capilaridade**  
Fonte: Autor

Capilaridade é a tendência que os líquidos tem para fluir em tubos capilares ou corpos porosos, causada pela tensão superficial. O teste tratando de capilaridade foi realizado com uma tira de tecido de algodão e dois recipientes, com e sem água (Figura 81). Durante 3 horas de teste, 80 ml de água foram levados de um recipiente para outro. A capilaridade é o princípio utilizado em produtos do item 2.4.1.3 Sistema simples de auto rega, página 15. Sobre irrigação, é recomendado que seja oferecido apenas o necessário para manter o substrato úmido, já que o excesso e a falta de água são prejudiciais as plantas. A necessidade diária varia conforme fatores como a necessidade de cada planta, estação do ano, chuva e umidade. Para efeitos de comparação, numa floreira de 19 cm de largura, 50 cm de comprimento e 17 cm de altura, foram utilizados 50 ml de água para regar uma vez em um dia seco.

Foi realizado um novo teste relativo à capilaridade. Duas garrafas PET de 2 litros foram cortadas, dividindo transversalmente para utilização de suas metades inferiores. Em uma delas, foram feitos dois pequenos furos, pelos quais foram passados um barbante, conservando suas pontas para baixo. A metade

com o barbante foi encaixada dentro da outra, com o barbante mantendo contato entre as duas. Foi adicionada água na parte inferior. Com o passar do tempo, notou-se que o barbante não absorveu muita água, provavelmente pelas características sintéticas de seu material (Figura 82).



**Figura 82 – Experimento com Capilaridade 2**  
**Fonte: Autor**

Um terceiro experimento foi realizado, repetindo o processo anterior, porém com recipientes maiores e um cordão de algodão ao invés de um barbante (Figura 83). Os resultados foram bastante diferentes, imediatamente, o cordão absorveu água, mantendo-se molhado em toda sua extensão. Com a adição de terra na parte superior, o sistema funcionou, verificando-se que a terra começou a ficar úmida. A sequência de fotos da Figura 84, mostram a rápida propagação da água, as fotos foram tiradas com 60 segundos de intervalo. Para verificação do comportamento da água, foram adicionados 450 ml de água. Inicialmente em torno de 100 ml foram conduzidos para a terra, depois o sistema estabilizou, mantendo o mesmo nível, podendo ser mantido assim por semanas. Enquanto há água no pote inferior, a terra mantém-se úmida.



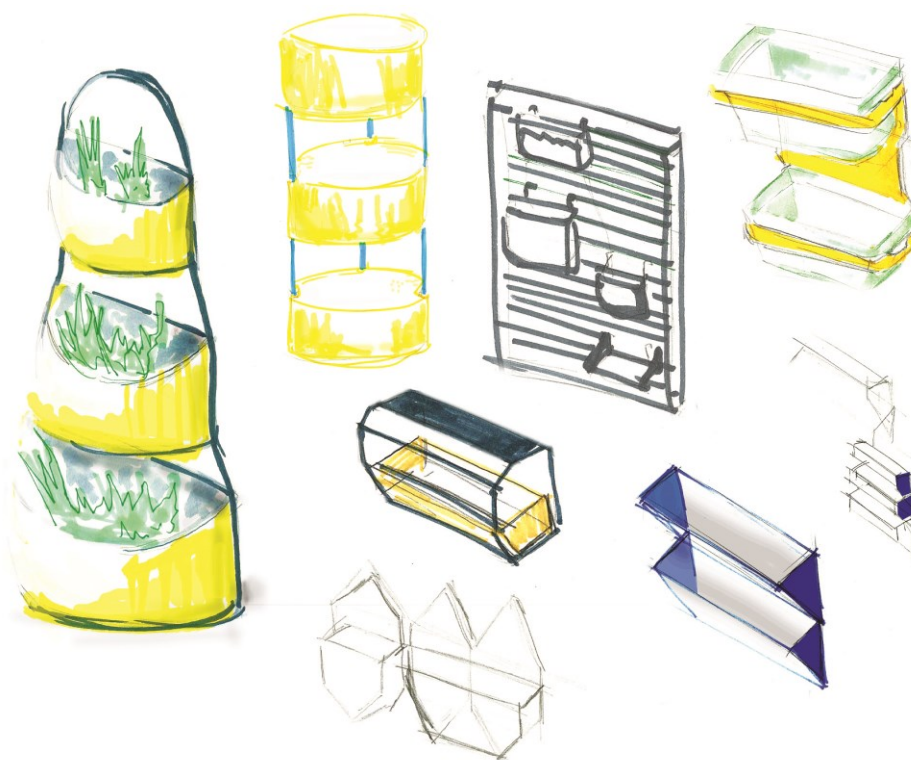
**Figura 83 – Experimento com Capilaridade 3**  
Fonte: Autor



**Figura 84 – Propagação da água**  
Fonte: Autor

#### 5.4 Geração de alternativas

Além dos painéis de concepção do estilo, foram utilizadas imagens de referência como as do APÊNDICE B – Referências para criação, página 144. Na Figura 85, são apresentados esboços iniciais de alternativas.



**Figura 85 – Sketches iniciais**  
**Fonte: Autor**

#### 5.4.1 Alternativa 1: vasos inclinados empilhados

A alternativa 1 representa o empilhamento de recipientes, utilizando o corpo de um para sustentação dos outros. O sistema pode ser escorado em uma parede, onde uma estrutura com plano inclinado mantém os módulos apoiados no chão. A irrigação pode se dar por capilaridade individualmente nos vasos ou buscando integrá-los por algum sistema que passe por trás dos vasos.

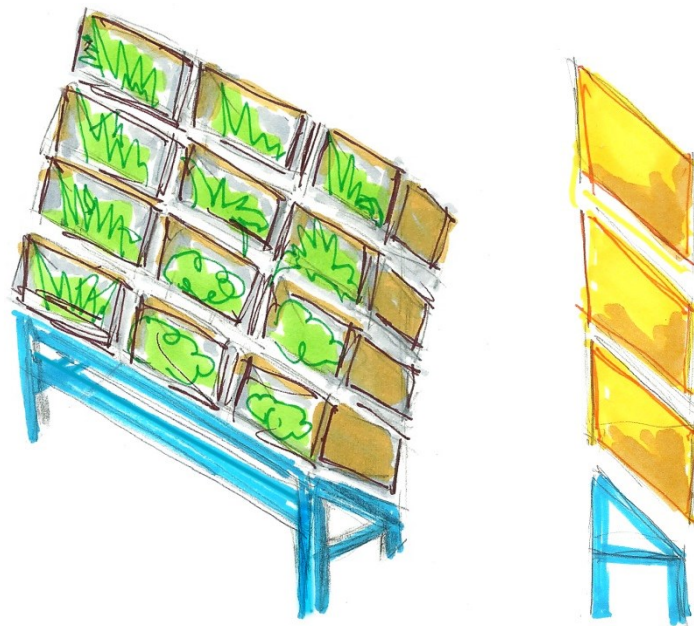
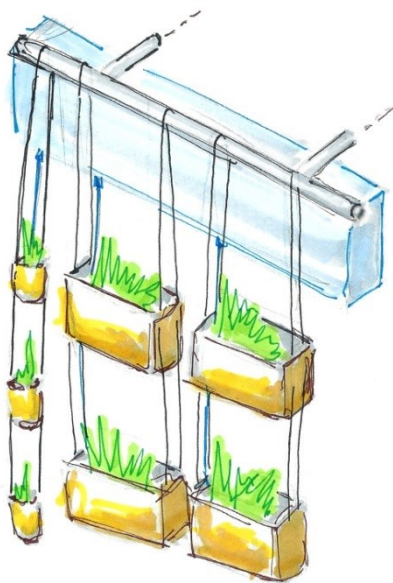


Figura 86 – Alternativa 1  
Fonte: Autor

#### 5.4.2 Alternativa 2: vasos suspensos

A alternativa 2 representa a suspensão de vasos por meio de cordas de aço, que são amarradas ao redor dos vasos (Figura 87). Uma barra é fixada em uma parede, junto a ela há um recipiente de água, do qual podem ser acopladas pequenas mangueiras que descem juntas aos cabos para realizar a irrigação individual de cada vaso por gotejamento.





**Figura 87 – Alternativa 2**  
Fonte: Autor

#### **5.4.3 Alternativa 3: estrutura-vaso empilhada**

Na Figura 88, está representada esquematicamente a alternativa 3, ela consiste em um sistema de empilhamento vertical. Pode ter sua estrutura feita em madeira, com potes poliméricos acoplados e travados pelo topo da estrutura. Pode ser fabricada ainda em polímero para dimensões pequenas.



**Figura 88 – Alternativa 3**  
Fonte: Autor

#### 5.4.4 Alternativa 4: painel com furos e amarração

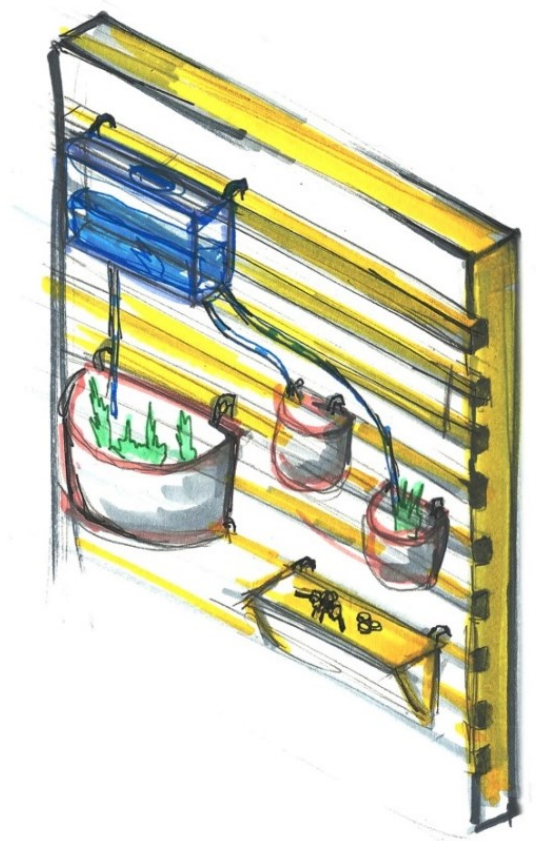
A alternativa 4 (Figura 89) consiste em um painel afixado na parede por quatro pontos em suas extremidades, gerando afastamento da parede que pode ser utilizado para esconder elementos como o tanque de água. Foi inspirado por dispositivo utilizado na técnica manual de crochê, no qual são feitas amarrações utilizando-se dos furos. A partir dele, podem ser passadas as mangueiras de irrigação, também como fixar os vasos por amarração.



Figura 89 – Alternativa 4  
Fonte: Autor

#### 5.4.5 Alternativa 5: barras horizontais

A alternativa 5 é um sistema de barras horizontais em sequência. Fixado em uma estrutura que, por sua vez, está aparafusada na parede. Contém módulos com vasos de diferentes tamanhos, tanque de água para irrigação e também módulos multiuso para apoiar outros objetos, Figura 90. Eles podem ser pendurados na estrutura por ganchos metálicos, permitindo seu fácil rearranjo.



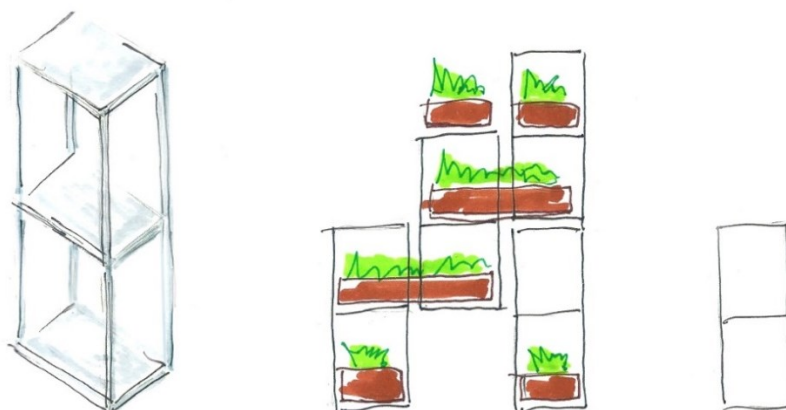
**Figura 90 – Alternativa 5**  
Fonte: Autor

#### **5.4.6 Alternativa 6: estruturas com prateleiras**

Alternativas com proposta semelhante e pequenas variações. Possuem uma ou mais partes que servem de prateleiras, adquirindo função multiuso, já que não necessariamente são utilizadas para o fim de receber vasos.

##### **5.4.6.1 Alternativa 6.1: estrutura ortogonal**

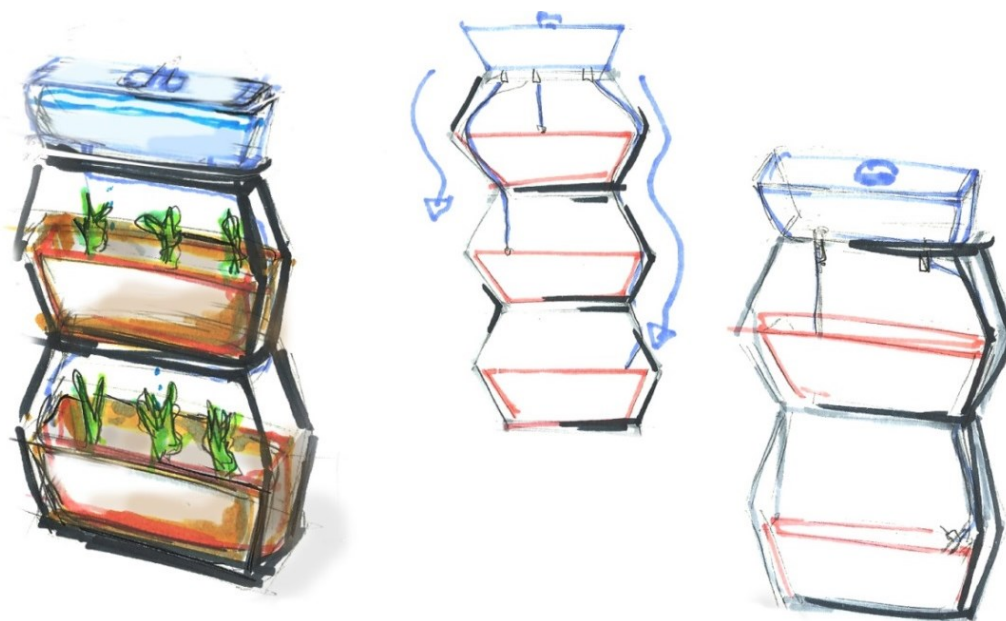
A alternativa 6.1 consiste em módulo com 3 três prateleiras para ser suspenso por dispositivos como cantoneiras aparafusadas na parede. Pode receber módulos mais curtos e mais longos de vasos conforme a disposição dos módulos, Figura 91.



**Figura 91 – Alternativa 6.1**  
**Fonte: Autor**

#### 5.4.6.2 Alternativa 6.2: estrutura hexagonal

A Figura 92 representa módulos feitos de aço concebidos a partir da forma hexagonal. Cada módulo da alternativa 6.2 tem um vaso próprio para plantio e dá sustentação para que outro módulo seja empilhado sobre si. O sistema é concebido para permanecer no chão. No seu topo, há um recipiente para água que é conduzida por gotejamento para baixo por mangueiras, a estrutura de aço pode ser utilizada para que as mangueiras não chamem tanta atenção.



**Figura 92 – Alternativa 6.2**  
**Fonte: Autor**

#### 5.4.6.3 Alternativa 6.3: estrutura trapezoidal

A alternativa 6.3, representada na Figura 93, representa módulo independente, podendo ser empilhado. Cada módulo tem 3 prateleiras que podem receber vasos e outros objetos. Para seguir a forma trapezoidal, os dois tipos de vasos teriam que ser desenvolvidos com diferentes inclinações.

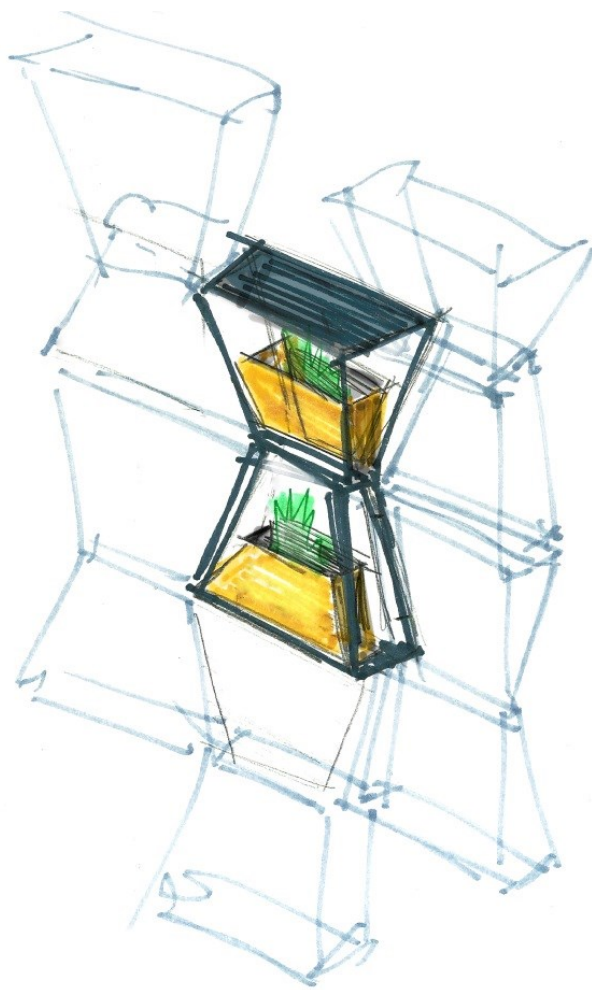
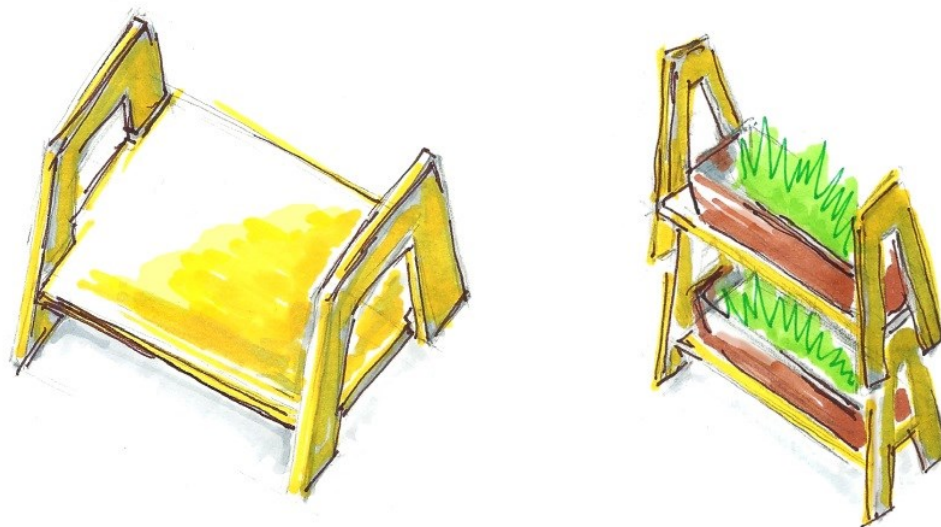


Figura 93 – Alternativa 6.3  
Fonte: Autor

#### 5.4.6.4 Alternativa 6.4: estrutura por encaixe

A alternativa 6.4 consiste em estrutura modular empilhável em madeira (Figura 94). A irrigação pode acontecer de forma interna nos vasos pelo sistema de capilaridade. O sistema pode se utilizar de encaixes deixando de lado a necessidade de elementos de fixação.

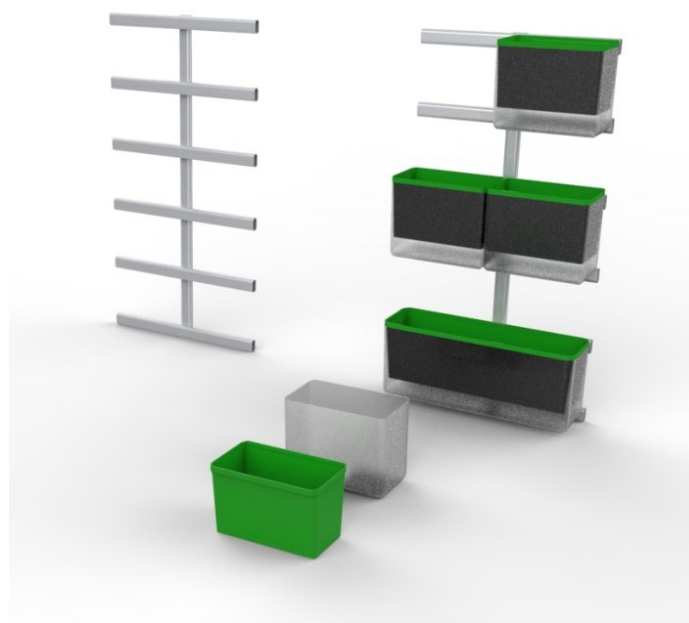


**Figura 94 – Alternativa 6.4**  
**Fonte: Autor**

#### **5.4.7 Modelagens tridimensionais iniciais**

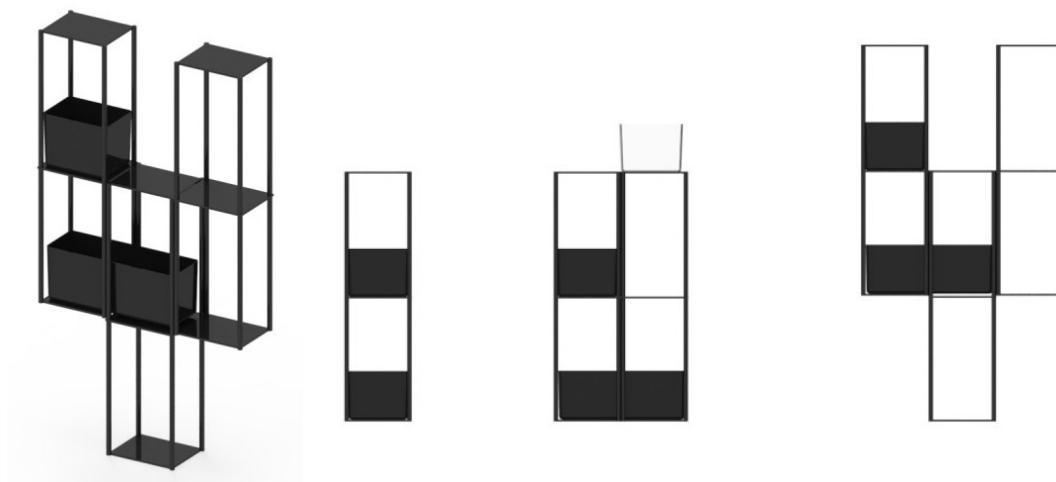
Modelagens tridimensionais, utilizando o software SolidWorks, foram desenvolvidas para desenvolvimento e variações de alternativas. Com isso, testou-se potencialidades e dificuldades de algumas delas, mesmo sem ter a definição de qual seria a alternativa escolhida.

A partir do desenho da alternativa 5, foi feita uma proposta com variação (Figura 95): o sistema de irrigação passaria a ser individual em cada vaso por capilaridade. A água seria despejada no recipiente transparente sendo conduzida para o recipiente superior verde. Os vasos seriam afixados por ganchos na estrutura. A estrutura metálica seria afixada na parede, a união dos elementos dessa estrutura se daria por solda.



**Figura 95 – Alternativa 5: modelagem**  
**Fonte: Autor**

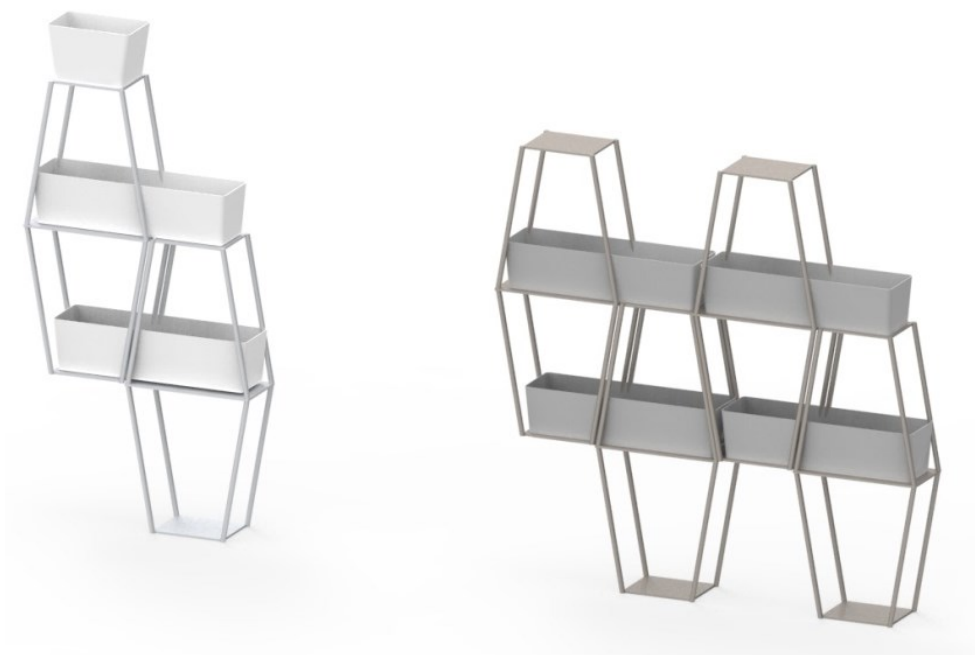
Na Figura 96, foi modelada a alternativa 6.1, sem variações em relação a sua proposta. O sistema pode servir de base para desenvolvimento de alternativas apoiadas no chão. A alternativa 8, Figura 97, também foi modelada, porém com alteração no ângulo da estrutura.



**Figura 96 – Alternativa 6.1: modelagem**  
**Fonte: Autor**



**Figura 97 – Alternativa 6.3: modelagem**  
**Fonte: Autor**



**Figura 98 – Alternativa 6.3: sistema**  
**Fonte: Autor**

Considerou-se a dificuldade da injeção de peça polimérica de um dos vasos. Uma das formas de solução poderia ser a utilização de vaso cerâmico que, em contrapartida, geraria mais peso na estrutura. Na Figura 98, representou-se o desdobramento do sistema, se fosse feito em versão suspensa. Poderia ser dividido ou receber peça com meio módulo, que garantiria o mesmo resultado



para versão apoiada no chão. A alternativa 6.4 mostrada na Figura 99, foi modelada para verificação do funcionamento de empilhamento. As diferentes formas de encaixes de suas peças não foram desenvolvidas.



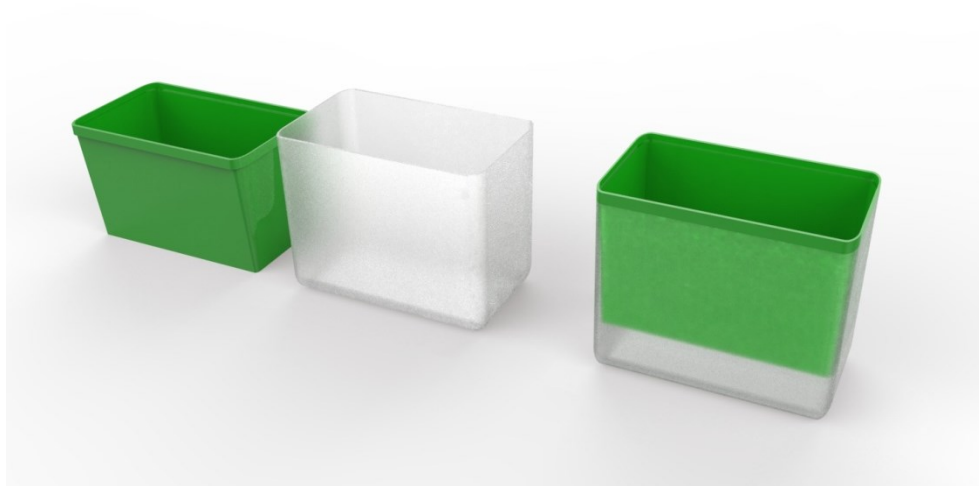
**Figura 99 – Alternativa 6.4: modelagem**  
Fonte: Autor

### **5.5 Seleção de princípio de irrigação**

Um fator determinante para o trabalho com relação às alternativas, foi a decisão sobre qual sistema de irrigação passaria a ser utilizado. As opções tem características diferentes. No caso da irrigação por gotejamento, existe a necessidade de um recipiente que sirva de reserva de água e de outro elemento que conduza a água para o vaso, como uma mangueira. No caso da irrigação por capilaridade, a reserva de água pode estar no próprio vaso.

Foi tomada a decisão de prosseguir com os estudos quanto a rega por capilaridade, pelas vantagens de oferecer um sistema independente para o usuário por longos períodos, pela possibilidade de manter cada vaso com seu suprimento individual. Dessa forma, os esforços de desenvolvimento voltaram-se para a criação de um novo vaso, que incorporasse essas características.

A Figura 100 apresenta o vaso inicialmente pensado para o conceito de capilaridade, o qual foi utilizado na modelagem inspirada pela alternativa 5. Consiste em dois recipientes, o recipiente transparente inferior recebe a água e a transmite para o vaso verde por meio de cordão de algodão.



**Figura 100 – Vaso inicial: modelagem**  
Fonte: Autor

### **5.6 Seleção de elemento estrutural**

Com a decisão de tornar independente o elemento vaso, a estrutura também passou a ter caráter próprio, assumindo papel multifuncional. Assim, as alternativas com elementos de prateleira passaram a ser trabalhadas, dando preferência por alternativas independentes, ou seja, com sustentação própria.



**Figura 101 – Estrutura inicial: modelagem**  
Fonte: Autor

A partir do grupo de alternativa número 6, mais precisamente a alternativa 6.1, foi criado o móvel da Figura 101. Ele consiste em uma estrutura metálica soldada feita por tubo oblongo de aço e um tampo de madeira pinus (Figura 102), o tampo de madeira tem recortes para que aconteça a interação lateral entre módulos, é fixado na estrutura por pinos passantes. Na Figura 104, é mostrado o empilhamento usando 6 módulos estruturais e 10 tampos, o empilhamento vertical se daria por conectores poliméricos ou metálicos por dentro do tubo. A partir dessa alternativa, foi projetada a alternativa escolhida seguindo princípios semelhantes.



**Figura 102 – Peças da estrutura**  
Fonte: Autor



**Figura 103 – Empilhamento**  
Fonte: Autor

## 6. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

A solução se apresenta como um vaso para cultivo de espécies de pequenas hortaliças e ervas condimentares, também foi desenvolvido um móvel de apoio (Figura 104). De acordo com o modo de vida agitado dos moradores urbanos, que tem por hábito passar muito tempo longe de casa, a rega é facilitada com a introdução de reservatório de água inferior e de sistema simples para transmissão de água se utilizando do princípio de capilaridade. Esse fato que aumenta a autonomia, não necessitando cuidado diário. O móvel de apoio supre a carência identificada para soluções em aproveitamento de espaço vertical.



**Figura 104 – Solução final**  
**Fonte: Autor**

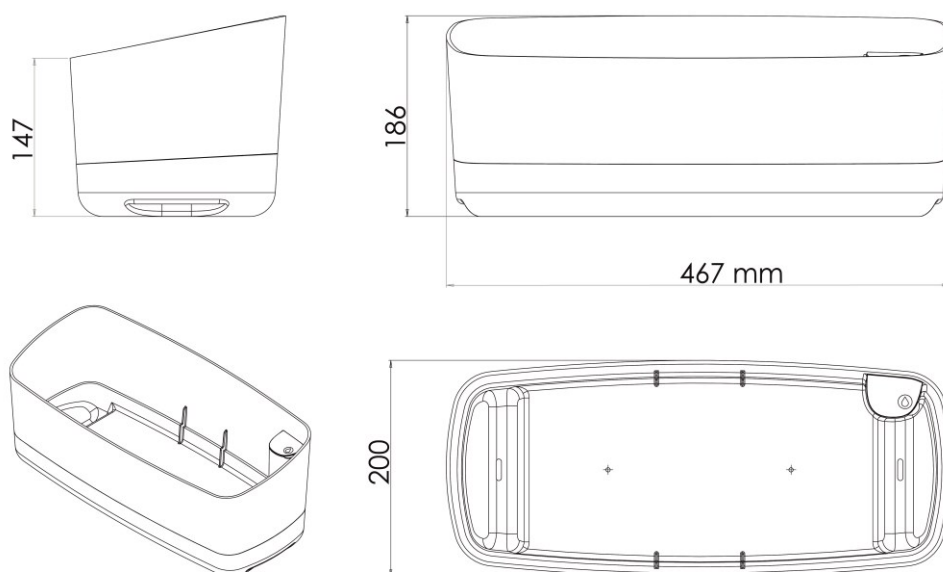
### 6.1 Vaso

O vaso (Figura 105) tem dimensões gerais de 20 cm de largura, 46,7 de comprimento e 18,6 cm de altura (Figura 106). Na Figura 107, encontram-se detalhes das peças que compõe este produto: um recipiente para plantar em PP

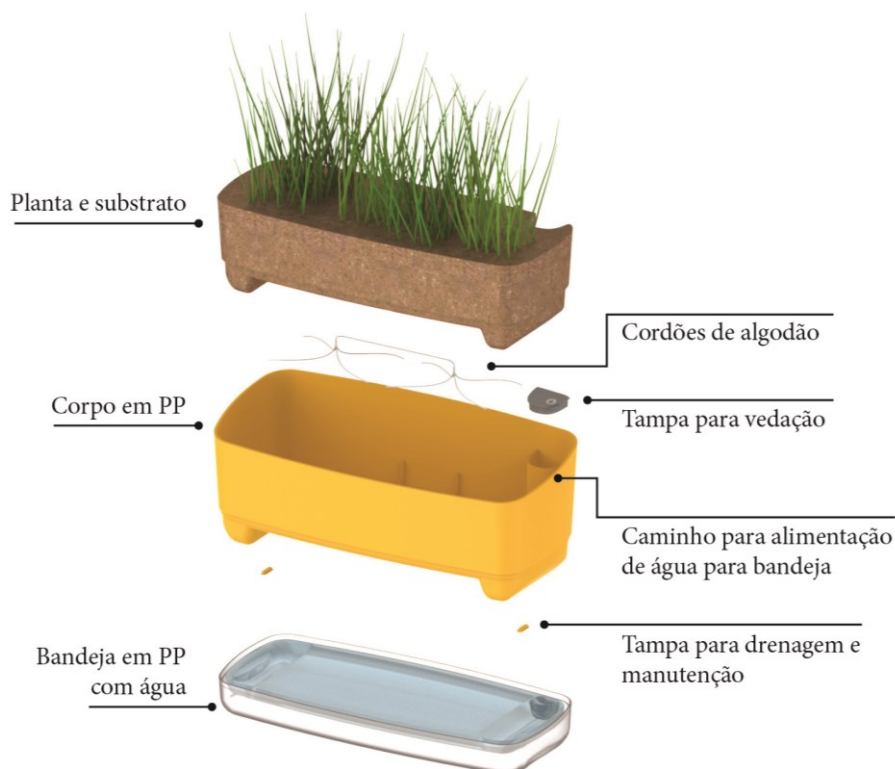
(polipropileno), uma bandeja translúcida em PP, uma tampa para vedação do duto do reservatório de água em PP, duas tampas em PP, quatro cordões de algodão.



**Figura 105 – Vaso**  
**Fonte: Autor**



**Figura 106 – Dimensões gerais**  
**Fonte: Autor**

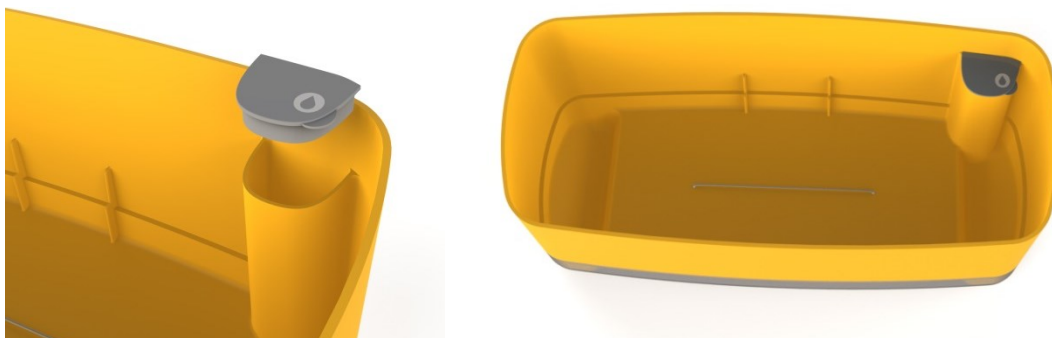


**Figura 107 – Vista explodida**  
**Fonte: Autor**

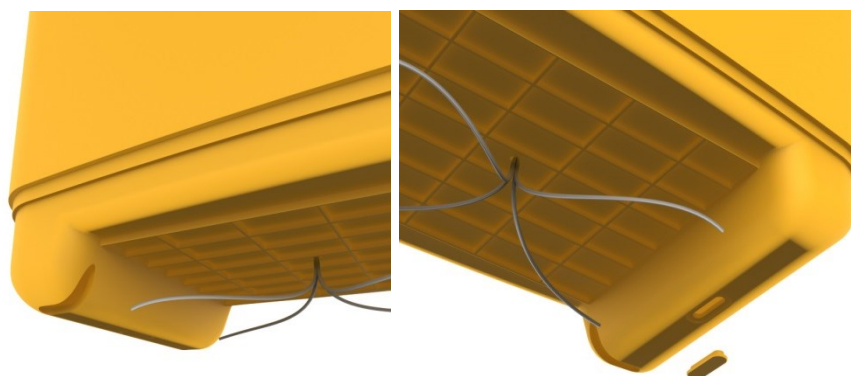
O recipiente superior (Figura 108) confeccionado em polipropileno (PP), recebe o substrato e as plantas em forma de mudas ou sementes (Figura 109). Em seu corpo há um duto para ligação do topo do produto, onde o usuário tem mais facilidade de acesso, para o reservatório de água na bandeja. O duto é fechado por uma tampa, que evita a entrada de mosquitos e outros insetos.



**Figura 108 – Recipiente em uso**  
**Fonte: Autor**



**Figura 109 – Recipiente e tampa do duto**  
**Fonte: Autor**



**Figura 110 – Parte inferior do duto e tampa**  
**Fonte: Autor**

Na base da peça, foram adicionadas nervuras para reforçar a estrutura. Na Figura 110, é apresentada a parte de baixo do duto, pelo qual a água chega no reservatório. No lado direito da figura, é vista a tampa que existe nas duas extremidades inferiores da peça, o orifício que ela mantém coberto é feito para manutenção, para fins de escoamento de água naqueles pontos, caso seja verificado acúmulo de água ali.

Existem dois furos na base da peça, para que os cordões de algodão levem a água de baixo para cima. Os cordões são semelhantes aos utilizados para pavios, são utilizados de 4 cordões de modo que suas extremidades fiquem em contato com a água de diversos pontos do reservatório.

A peça inferior (Figura 111) consiste em uma bandeja translúcida com reservatório para água, comportando 1,4 litros em seu interior, estima-se que seja o suficiente para manter a terra úmida por mais de três semanas com base nos experimentos realizados. Na bandeja, também há pega em suas laterais proporcionando que o usuário movimente o produto de forma facilitada. O encaixe evita o vazamento de água, assim como dissipa parte do peso. Pelo fato de ser translúcida, é possível acompanhar o nível da água na bandeja, vendo o novo momento de regar. Outro motivo de ser translúcido é que as vezes caem grãos de terra pelo orifício utilizado pelos cordões de algodão, a sujeira que possa acumular com o passar do tempo, não chama atenção. Se o usuário desejar regar sem o uso do reservatório é possível regar da forma tradicional, apenas molhando a terra.



**Figura 111 – Detalhe da bandeja inferior**  
Fonte: Autor

De forma a harmonizar o produto com diferentes gostos do usuários e seus ambientes, o recipiente do produto é ofertado em diferentes cores, como branco, preto, azul, laranja (Figura 112). A Figura 113 apresenta a possibilidade de extensão de linha, com o desenvolvimento de novos tamanhos de potes. Na Figura 114, o vaso é apresentado de forma ambientada em uma cozinha.





**Figura 112 – Cores**  
**Fonte: Autor**

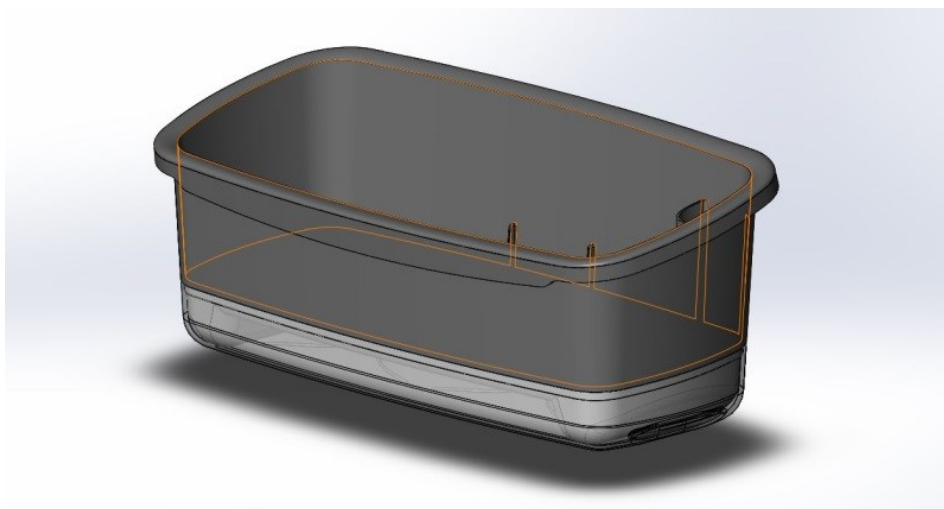


**Figura 113 – Extensão de linha**  
**Fonte: Autor**



**Figura 114 – Vaso ambientado**  
**Fonte: Autor**

Ainda com a peça em processo de modelagem, foi realizada uma consulta com uma designer com experiência no desenvolvimento de soluções a partir do processo de injeção de polímeros. Avaliou-se que os ângulos de saída estão adequados, assim como a espessura para dar rigidez (recomenda-se não mais que 50% da parede da peça para nervuras, assim como ângulo de saída de  $1,5^\circ$ ). Pela característica alongada da peça, foi sugerida a adição de nervuras internas para reforço, evitando o empenamento. Outra alternativa que aumentaria a resistência seria a adição de uma borda superior (Figura 115), porém a versão sem borda é esteticamente mais atrativa e ainda assim resistente. Ao longo do processo produtivo, o setor de matrizaria pode fazer novos testes, para verificação de injeção do produto, entre outros.



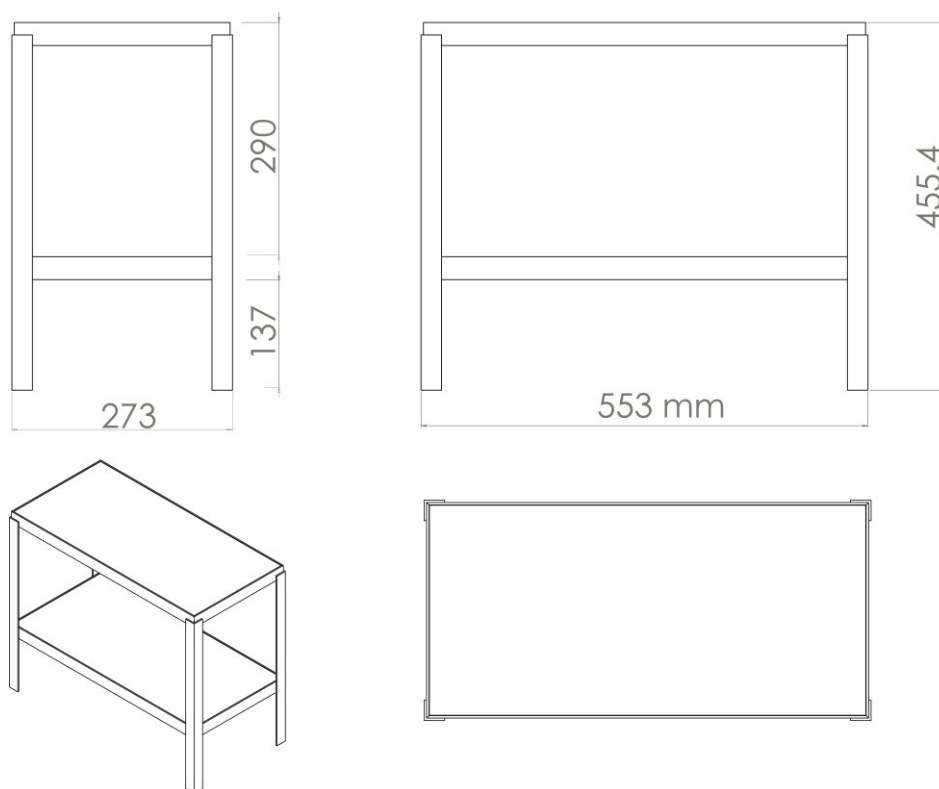
**Figura 115 – Alternativa de projeto com borda superior**  
**Fonte: Autor**

## **6.2 Móvel**

O móvel desenvolvido para apoio do vaso supre a carência identificada para soluções em aproveitamento de espaço vertical nos ambientes domésticos, Figura 116. Tem largura de 27,3 cm, comprimento de 55,3 cm e altura 45,5 cm (Figura 117). Pode ser empilhado verticalmente, se sustentando sobre o módulo inferior (Figura 118 e Figura 119).



**Figura 116 – Móvel**  
**Fonte: Autor**



**Figura 117 – Dimensões gerais**  
**Fonte: Autor**



**Figura 118 – Dois módulos empilhados**  
**Fonte: Autor**



**Figura 119 – Dois e três módulos empilhados**  
**Fonte: Autor**

Os módulos podem ser utilizado para outros fins, apoiando objetos, como livros (Figura 120). O produto é fabricado em cantoneiras de aço soldadas entre si e pintadas eletrostaticamente em diferentes cores. As cantoneiras em formato de “L” são feitas de aço com dimensão de 25,4 mm x 25,4 mm de lado por 3 mm de espessura. São utilizados tampos de madeira pinus cortados a partir de chapas de 22 mm. Com 3 diferentes tamanhos de peças repetidos é possível compor o módulo, por meio da soldagem (Figura 121 e Figura 122).



**Figura 120 – Prateleiras podem ser utilizadas para outros fins**  
**Fonte: Autor**



**Figura 121 – Vista explodida de peças**  
**Fonte: Autor**



**Figura 122 – Quatro tipos de peças que são utilizadas para construção do produto**  
**Fonte: Autor**

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram vistos ao longo do trabalho, os benefícios do ato de plantar. A sua inserção no ambiente urbano, além de complementar, serve para conectar as pessoas com o natural, com o alimento e com questões que vem sendo perdidas com o passar dos anos. Vem resultando num processo de prejuízos individuais à saúde, também como, ao meio ambiente pelo uso excessivo de agrotóxicos por exemplo. De fato, ao longo da pesquisa, por meio de ações ou produtos, foram encontradas cada vez mais movimentações recentes que engajam o morador urbano, utilizando-se muitas vezes do plantar como forma de questionamento do abandono do espaço público por parte do poder público, ou mesmo, da falta de articulação das pessoas como comunidade.

O desenvolvimento de um produto, voltado ao ambiente doméstico, convidando o usuário a utilizá-lo de maneira diferente, com elementos que facilitem o seu uso, chamando a atenção para o seu modo de funcionamento, pode ser um caminho para aproximá-lo de plantar. Outros produtos com ideias ligadas a plantar vem chamando a atenção, mesmo sem fazer o uso de novas tecnologias, é o caso da Bacsac, do Pikaplant, do Urbio. Outra abordagem possível é a incorporação de sensores, integrando e automatizando o processo, como também foi visto nas pesquisas. O desenvolvimento de um móvel, pode auxiliar o usuário a ampliar seu espaço útil para plantar. Muitas vezes as pessoas são obrigadas a criar suas próprias soluções não só por desejar o reaproveitamento de objetos que se encaminham para o fim do ciclo de vida, mas porque não encontram produtos com determinadas características no mercado.

A partir de sugestões de usuários entrevistados, participantes de eventos e outros comentários, observou-se a necessidade do ensino relacionado ao ato de plantar. Para tal, se sugere que a temática receba atenção de novos esforços, levando em consideração o caráter instrucional para potenciais usuários. Da mesma forma, a alimentação, necessidade básica que une as pessoas das mais variadas idades, classes sociais e regiões do planeta, deve ser inserida cada vez mais no processo educacional para que sejam minimizados os problemas estabelecidos nas últimas décadas.

## REFERÊNCIAS

ASHOKA, 2013. **Innovators for the Public**. Disponível em: < <https://www.ashoka.org/fellow/guilhem-ch%C3%A9ron/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

ATLANTIC, 2014. **How Urban Farming Is Making San Francisco's Housing Crisis Worse**. Disponível em: < <http://www.theatlantic.com/business/archive/2014/09/how-urban-farming-is-making-san-franciscos-housing-crisis-worse/379438/2/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

\_\_\_\_\_, 2014. **What 200 Calories of Every Food Looks Like**. Disponível em: <http://www.theatlantic.com/health/archive/2014/11/what-200-calories-of-every-food-looks-like/382767/>>. Acesso em 14 de novembro de 2014.

ARCHDAILY, 2014. **San Francisco aprova lei que diminui os impostos dos terrenos baldios que possuem hortas comunitárias**. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/734203/san-francisco-aprova-lei-que-diminui-os-impostos-dos-terrenos-baldios-que-possuem-hortas-comunitarias>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

ACKERMAN, Kubi. 2011. **The Potential for Urban Agriculture in New York City: Growing Capacity, Food Security, & Green Infrastructure**. Nova Iorque: Columbia University, 2011. Disponível em: <[http://www.urbandesignlab.columbia.edu/sitefiles/file/urban\\_agriculture\\_nyc.pdf](http://www.urbandesignlab.columbia.edu/sitefiles/file/urban_agriculture_nyc.pdf)>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

BACK, Nelson, et al. 2008. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole, 2008.

BARBIZAN, Thiago. 2011. **Integrating Urban and Peri-Urban Agriculture into Public Policies to Improve Urban Growth: “Sao Paulo as a Case Study”**, Technische Universität Berlin.

BEHANCE, 2012, **Agá: garden for kids**. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/4365519/Agá-garden-for-kids>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

BAXTER, Mike R. 2000. **Projeto de produto**. São Paulo: Blucher, 2000.

BORSOI, Maria Angela. 2004. **Nutrição e dietética: noções básicas**. 10ª edição. São Paulo: Editora SENAC, 2004.

BRASIL. 2010. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e



Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2010. Disponível em: <[http://www.abcsem.com.br/docs/manual\\_hortalicas\\_web.pdf](http://www.abcsem.com.br/docs/manual_hortalicas_web.pdf)>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

BRASIL, 2011. **Mais de 90% da população come poucas frutas, legumes e verduras.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2011/07/mais-de-90-da-populacao-come-poucas-frutas-legumes-e-verduras/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

CAPORAL, Fernando et al. 2006. **Agroecologia; Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável.** Disponível em: <<http://agroeco.org/socla/wp-content/uploads/2013/11/Agroecologia-Novo-Paradigma-02052006-ltima-Verso1.pdf>>. Acesso em 20 de novembro de 2014.

CARNEIRO, Henrique. 2003. **Comida e Sociedade: uma história de alimentação.** Rio de Janeiro: Campus, 2003.

CASA CLÁUDIA, 2014. **Paisagismo Comestível.** São Paulo: Editora Abril, edição 635, p. 54-55, jul. 2014.

CITY SEED FARMS, 2014, **About City Seed Farms.** Disponível em: <<http://cityseedfarms.com/about-2/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

DEZEEN, 2015, **Pikaplant creates self-watering systems for automatic plant maintenance.** Disponível em: <<http://www.dezeen.com/2015/05/04/pikaplant-self-watering-systems-milan-2015//>>. Acesso em 13 de maio de 2015.

ECYCLE, 2014, **Os microgreens oferecem praticidade, variedades de sabores e fazem bem à saúde.** Disponível em: <<http://ecycle.com.br/component/content/article/38-nomundo/2169-microgreens-pequenos-vegetais-podem-ser-cultivados-em-casa-e-tem-cerca-de-40-vezes-mais-nutrientes.html>>. Acesso em 18 de outubro de 2014.

EMBRAPA, 2002. **Desperdício de Alimentos no Brasil – um desafio político e social a ser vencido.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

EMBRAPA, 2012. **Horta em pequenos espaços.** Flávia Clemente, Lenita Lima Haber, editoras técnicas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. Embrapa, 2012.

ECOTELHADO, 2013. **Sistema Jardim de Parede Canguru Ecotelhado.** Disponível em: <<https://ecotelhado.com/wp-content/uploads/2013/08/Manual-e->

especifica%C3%A7%C3%B5es-Sistema-Jardim-de-Parede-Canguru-1.pdf>. Acesso em 06 de agosto de 2015.

EXAME, 2013. **Área média de imóvel novo encolhe 28% com febre de compactos.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/area-media-de-imovel-novo-encolhe-28-com-febre-de-compactos>>. Acesso em 15 de novembro de 2014.

FASTCODESIGN, 2010, **Kitchen Nano Garden.** Disponível em: <<http://www.fastcodesign.com/idea-2010/kitchen-nano-garden>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

FINANCIAL TIMES, 2011, **Case study: Slow Food keeps grassroots feel.** Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/39943576-1f3e-11e1-ab49-00144feabdc0.html>>. Acesso em 17 de novembro de 2014.

FOLHA, 2014, **Engenheiro ambiental estuda presença de metais pesados em hortas urbanas.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/2014/09/1518758-engenheiro-ambiental-estuda-presenca-de-metais-pesados-em-hortas-urbanas.shtml>>. Acesso em 15 de novembro de 2014.

FRASER, E. & RIMAS, A. 2010. **Empires of Food: Feast, Famine, and the Rise and Fall of Civilizations.** Editora Free Press.

G1, 2015, **Menino de 7 anos morre intoxicado, após comer couve em Mato Grosso.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2015/06/menino-de-7-anos-morre-intoxicado-apos-comer-couve-em-mato-grosso.html>>. Acesso em 17 de junho de 2015.

GARAKAMI, 2014, **Tokyo Train Station Opens Rooftop Garden to Community.** Disponível em: <<http://garakami.com/20140411/tokyo-train-station-opens-rooftop-garden-to-community/>>. Acesso em 15 de maio de 2015.

GREWAL, S. & GREWAL, P. 2012. **Can cities become self-reliant in food?** Cities Journal. Center for Urban Environment and Economic Development, The Ohio State. Disponível em: <<http://sites.tufts.edu/newfoodactivism/files/2013/01/grewal-self-reliant-cities.pdf>>. Acesso em 15 de novembro de 2014.

GROWCITY, 2012, **Havana Urban Agriculture - Infrastructure for Food Gardens: an interview with Claire Napawan-Seybert.** Disponível em: <<http://www.grow-city.org/2012/05/havana-urban-food-gardens-interview.html>>. Acesso em 20 de junho 2014.

GROWFOOD, 2014. **This is What Happens When You Decide To Create Your Own Food Security**. Disponível em: <<http://growfood-notlawns.com/started-boxes-60-days-later-neighbors-not-believe-built/>>. Acesso em 25 de junho 2014.

HYPENESS, 2015, **Os segredos da cidade onde todo mundo planta, colhe e consegue ter uma alimentação saudável**. Disponível em: <<http://www.hypeness.com.br/2015/06/conheca-o-que-movimento-revolucionou-a-alimentacao-dos-habitantes-da-cidade-britanica-de-todmordem/>>. Acesso em 20 de junho 2014.

IBGE, 2010, **Censo 2010: população do Brasil é de 190.732.694**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=1&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas/>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

\_\_\_\_\_, 2010, **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008\\_2009\\_analise\\_consumo/pofanalise\\_2008\\_2009.pdf/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf/)>. Acesso em 15 de novembro de 2014.

IBGE, 2015, **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2015**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/biblioteca/visualizacao/livros/liv94254.pdf/>>. Acesso em 21 de junho de 2015.

INFARM, 2014, **Infarm: Grow as you are**. Disponível em: <<http://infarm.de/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

INFOESCOLA, 2015, **Hortalças**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/nutricao/hortalicas>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

INGÁ, 2014. **Receitas com a biodiversidade nativa dos biomas Mata Atlântica, Pampa e Cerrado**. Porto Alegre, Rs: 2014..

KINUPP, V.F. **Plantas Alimentícias não-convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

JONES JR., 2004, **Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower**. CRC Press.

JORNAL SUL21, 2011. **Assentamento em prédio público desafia política habitacional**. Disponível em: <<http://www.sul21.com.br/jornal/assentamento-em-predio-publico-de-porto-alegre-desafia-politica-habitacional/>>. Acesso em 17 de novembro de 2014.

JORNAL DO SENADO, 2013. **Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo.** Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/03/12/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

LATIMES, 2014, **U.N. food chief: Obesity, unhealthy diets a greater threat than tobacco.** Disponível em:< <http://www.latimes.com/science/la-sci-sn-united-nations-obesity-20140519-story.html>>. Acesso em 27 de outubro de 2014.

MODERN FARMER, 2014, **Creating Urban Green Space, One Tile at a Time.** Disponível em: <<http://modernfarmer.com/2014/06/urban-green-space-one-tile-time/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

MONOCLE, 2010, **Prinzessinnengarten: Urban gardening.** Disponível em: <<http://monocle.com/film/business/prinzessinnengarten>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

NAÇÕES UNIDAS, 2014, **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision.** Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

NYTIMES, 2007. **You Are What You Grow.** Disponível em <<http://www.nytimes.com/2007/04/22/magazine/22wwlnlede.t.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

NYTIMES, 2012. **Michelle Obama Reveals How Her White House Garden Grows.** Disponível em < <http://www.nytimes.com/2012/05/29/us/politics/michelle-obama-writes-american-grown.html>>. Acesso em 15 novembro de 2014.

PLANTÁRIO, 2014. **Manual do Usuário.** Disponível em: < [http://www.plantario.com.br/wa\\_files/manual.pdf](http://www.plantario.com.br/wa_files/manual.pdf)>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

PLANTSONWALLS, 2014. **Florafelt Vertical Garden Guide.** Disponível em: < <http://www.bribach.com/vimg/docs/Florafelt-Vertical-Garden-Guide.pdf>>. Acesso em 7 de junho de 2015.

POLLAN, Michael. 2010. **Regras da Comida: Um Manual da Sabedoria Alimentar.** Editora Intrínseca.

PREMAT, Adriana. 2012. **Havana's Urban Agriculture: Survival Strategies and Worldly Engagements in Alternative Development.** Agrarian Studies Program, Yale University, New Haven, CT, USA. Disponível em: <

<http://www.yale.edu/agrarianstudies/colloqpapers/01premat.pdf>> Acesso em 15 de setembro de 2014.

PRINZESSINNENGARTEN, 2014. **About Prinzessinnengarten.** Disponível em: <<http://prinzessinnengarten.net/about/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

RAÍZ URBANA, 2014. **Raíz Urbana.** Disponível em: <<http://www.translab.cc/portfolio/raiz-urbana//>>. Acesso em 17 de outubro de 2014.

REVISTA GALILEU, 2012, **Um Broto no Asfalto.** Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI324891-18537,00-um+broto+no+asfalto.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2014.

ROOF WATER-FARM, 2013. **Roof Water-Farm.** Disponível em: <<http://www.roofwaterfarm.com/en/about/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

SEMPRE SUSTENTÁVEL, 2014. **Projetos Sustentáveis.** Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br/terrena/vasos/vasos-ecologicos.htm/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

SPACING, 2014. **Aquaponics: urban agriculture outpacing regulation.** Disponível em: <<http://spacing.ca/national/2014/06/10/aquaponics/>>. Acesso em 7 de outubro de 2014.

SIMMWORKSFAMILY, 2014, **How to Build a Vertical Garden Using Pallets.** Disponível em: <<http://www.simmworksfamily.com/2014/02/build-vertical-garden-using-pallets.html>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

TÉCNICAS DE AQUAPONIA. **Programa Ecocidade.** São Paulo: TV Câmara, junho de 2014. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_ojUrp1nZQo#t=10](https://www.youtube.com/watch?v=_ojUrp1nZQo#t=10)>. Acesso em 13 de outubro de 2014

TECHWILLSAVEUS, 2014, **DIY Thirsty Plant Kit -Manual.** Disponível em: <[http://www.techwillsaveus.com/az/wp-content/uploads/2014/02/Thirsty\\_plant\\_manual\\_web.pdf](http://www.techwillsaveus.com/az/wp-content/uploads/2014/02/Thirsty_plant_manual_web.pdf)>. Acesso em 05 de novembro de 2014.

TED, 2010. **Jamie Oliver: Teach every child about food.** Disponível em: <[http://www.ted.com/talks/jamie\\_oliver#t-670361](http://www.ted.com/talks/jamie_oliver#t-670361)>. Acesso em 10 de novembro de 2014

TELEGRAPH, 2012, **Where do milk, eggs and bacon come from? One in three youths don't know inside.** Disponível em: <<http://www.telegraph.co.uk/foodanddrink/foodanddrinknews/9330894/Where-do-milk-eggs-and-bacon-come-from-One-in-three-youths-dont-know.html/>>. Acesso em 27 de outubro de 2014.

TELEGRAPH, 2014, **Would you dare put your children in charge of family meals?** Disponível em: < <http://www.telegraph.co.uk/foodanddrink/11197639/Would-you-dare-put-your-children-in-charge-of-family-meals.html>>. Acesso em 27 de outubro de 2014.

TFL, 2013, **Underground in bloom.** Disponível em: < <http://www.tfl.gov.uk/info-for/media/news-articles/underground-in-bloom>>. Acesso em 13 de outubro de 2014

TREMORS, 2014, **Inside Berlin's Food Revolution.** Disponível em: <<http://www.t-r-e-m-o-r-s.com/inside-berlins-food-revolution/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

UNICAMP, 2011. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4ª edição revisada e ampliada. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

URBAN CULTIVATOR, 2014, **Urban Cultivator. Grow Fresh, Flavourful Herbs & Greens in your Kitchen.** Disponível em: <<http://www.urbancultivator.net/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

VISONI, C. 2011, **Como fazer uma horta em casa.** Disponível em: < <http://conectarcomunicacao.com.br/blog/82-como-fazer-uma-horta-em-casa/>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

VISONI, C. 2013, **Programa Diálogos. Epidódio 90.** São Paulo: junho de 2013. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=ri5aF3RbNjk>>. Acesso em 13 de Março de 2015

WINDOWFARMS, 2014, **WindowFarms Manual.** Disponível em: < <http://windowfarms.com/howto/WF-HOWTO-10.pdf>>. Acesso em 13 de outubro de 2014.

## APÊNDICE A – Questionário

A Tabela 5 mostra a estrutura do questionário realizado online e que teve 46 respostas. Já na Tabela 6 são apresentadas as respostas.

Roteiro
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nome</li> <li>- Quantas pessoas vivem em sua casa?</li> <li>- Idade</li> <li>- Sexo</li> <li>- Reside em casa ou apartamento?</li> <li>- Mantém o costume de plantar em casa?</li> <li>- Caso não, teria interesse em plantar em casa?</li> <li>- Que dificuldade teria para começar a plantar?</li> <li>- Caso tenha costume de plantar, quem toma os cuidados?</li> <li>- Que lugar da casa é utilizado ou você acredita que tem melhor potencial para plantio (luz, espaço, etc)?</li> <li>- Em uma situação hipotética, prefere um espaço pessoal ou dividido com outras pessoas externas a sua casa para plantar? São exemplos, hortas em praças e condomínios</li> </ul>

**Tabela 5 – Roteiro**  
Fonte: Autor

Quantas pessoas vivem em sua casa?	<p>Média: 2,456</p> <p>1 pessoa: 17,4%</p> <p>2 pessoas: 34,8%</p> <p>3 pessoas: 37%</p> <p>4 pessoas: 6,5%</p> <p>5 ou mais pessoas: 4,3%</p>
Idade	Média: 34,7 anos
Sexo	Feminino 56,5 % Masculino 43,5 %
Reside em casa ou apartamento?	Casa 17,4% Apartamento 82,6%
Mantém o costume de plantar em casa?	Sim 39,1% Não 60,9%
Caso não, teria interesse em plantar em casa?	Sim 39,3% Talvez 25% Não 35,7%
Que dificuldade teria para começar a plantar?	Falta de tempo 35,7% Preguiça 42,9% Falta de espaço adequado 25,0% Não sei como fazer 53,6% Não sei / Outros 21,4%
Caso tenha costume de plantar, quem toma os cuidados?	Apenas própria pessoa 22,2% A própria pessoa e familiares 44,4%

	Familiares 27,8% Outros 5,6%
Que lugar da casa é utilizado ou você acredita que tem melhor potencial para plantio (luz, espaço, etc)?	Sala 32,6% Quarto 26,1% Varanda 32,6% Quintal 13,0% Cozinha 15,2% Outros 6,5%
Em uma situação hipotética, prefere um espaço pessoal ou dividido com outras pessoas externas a sua casa para plantar? São exemplos, hortas em praças e condomínios.	Pessoal 59% Compartilhado 11% Ambos, o ideal são as duas opções 30%

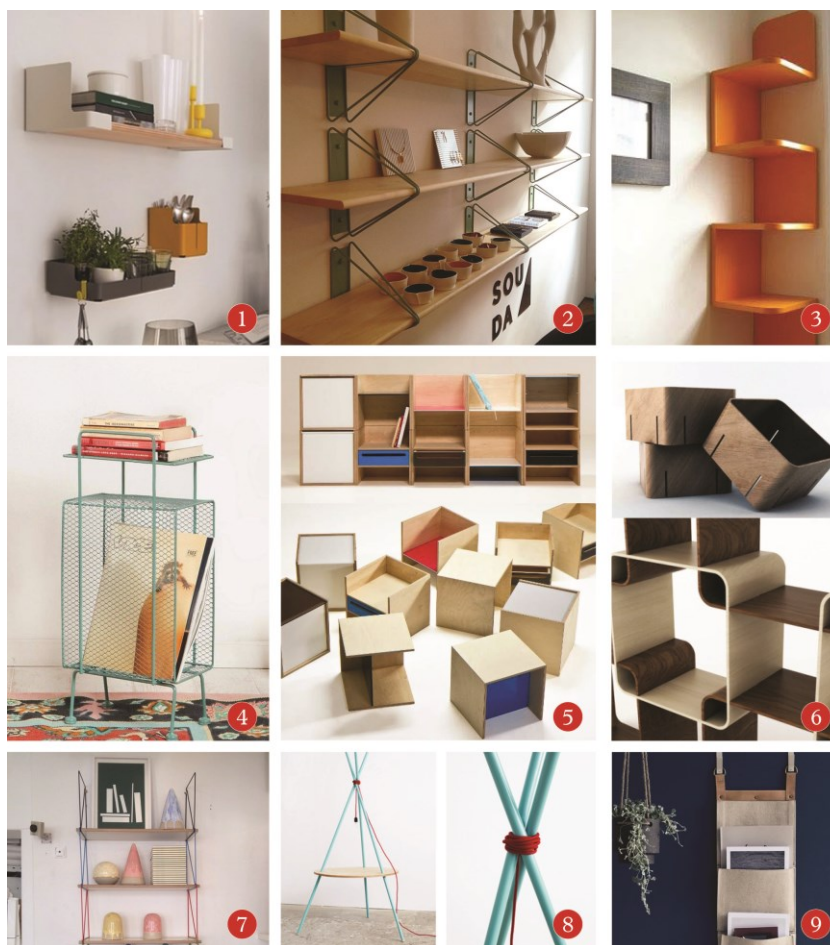
**Tabela 6 – Respostas**  
**Fonte: Autor**

### **APÊNDICE B – Referências para criação**

O painel da Figura 123 reúne imagens de produtos com função estrutural voltados para decoração doméstica. Independente da configuração que a solução projetual adotasse, as imagens serviram como referência para elementos estruturais na geração de alternativas. Observam-se os seguintes produtos:

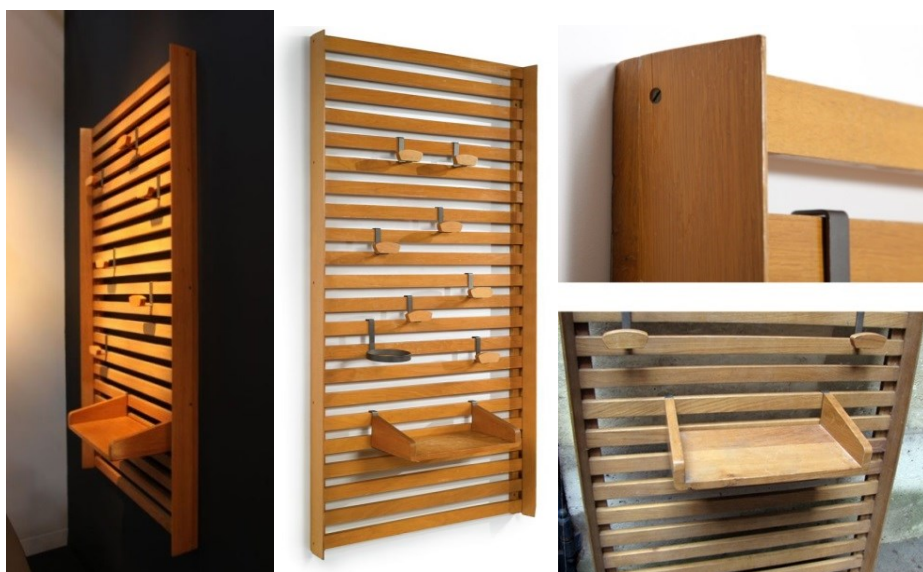
1. Elementos de suporte atendem chapas de diferentes dimensões.
2. Estrutura metálica de suporte com formas diferentes
3. Elemento estrutural permite variação de número de módulos verticais.
4. Estrutura leve que pode receber razoável peso e permite visibilidade.
5. Módulos podem ser utilizados em diferentes configurações
6. Módulo estrutural permite crescimento horizontal e vertical.
7. Estrutura metálica em diferentes cores.
8. Amarração que mantém elemento montado.
9. Sistema suspenso.





**Figura 123 – Painel elementos estruturais**  
**Fonte: adaptado por Autor**

Além das imagens relacionadas no painel, o móvel (Figura 124) foi observado. Ele foi projetado na década de 1950 pelo arquiteto francês Le Corbusier (1887-1965). O cabideiro possui estrutura de madeira com peças que podem ser movimentadas, assim como podem receber objetos de diferentes tamanhos. Apesar de ter sido desenvolvido para outra função diferente de receber vasos de plantas, mostra-se interessante pela versatilidade. A estrutura de estrados é interessante para dar sustentação a plantas trepadeiras.



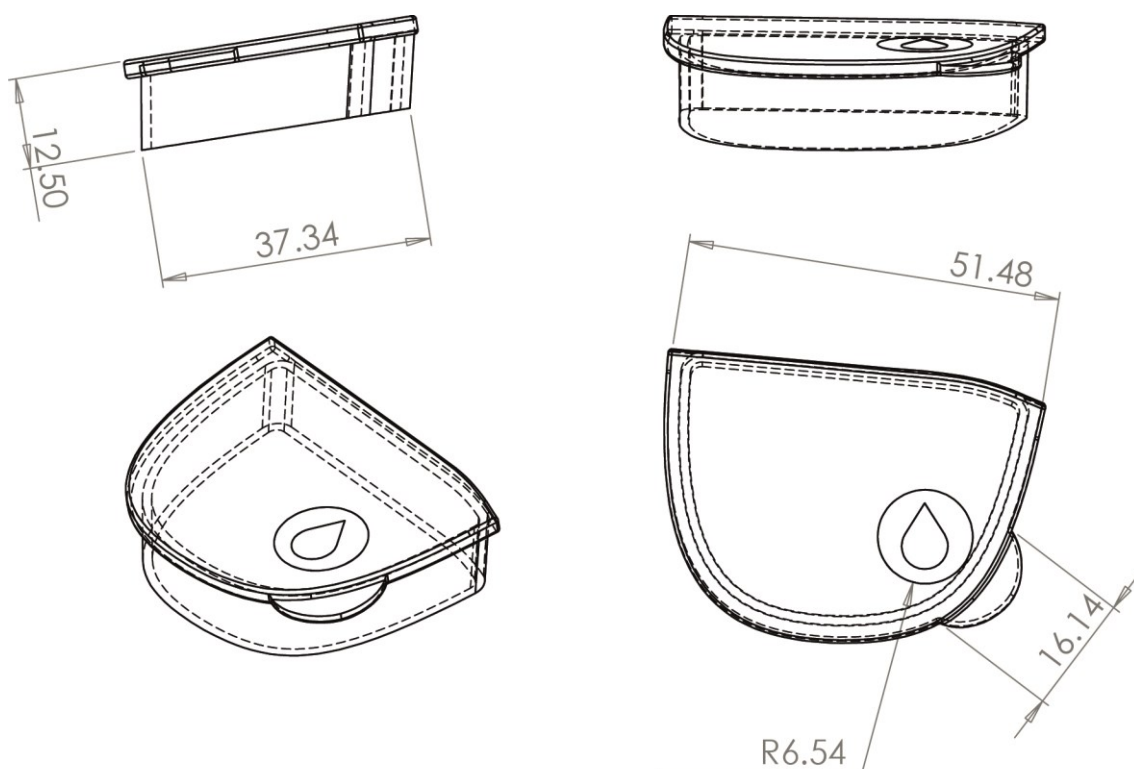
**Figura 124 – Cabideiro**  
**Fonte: 1Stdibs<sup>25</sup>**

---

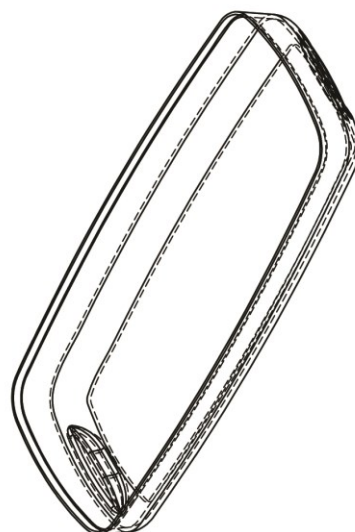
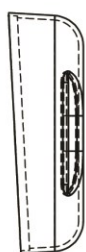
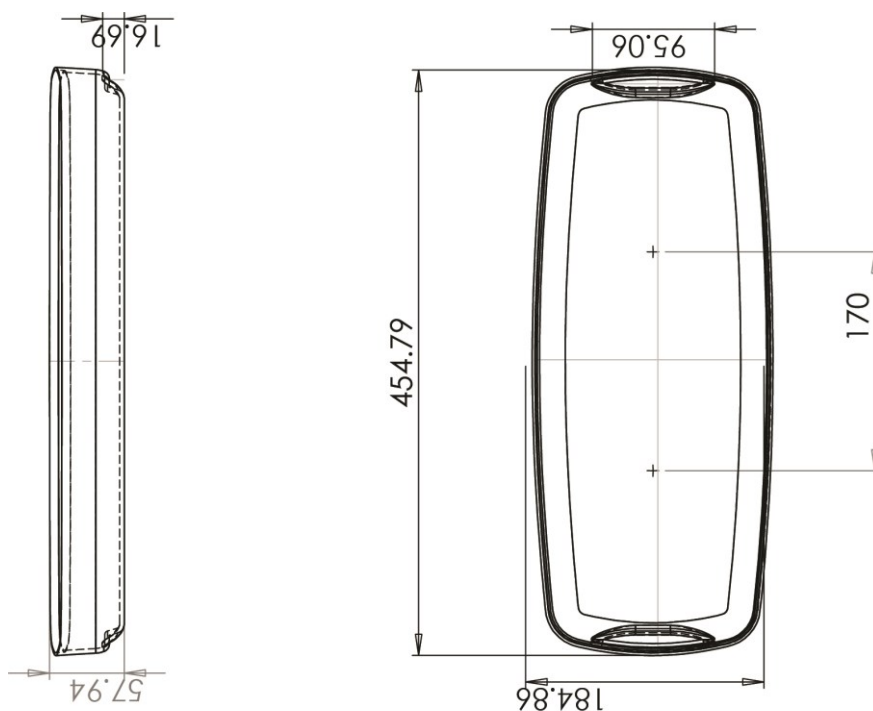
<sup>25</sup> [https://www.1stdibs.com/furniture/more-furniture-collectibles/coat-stands/1950s-coat-rack-le-corbusier/id-f\\_558659/](https://www.1stdibs.com/furniture/more-furniture-collectibles/coat-stands/1950s-coat-rack-le-corbusier/id-f_558659/)

**APÊNDICE C – Vaso**

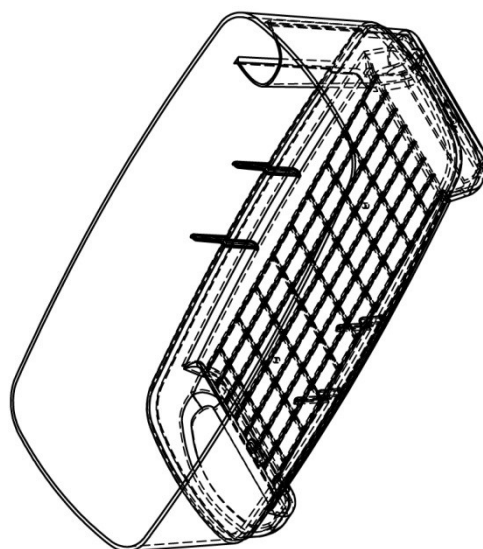
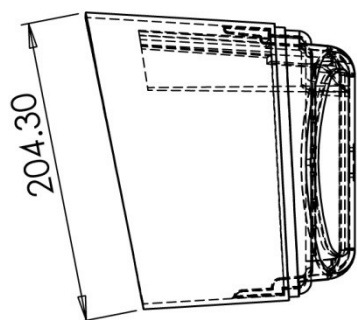
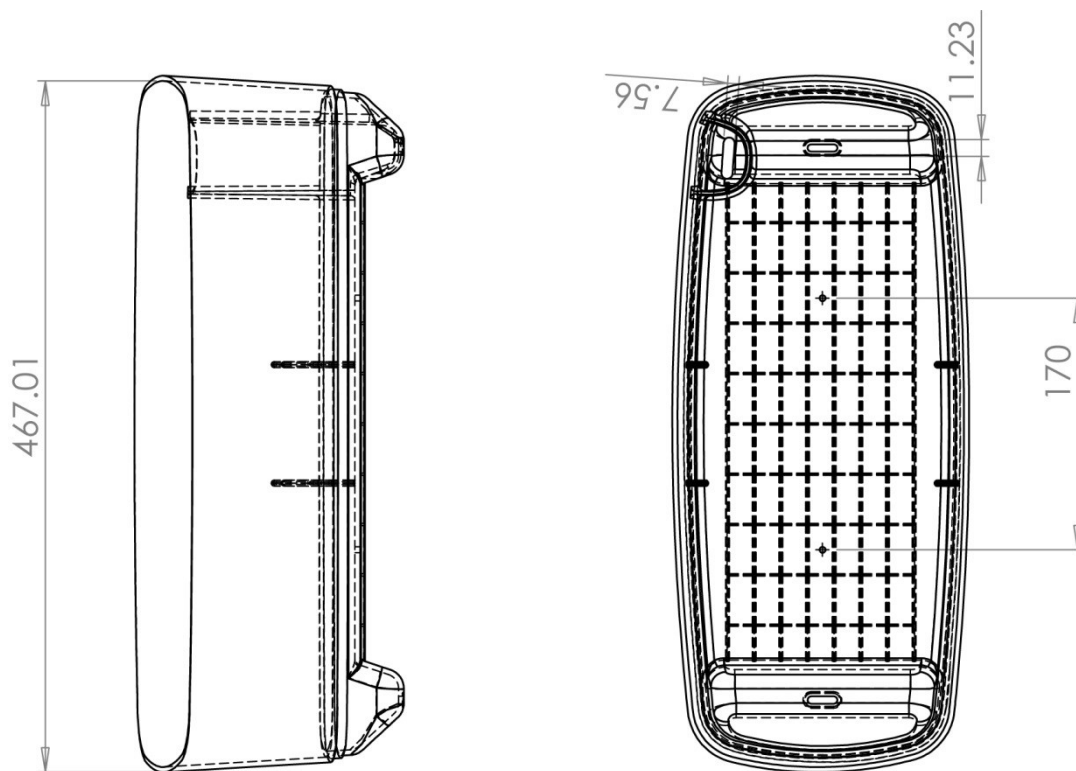
A seguir são apresentados os desenhos técnicos do vaso e seus componentes, assim como todas as medidas estão em milímetros.



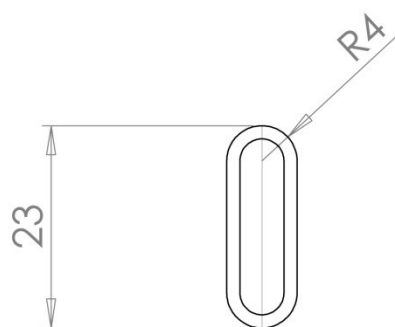
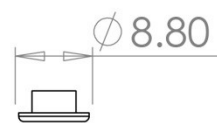
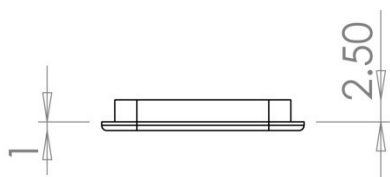
Tampa



Base



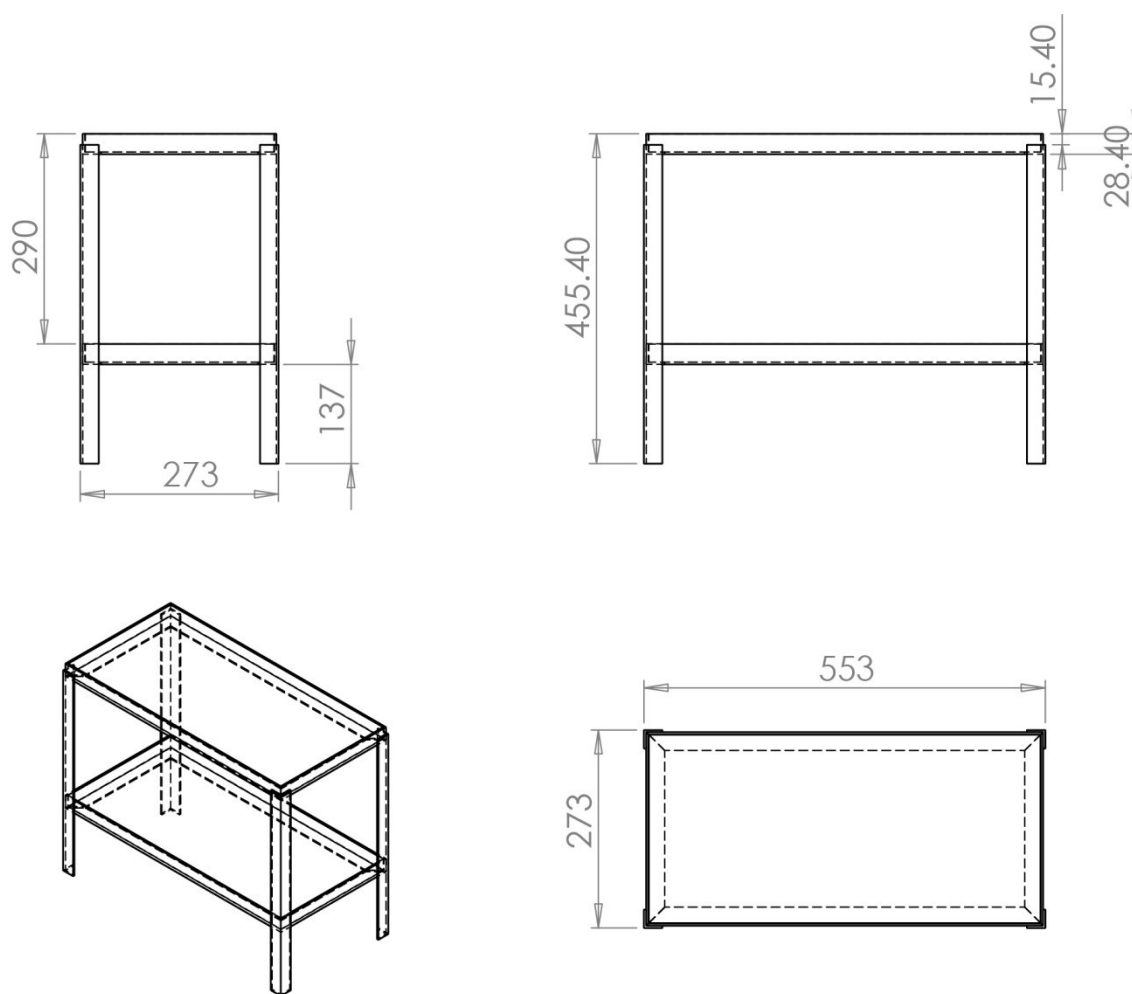
Recipiente

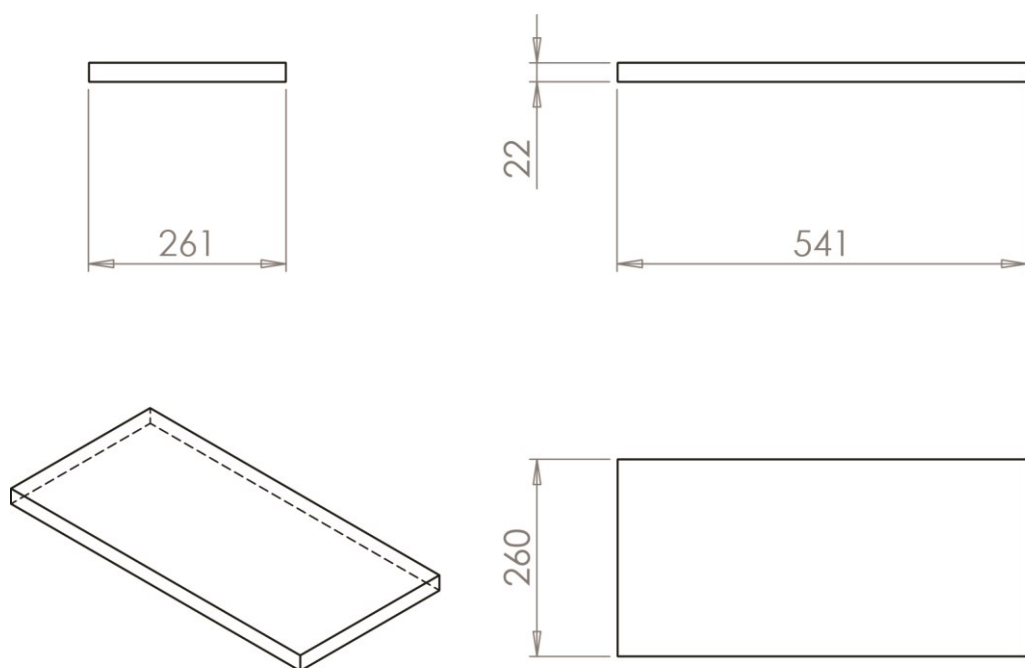


Tampa inferior

**APÊNDICE D – Móvel**

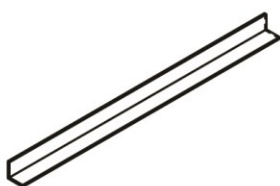
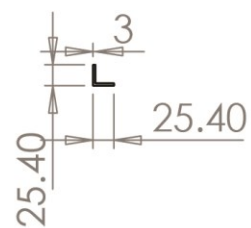
A seguir são apresentados os desenhos técnicos do vaso e seus componentes, todas as medidas estão em milímetros, a escala é 1:10.

**Móvel**

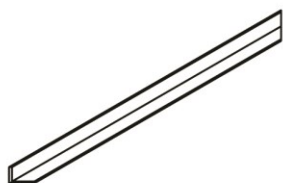


chapa pinus

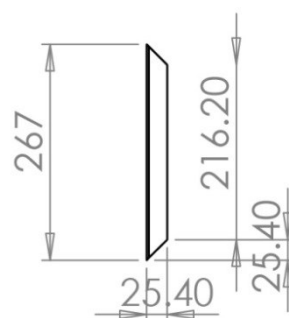
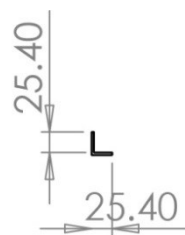
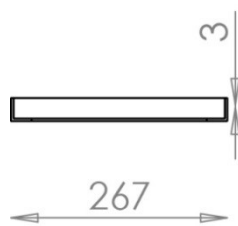




estrutura: altura



estrutura: largura



estrutura: profundidade

## **ANEXO A - Regras da Comida por Michael Pollan**

1. Coma comida.
2. Não coma nada que sua avó não reconheceria como comida.
3. Evite produtos alimentares que contenham ingredientes que nenhum ser humano normal teria na despensa.
4. Evite produtos alimentícios que contenham xarope de milho com alto teor de frutose.
5. Evite alimentos que contenham alguma forma de açúcar (ou adoçante) listada entre os três primeiros ingredientes.
6. Evite produtos alimentícios que contenham mais de cinco ingredientes.
7. Evite produtos alimentícios que contenham ingredientes que um aluno do terceiro ano não consiga pronunciar.
8. Evite produtos alimentícios com propaganda de propriedades saudáveis.
9. Evite produtos alimentícios que tenham no nome os termos "light", "baixo teor de gordura" ou "sem gordura".
10. Evite alimentos que estejam fingindo ser o que não são.
11. Evite alimentos que você vê anunciados na televisão.
12. Compre nos corredores ao longo das paredes do supermercado e fique longe do centro.
13. Só coma alimentos que acabarão apodrecendo.
14. Coma alimentos feitos com ingredientes que você pode imaginar crus ou crescendo na natureza.
15. Fuja do supermercado sempre que puder.
16. Compre seus lanches na feira.
17. Só coma alimentos que tenham sido preparados por humanos.
18. Não ingira alimentos preparados em locais nos quais se exige que todo mundo use touca cirúrgica.
19. Se veio de um vegetal, coma; se foi fabricado, não coma.
20. Não é comida se chegou pela janela de seu carro.
21. Não é comida se tem o mesmo nome em todas as línguas (Pense em Big Mac, Cheetos ou Pringles.)
22. Coma principalmente vegetais. Sobretudo folhas.
23. Trate a carne como um ingrediente extra ou um alimento para ocasiões especiais.
24. "Comer o que fica em pé numa perna só (cogumelos e vegetais) é melhor que comer o que fica em pé em duas patas (aves), que é melhor que comer o que fica em pé em quatro patas [(vacas, porcos e outros mamíferos)."]
25. Faça refeições coloridas.
26. Beba a água do espinafre.
27. Coma animais que se alimentaram bem.
28. Se tiver espaço, compre um freezer.
29. Coma como um onívoro.
30. Coma alimentos cultivados em solo saudável.
31. Coma alimentos silvestres quando puder.
32. Não se esqueça dos peixinhos oleosos.
33. Coma alguns alimentos que foram pré-digeridos por bactérias ou fungos.
34. Adoce e salgue sua comida você mesmo.

35. Coma os alimentos doces como você os encontra na natureza.
36. Não coma cereais matinais que alterem a cor do leite.
37. "Quanto mais branco o pão, mais depressa você vai para o caixão."
38. Dê preferência aos tipos de óleo e de grãos tradicionalmente moídos.
39. Coma todas as besteiras que quiser, desde que você mesmo as cozinhe.
40. Seja o tipo de pessoa que toma suplementos - depois retire os suplementos.
41. Coma mais como os franceses. Ou os japoneses. Ou os italianos. Ou os gregos.
42. Olhe com ceticismo para os alimentos não tradicionais.
43. Tome um copo de vinho durante o jantar.
44. Pague mais, coma menos.
45. Coma menos.
46. Pare de comer antes de se sentir satisfeito.
47. Coma quando tiver fome, não quando estiver entediado.
48. Consulte sua barriga.
49. Coma devagar.
50. "O banquete está na primeira garfada."
51. Passe curtindo uma refeição o mesmo tempo que o investido em prepará-la.
52. Compre pratos e copos menores.
53. Sirva-se de uma boa porção e não repita.
54. "Coma como um rei no café da manhã, como um príncipe no almoço e como um mendigo no jantar."
55. Coma refeições.
56. Restrinja seus lanches a alimentos vegetais não processados.
57. Não compre seu combustível no mesmo lugar em que compra o de seu carro.
58. Só coma à mesa.
59. Tente não comer sozinho.
60. Trate as guloseimas como guloseimas.
61. Deixe alguma coisa no prato.
62. Plante uma horta, se tiver espaço, e uma jardineira na janela, se não tiver.
63. Cozinhe.
64. Quebre as regras de vez em quando."

## ANEXO B - Composição de verduras, hortaliças e derivados

**Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol**

Número do Alimento	Descrição dos alimentos	Umidade (%)	Energia (kcal)	Energia (kJ)	Proteína (g)	Lípidos (g)	Colesterol (mg)	Carbo-ídrato		Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
								Alimento (g)	Fibra (g)			
<b>Verduras, hortaliças e derivados</b>												
64	Abóbora, cabotian, cozida	86,4	48	201	1,4	0,7	NA	10,8	2,5	0,7	8	9
65	Abóbora, cabotian, crua	88,5	39	161	1,7	0,5	NA	8,4	2,2	0,8	18	9
66	Abóbora, menina brasileira, crua	95,7	14	57	0,6	Tr	NA	3,3	1,2	0,4	9	4
67	Abóbora, moranga, crua	95,9	12	52	1,0	0,1	NA	2,7	1,7	0,4	3	2
68	Abóbora, moranga, refogada	92,5	29	121	0,4	0,8	NA	6,0	1,5	0,4	19	7
69	Abóbora, pescoço, crua	92,5	24	102	0,7	0,1	NA	6,1	2,3	0,6	9	7
70	Abobrinha, italiana, cozida	95,3	15	63	1,1	0,2	NA	3,0	1,6	0,4	17	17
71	Abobrinha, italiana, crua	93,9	19	81	1,1	0,1	NA	4,3	1,4	0,6	15	20
72	Abobrinha, italiana, refogada	93,5	24	102	1,1	0,8	NA	4,2	1,4	0,4	21	13
73	Abobrinha, paulista, crua	90,9	31	129	0,6	0,1	NA	7,9	2,6	0,5	19	9
74	Acelga, crua	93,2	21	88	1,4	0,1	NA	4,6	1,1	0,6	43	10
75	Agrião, cru	93,9	17	69	2,7	0,2	NA	2,3	2,1	0,9	133	18
76	Aipo, cru	93,8	19	80	0,8	0,1	NA	4,3	1,0	1,1	65	9
77	Alface, americana, crua	97,2	9	37	0,6	0,1	NA	1,7	1,0	0,3	14	6
78	Alface, crespa, crua	96,1	11	45	1,3	0,2	NA	1,7	1,8	0,7	38	11
79	Alface, lisa, crua	95,0	14	58	1,7	0,1	NA	2,4	2,3	0,8	28	9
80	Alface, roxa, crua	95,7	13	53	0,9	0,2	NA	2,5	2,0	0,7	34	9
81	Alfavaca, crua	90,2	29	122	2,7	0,5	NA	5,2	4,1	1,4	258	84
82	Alho, cru	67,5	113	473	7,0	0,2	NA	23,9	4,3	1,3	14	21
83	Alho-poró, cru	91,0	32	132	1,4	0,1	NA	6,9	2,5	0,6	34	11
84	Almeirão, cru	93,7	18	75	1,8	0,2	NA	3,3	2,6	1,0	19	21
85	Almeirão, refogado	86,5	65	272	1,7	4,8	NA	5,7	3,4	1,2	63	17
86	Batata, baroa, cozida	79,3	80	335	0,9	0,2	NA	18,9	1,8	0,8	12	8
87	Batata, baroa, crua	73,7	101	423	1,0	0,2	NA	24,0	2,1	1,1	17	12
88	Batata, doce, cozida	80,4	77	321	0,6	0,1	NA	18,4	2,2	0,4	17	11
89	Batata, doce, crua	69,5	118	495	1,3	0,1	NA	28,2	2,6	0,9	21	17
90	Batata, frita, tipo chips, industrializada	2,7	543	2271	5,6	36,6	NA	51,2	2,5	3,9	12	24
91	Batata, inglesa, cozida	86,4	52	216	1,2	Tr	NA	11,9	1,3	0,5	4	5
92	Batata, inglesa, crua	82,9	64	269	1,8	Tr	NA	14,7	1,2	0,6	4	15
93	Batata, inglesa, frita	44,1	267	1118	5,0	13,1	NA	35,6	8,1	2,2	6	14

**Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol**

Número do Alimento	Manganês (mg)	Fósforo (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)	Cobre (mg)	Zinco (mg)	Retinol (µg)	RE (µg)	RAE (µg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Piridoxina (mg)	Niacina (mg)	Vitamina C (mg)	
64	0,26	33	0,3	1	199	0,06	0,3	NA	446 <sup>b</sup>	223 <sup>b</sup>	0,08	Tr	0,07	Tr	7,5	
65	0,11	26	0,4	Tr	351	0,06	0,3	NA	1108 <sup>b</sup>	554 <sup>b</sup>	Tr	Tr	0,10	Tr	5,1	
66	0,01	12	0,2	Tr	165	0,02	Tr	NA	278 <sup>b</sup>	139 <sup>b</sup>	0,07	Tr	0,04	Tr	1,5	
67	0,01	8	Tr	Tr	125	0,05	0,1	NA	95	48	Tr	Tr	0,06	Tr	9,6	
68	0,02	12	0,1	3	183	0,04	0,1	NA			0,05	Tr	0,05	Tr	6,7	
69	0,07	32	0,3	1	264	0,09	0,2	NA			Tr	Tr	0,06	Tr	2,1	
70	0,11	22	0,2	1	126	0,01	0,3	NA	41	20	0,05	Tr	0,06	Tr	2,1	
71	0,09	32	0,2	Tr	253	0,05	0,2	NA	42	21	Tr	0,06	0,03	Tr	6,9	
72	0,14	32	0,4	2	194	0,02	0,3	NA			0,04	Tr	Tr	Tr	7,5	
73	0,11	33	0,2	1	213	0,10	0,2	NA			Tr	Tr	0,03	Tr	17,5	
74	0,11	40	0,3	1	240	0,10	0,3	NA	458 <sup>b</sup>	229 <sup>b</sup>	0,04	Tr	0,16	Tr	22,6	
75	0,28	51	3,1	7	218	0,10	0,7	NA	916 <sup>b</sup>	458 <sup>b</sup>	0,11	0,23	0,09	1,19	60,1	
76	0,18	28	0,7	7	274	0,31	0,1	NA			Tr	Tr	0,18	Tr	5,9	
77	0,12	19	0,3	7	136	0,02	0,2	NA			0,03	Tr	0,04	Tr	11,0	
78	0,20	26	0,4	3	267	0,03	0,3	NA	234 <sup>b</sup>	117 <sup>b</sup>	0,11	0,12	Tr	1,09	15,6	
79	0,33	26	0,6	4	349	0,03	0,3	NA	368 <sup>b</sup>	184 <sup>b</sup>	0,09	0,08	0,07	0,75	21,4	
80	0,12	51	2,5	7	308	0,04	0,2	NA	312	156	Tr	Tr	Tr	Tr	13,5	
81	0,15	50	1,3	5	261	0,15	0,7	NA			Tr	0,12	0,56	Tr	Tr	
82	0,24	149	0,8	5	535	0,15	0,8	NA			0,18	Tr	0,44	Tr	*	
83	0,10	36	0,6	2	224	0,29	0,2	NA	16	8	0,06	Tr	0,08	0,34	14,1	
84	0,17	40	0,7	2	369	0,10	0,3	NA	566 <sup>b</sup>	283 <sup>b</sup>	0,10	0,18	Tr	0,63	1,7	
85	0,28	31	1,6	15	315	0,06	0,2	NA			0,03	0,06	0,05	4,03	1,5	
86	0,22	29	0,4	2	258	0,15	0,4	NA			0,06	Tr	Tr	1,98	17,1	
87	0,07	45	0,3	Tr	505	0,05	0,2	NA	25	12	0,05	Tr	0,12	Tr	7,6	
88	0,14	15	0,2	3	148	0,06	0,1	NA			0,08	Tr	0,05	2,57	23,8	
89	0,18	36	0,4	9	340	0,11	0,2	NA			0,06	Tr	0,10	Tr	16,5	
90	0,23	96	0,7	607	1014	0,12	0,6	NA			0,20	Tr	0,13	2,61	Tr	
91	0,07	24	0,2	2	161	0,06	0,2	NA			0,05	Tr	0,08	Tr	3,8	
92	0,10	39	0,4	Tr	302	0,09	0,2	NA			0,10	Tr	0,15	Tr	31,1	
93	0,15	70	0,4	2	489	0,10	0,4	NA			0,17	Tr	0,10	2,51	16,3	

**Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol**

Número do Alimento	Descrição dos alimentos	Umidade		Energia (kJ)	Proteína (g)	Lipídeos		Colesterol (mg)	Carbo-ídrato (g)	Fibra Alimentar		Cinzas (g)	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
		(%)	(kcal)			(g)	(g)			(g)	(g)			
94	Bataia, inglesa, sauté	83,1	68	284	1,3	0,9	NA	14,1	1,4	0,6	4	6		
95	Berinjela, cozida	94,4	19	79	0,7	0,1	NA	4,5	2,5	0,3	11	9		
96	Berinjela, crua	93,8	20	82	1,2	0,1	NA	4,4	2,9	0,4	9	13		
97	Beterraba, cozida	90,6	32	135	1,3	0,1	NA	7,2	1,9	0,8	15	17		
98	Beterraba, crua	86,0	49	204	1,9	0,1	NA	11,1	3,4	0,9	18	24		
99	Biscoito, polvilho doce	5,4	438	1831	1,3	12,2	9	80,5	1,2	0,5	30	6		
100	Brócolis, cozido	92,6	25	103	2,1	0,5	NA	4,4	3,4	0,4	51	15		
101	Brócolis, cru	91,2	25	107	3,6	0,3	NA	4,0	2,9	0,8	86	30		
102	Cará, cozido	78,9	78	325	1,5	0,1	NA	18,9	2,6	0,6	5	15		
103	Cará, cru	73,7	96	400	2,3	0,1	NA	23,0	7,3	0,9	4	11		
104	Caruru, cru	87,6	34	142	3,2	0,6	NA	6,0	4,5	2,6	455	197		
105	Catalonha, crua	91,8	24	100	1,9	0,3	NA	4,8	2,0	1,3	57	17		
106	Catalonha, refogada	87,4	63	265	2,0	4,8	NA	4,8	3,7	1,0	63	16		
107	Cebola, crua	88,9	39	165	1,7	0,1	NA	8,9	2,2	0,4	14	12		
108	Cebolinha, crua	93,9	20	82	1,9	0,4	NA	3,4	3,6	0,5	80	25		
109	Cenoura, cozida	91,7	30	125	0,8	0,2	NA	6,7	2,6	0,6	26	14		
110	Cenoura, crua	90,1	34	143	1,3	0,2	NA	7,7	3,2	0,9	23	11		
111	Chicória, crua	95,1	14	58	1,1	0,1	NA	2,9	2,2	0,8	45	14		
112	Chuchu, cozido	94,6	19	78	0,4	Tr	NA	4,8	1,0	0,2	8	7		
113	Chuchu, cru	94,8	17	71	0,7	0,1	NA	4,1	1,3	0,3	12	7		
114	Coentro, folhas desidratadas	10,6	309	1293	20,9	10,4	NA	48,0	37,3	10,2	784	393		
115	Couve, manteiga, crua	90,9	27	113	2,9	0,5	NA	4,3	3,1	1,3	131	35		
116	Couve, manteiga, refogada	81,5	90	378	1,7	6,6	NA	8,7	5,7	1,5	177	26		
117	Couve-flor, crua	92,8	23	94	1,9	0,2	NA	4,5	2,4	0,6	18	12		
118	Couve-flor, cozida	94,3	19	80	1,2	0,3	NA	3,9	2,1	0,3	16	5		
119	Espinafre, Nova Zelândia, cru	94,0	16	67	2,0	0,2	NA	2,6	2,1	1,2	98	82		
120	Espinafre, Nova Zelândia, refogado	86,6	67	281	2,7	5,4	NA	4,2	2,5	1,0	112	123		
121	Farinha, de mandioca, crua	9,4	361	1510	1,6	0,3	NA	87,9	6,4	0,9	65	37		
122	Farinha, de mandioca, torrada	8,3	365	1528	1,2	0,3	NA	89,2	6,5	1,0	76	40		
123	Farinha, de puba	9,8	360	1507	1,6	0,5	NA	87,3	4,2	0,8	41	27		
124	Fécula, de mandioca	17,8	331	1384	0,5	0,3	NA	81,1	0,6	0,3	12	3		
125	Feijão, broto, cru	87,5	39	162	4,2	0,1	NA	7,8	2,0	0,5	14	25		



Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol

Número do Alimento														Vitamina C	
	Manganês (mg)	Fósforo (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)	Cobre (mg)	Zinco (mg)	Retinol (µg)	RE (µg)	RAE (µg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Piridoxina (mg)	Niacina (mg)	(mg)
94	0,08	32	0,3	8	199	0,05	0,2	NA			0,07	Tr	0,09	1,38	Tr
95	0,11	15	0,2	1	105	0,04	0,1	NA			0,04	Tr	Tr	Tr	Tr
96	0,10	20	0,2	Tr	205	0,06	0,1	NA	24 <sup>b</sup>	12 <sup>b</sup>	0,04	0,05	Tr	Tr	3,0
97	0,19	30	0,2	23	245	0,04	0,4	NA			0,09	Tr	Tr	Tr	1,2
98	1,23	19	0,3	10	375	0,08	0,5	NA			0,04	Tr	0,04	Tr	3,1
99	0,08	23	1,8	98	54	0,04	0,1	Tr			Tr	0,03	0,07	Tr	Tr
100	0,12	33	0,5	2	119	0,08	0,2	NA			0,04	0,03	Tr	Tr	42,0
101	0,26	78	0,6	3	322	0,06	0,5	NA	279	140	0,12	0,18	0,08	1,39	34,3
102	0,02	28	0,3	1	203	0,11	0,2	NA			0,12	Tr	0,12	Tr	Tr
103	0,01	35	0,2	Tr	212	0,06	0,2	NA			0,11	Tr	0,02	Tr	8,8
104	0,89	77	4,5	14	279	0,37	6,0	NA	1906 <sup>b</sup>	953 <sup>b</sup>	Tr	0,10	0,11	Tr	5,4
105	0,34	32	3,1	9	412	0,27	0,5	NA			Tr	0,03	0,36	1,54	7,3
106	0,64	35	1,2	25	452	0,18	0,4	NA	850	425	0,04	Tr	0,03	0,60	Tr
107	0,13	38	0,2	1	176	0,05	0,2	NA			0,04	Tr	0,14	Tr	4,7
108	0,13	27	0,6	2	206	0,04	0,3	NA	134	67	0,03	0,04	0,08	Tr	31,8
109	0,05	27	0,1	8	176	0,02	0,2	NA	612 <sup>b</sup>	306 <sup>b</sup>	0,07	Tr	0,06	2,68	Tr
110	0,05	28	0,2	3	315	0,05	0,2	NA	1326 <sup>b</sup>	663 <sup>b</sup>	Tr	Tr	Tr	Tr	5,1
111	0,13	13	0,5	14	425	0,04	0,1	NA			0,03	0,10	Tr	0,68	6,5
112	0,07	13	0,1	2	54	Tr	0,1	NA			0,03	Tr	Tr	Tr	5,6
113	0,08	18	0,2	Tr	126	0,03	0,1	NA			Tr	Tr	Tr	Tr	10,6
114	10,48	388	81,4	18	3223	4,09	4,7	NA			0,10	0,11	0,09	Tr	40,8
115	1,02	49	0,5	6	403	0,06	0,4	NA	496 <sup>b</sup>	248 <sup>b</sup>	0,20	0,31	0,06	2,29	96,7
116	0,12	33	0,5	11	315	0,02	0,2	NA	384 <sup>b</sup>	192 <sup>b</sup>	Tr	0,05	0,07	Tr	76,9
117	0,16	57	0,5	3	256	0,03	0,3	NA	2	1	0,03	0,09	0,10	Tr	36,1
118	0,10	25	0,1	2	80	Tr	0,3	NA			0,04	Tr	Tr	Tr	23,7
119	0,71	25	0,4	17	336	0,06	0,3	NA	484 <sup>b</sup>	242 <sup>b</sup>	0,10	0,21	0,06	Tr	2,4
120	0,61	34	0,6	47	149	0,04	0,6	NA	624	312	0,08	0,13	0,13	Tr	5,3
121	Tr	42	1,1	1	340	0,08	0,4	NA			0,14	Tr	0,04	Tr	Tr
122	0,37	39	1,2	10	328	Tr	0,4	NA			Tr	Tr	0,81	Tr	Tr
123	0,16	33	1,4	4	338	0,07	0,3	NA			0,09	Tr	Tr	Tr	Tr
124	Tr	60	0,1	2	48	Tr	Tr	NA			0,03	Tr	Tr	Tr	Tr
125	0,19	75	0,8	2	189	0,17	0,6	NA			Tr	0,04	0,15	Tr	12,0

**Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol**

Número do Alimento	Descrição dos alimentos	Umidade (%)	Energia		Proteína (g)	Lípidos (g)	Colesterol (mg)	Carbo- idrato		Fibra		Cálcio (mg)	Magnésio (mg)
			(kcal)	(kJ)				Alimentar (g)	Cinzas (g)				
126	Inhame, cru	73,3	97	405	2,1	0,2	NA	23,2	1,7	1,2	12	29	
127	Jiló, cru	91,6	27	114	1,4	0,2	NA	6,2	4,8	0,6	20	21	
128	Jurubeba, crua	66,6	126	526	4,4	3,9	NA	23,1	23,9	2,0	151	65	
129	Mandioca, cozida	68,7	125	524	0,6	0,3	NA	30,1	1,6	0,4	19	27	
130	Mandioca, crua	61,8	151	634	1,1	0,3	NA	36,2	1,9	0,6	15	44	
131	Mandioca, farofa, temperada	6,4	406	1697	2,1	9,1	NA	80,3	7,8	2,1	66	34	
132	Mandioca, frita	36,6	300	1255	1,4	11,2	NA	50,3	1,9	0,6	23	95	
133	Manjericao, cru	93,0	21	88	2,0	0,4	NA	3,6	3,3	1,0	211	58	
134	Maxixe, cru	95,1	14	58	1,4	0,1	NA	2,7	2,2	0,7	21	10	
135	Mostarda, folha, crua	93,4	18	76	2,1	0,2	NA	3,2	1,9	1,1	68	16	
136	Nhoque, batata, cozido	55,0	181	756	5,9	1,9	15	36,8	1,8	0,5	11	18	
137	Nabo, cru	93,8	18	76	1,2	0,1	NA	4,1	2,6	0,8	42	15	
138	Palmito, juçara, em conserva	91,4	23	97	1,8	0,4	NA	4,3	3,2	2,1	58	34	
139	Palmito, pupunha, em conserva	89,4	29	123	2,5	0,5	NA	5,5	2,6	2,1	32	25	
140	Pão, de queijo, assado	33,7	363	1519	5,1	24,6	68	34,2	0,6	2,3	102	8	
141	Pão, de queijo, cru	41,8	295	1232	3,6	14,0	63	38,5	1,0	2,0	88	7	
142	Pepino, cru	96,8	10	40	0,9	Tr	NA	2,0	1,1	0,3	10	9	
143	Pimentão, amarelo, cru	91,9	28	117	1,2	0,4	NA	6,0	1,9	0,5	10	11	
144	Pimentão, verde, cru	93,5	21	89	1,1	0,2	NA	4,9	2,6	0,4	9	8	
145	Pimentão, vermelho, cru	92,9	23	97	1,0	0,1	NA	5,5	1,6	0,4	6	11	
146	Polvilho, doce	12,6	351	1470	0,4	Tr	NA	86,8	0,2	0,2	27	4	
147	Quiabo, cru	90,6	30	125	1,9	0,3	NA	6,4	4,6	0,8	112	50	
148	Rabete, cru	95,1	14	57	1,4	0,1	NA	2,7	2,2	0,7	21	10	
149	Repolho, branco, cru	94,7	17	72	0,9	0,1	NA	3,9	1,9	0,4	35	9	
150	Repolho, roxo, cru	90,1	31	129	1,9	0,1	NA	7,2	2,0	0,7	44	18	
151	Repolho, roxo, refogado	86,7	42	175	1,8	1,2	NA	7,6	1,8	0,7	43	17	
152	Rúcula, crua	94,8	13	55	1,8	0,1	NA	2,2	1,7	1,1	117	18	
153	Salsa, crua	88,7	33	140	3,3	0,6	NA	5,7	1,9	1,8	179	21	
154	Seleita de legumes, enlatada	82,1	57	237	3,4	0,4	NA	12,7	3,1	1,4	16	16	
155	Serralha, crua	90,2	30	127	2,7	0,7	NA	4,9	3,5	1,4	126	30	
156	Taioba, crua	89,2	34	143	2,9	0,9	NA	5,4	4,5	1,5	141	38	
157	Tomate, com semente, cru	95,1	15	64	1,1	0,2	NA	3,1	1,2	0,5	7	11	

Tabela 1. Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol

Número do Alimento														Vitamina	
	Manganês (mg)	Fósforo (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)	Cobre (mg)	Zinco (mg)	Retinol (µg)	RE (µg)	RAE (µg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Piridoxina (mg)	Niacina (mg)	C (mg)
126	0,15	65	0,4	Tr	568	0,17	0,3	NA			0,08	Tr	0,11	Tr	5,6
127	0,14	29	0,3	Tr	213	0,07	0,1	NA	13	6	0,07	0,04	Tr	Tr	6,8
128	0,52	155	0,9	1	619	1,16	0,6	NA			0,13	0,02	0,20	Tr	13,8
129	0,06	22	0,1	1	100	0,01	0,2	NA			0,06	Tr	0,03	Tr	11,1
130	0,05	29	0,3	2	208	0,07	0,2	NA			Tr	Tr	0,04	Tr	16,5
131	0,29	45	1,4	575	201	Tr	0,2	NA			0,10	Tr	0,15	Tr	Tr
132	0,18	57	0,3	9	176	0,12	0,4	NA	1035	517	0,05	Tr	0,04	Tr	Tr
133	0,17	40	1,0	4	252	0,16	0,5	NA	6	3	0,06	0,21	0,06	0,90	2,3
134	0,07	25	0,4	11	328	0,02	0,2	NA			0,06	0,02	0,04	Tr	9,6
135	0,14	58	1,1	3	364	0,05	0,3	NA			0,05	0,04	0,05	Tr	38,6
136	0,30	68	1,6	7	164	0,10	0,5	15			0,08	Tr	0,04	Tr	Tr
137	4,42	17	0,2	2	280	0,02	0,2	NA			0,07	Tr	0,03	Tr	9,6
138	10,82	40	0,3	514	244	0,23	0,7	NA			0,06	0,04	Tr	Tr	2,0
139	0,14	55	0,2	563	206	0,08	0,4	NA			0,03	Tr	Tr	Tr	8,7
140	0,03	94	0,3	773	93	0,01	0,6	61			0,04	0,10	0,04	Tr	Tr
141	Tr	79	0,3	405	58	Tr	0,4	48			Tr	0,08	Tr	Tr	Tr
142	0,08	12	0,1	Tr	154	0,04	0,1	NA	4	2	Tr	Tr	Tr	Tr	5,0
143	0,08	22	0,4	Tr	221	0,04	0,2	NA	40 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	0,04	0,03	0,06	Tr	201,4
144	0,14	17	0,4	Tr	174	0,07	0,1	NA	46 <sup>b</sup>	23 <sup>b</sup>	Tr	Tr	Tr	Tr	100,2
145	0,06	20	0,3	Tr	211	0,04	0,2	NA	96 <sup>b</sup>	48 <sup>b</sup>	0,05	0,06	0,02	Tr	158,2
146	0,09	8	0,5	2	38	Tr	Tr	NA			Tr	Tr	Tr	Tr	Tr
147	0,46	56	0,4	1	249	0,17	0,6	NA	49	25	0,10	Tr	0,03	Tr	5,6
148	0,07	25	0,4	11	328	0,02	0,2	NA			0,06	0,02	0,04	Tr	9,6
149	0,13	14	0,2	4	150	0,02	0,2	NA	6 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>	Tr	0,03	0,06	Tr	18,7
150	0,25	58	0,5	2	328	0,90	0,3	NA			0,07	Tr	0,09	Tr	43,2
151	0,26	59	0,5	3	321	0,02	0,3	NA			0,07	Tr	0,07	Tr	40,5
152	0,24	25	0,9	9	233	0,04	0,2	NA	533	266	0,04	Tr	Tr	0,35	46,3
153	1,88	49	3,2	2	711	0,20	1,3	NA	1743	872	0,12	0,15	0,47	0,72	51,7
154	0,13	49	1,1	398	122	0,08	0,5	NA	244	122	0,03	Tr	Tr	3,72	Tr
155	0,23	48	1,3	19	265	0,20	1,3	NA	1134 <sup>b</sup>	567 <sup>b</sup>	Tr	0,11	0,08	Tr	1,5
156	0,66	53	1,9	1	290	0,16	0,6	NA	1160 <sup>b</sup>	580 <sup>b</sup>	Tr	0,10	0,10	Tr	17,9
157	0,07	20	0,2	1	222	0,04	0,1	NA	54 <sup>b</sup>	27 <sup>b</sup>	0,12	Tr	0,02	Tr	21,2

### ANEXO C - Vitaminas e Sais Minerais

Tabela: Vitaminas: funções no organismo, consequências no caso de desequilíbrios e fontes alimentares. Fonte: BRASIL (2010)

<i>Vitaminas</i>	<i>Funções</i>	<i>Desequilíbrio</i>	<i>Fontes Alimentares</i>
<p>VITAMINA A</p> <p>Retinóis em produtos de origem animal;</p> <p>Betacaroteno em produtos de origem vegetal</p>	<p>Diferenciação celular;</p> <p>Efeitos anticancerígenos;</p> <p>Combate as doenças de pele; formação dos dentes;</p> <p>Participa do ciclo da visão, Crescimento, e função imune.</p>	<p>Deficiência:</p> <p>Cegueira noturna, pele seca e escamada, náuseas.</p> <p>Má formação dos órgãos.</p>	<p>Retinóis: fígado, carnes, ovos, manteiga, leite e derivados</p> <p>Betacaroteno: hortaliças frutas amarelas e alaranjadas: cenoura, abóbora, mamão ; Hortaliças de cor verde escuro (taioba, espinafre, oraprobis, bortalha, beldroega, couve)</p>
VITAMINA K	<p>Anti-hemorrágica;</p> <p>Síntese de proteínas presente no plasma ossos, rins e outros tecidos;</p> <p>Coagulação normal do sangue.</p>	<p>Deficiência:</p> <p>Aumento no tempo de coagulação (hemorragia), Osteoporose</p>	<p>Vegetais folhosos</p> <p>Verdes escuros (taioba, espinafre, oraprobis, bortalha, beldroega, couve), preparados a base de óleo vegetal, oleaginosas, frutas como kiwi, abacate, uva, ameixa, figo.</p>
<p>ÁCIDO FOLICO (Vitamina B)</p>	<p>Metabolismo de aminoácidos (metionina);</p> <p>Síntese de DNA e RNA;</p> <p>Atua no sistema nervoso central, no equilíbrio das funções neurológicas;</p> <p>Papel na divisão celular.</p> <p>Manutenção dos níveis séricos folato.</p>	<p>Deficiência:</p> <p>Anemia megaloblástica (células imaturas/ sem capacidade funcional);</p> <p>Anemia macrocítica;</p> <p>Complicações na gravidez; Câncer;</p> <p>Hiperhomocisteinemia;</p> <p>Alzheimer.</p>	<p>Vegetais de folhas verdes escuras (taioba, espinafre, oraprobis, bortalha, beldroega, couve, brócolis), cereais e grãos integrais; nozes legumes; fígado e levedo de cerveja; bactérias intestinais.</p>

<b>VITAMINA C</b> (ácido ascórbico)	Antioxidante; Recicla a vit. E (estabilizando o processo de cadeias que os radicais livres geram); Protege a LDL da oxidação lipídica (para não formar placa de ateroma e consequentemente doenças cardiovasculares( DCV); Síntese do colágeno.	Deficiência: Escorbuto (sangramento na gengiva, lesões); alteração na cicatrização pela diminuição do colágeno; Hiperqueratose folicular, petéquias; Alterações na personalidade e no desempenho psicomotor, etc. Excesso: Formação de cálculos de oxalato; Aumento na excreção do ácido úrico; Afeta a biodisponibilidade de vit. B12; Diarréia e desconforto intestinal.	Frutas cítricas, Folhas e vegetais crus (taioba, espinafre, ora-pronobis, beralha, couve, beldroega, azedinha, brócolis.
--	---	--	---

Tabela 5: Minerais: funções no organismo, consequências no caso de desequilíbrios e fontes alimentares. Fonte: BRASIL (2010).

<i>Minerais</i>	<i>Funções</i>	<i>Desequilíbrio</i>	<i>Fontes alimentares</i>
<b>FÓSFORO P</b>	Componente estrutural dos ossos; Equilíbrio ácido-base; Componente estrutural dos fosfolipídios; Metabolismo energético	Deficiência: Hipofosfatemia (perda de apetite, anemia, fraqueza muscular, dores ósseas, raquitismo, e pode levar a morte).	Leite, carne, aves, peixes e cereais, vegetais folhosos verde-escuros (taioba, ora-pronobis, espinafre, beralha, couve, beldroega).
<b>MAGNÉSIO Mg</b>	Co-fator de enzimas em mais de 300 reações; Metabolismo energético de carboidratos, proteínas e lipídios; Função imune; Controle da concentração intracelular do cálcio; Lipose e oxidação de ácidos graxos; Manutenção do potencial elétrico de membranas; Biossíntese de esteróides, colesterol e	Deficiência: Maior irritabilidade, Provocando tremores, convulsões; Hipercalcemia (deficiência de cálcio) e hipocalciúria (perda de cálcio na urina)	Castanhas, frutos do mar, frutas e cereais integrais vegetais folhosos verde-escuros (taioba, ora-pronobis, espinafre, beralha, beldroega, couve).

	dos hormônios da tireóide.		
MANGANÊS Mn	Metabolismo de energia; formação de ossos, síntese da gordura.	-	Cereais integrais, feijões, , banana, vegetais folhosos verdes escuros (taioba, espinafre, ora-pro-nobis, couve, bortalha, beldroega).
CÁLCIO Ca	Construir e manter ossos e dentes; Promover contração muscular; transmissão nervosa; excreção glandular (insulina), Equilíbrio ácido-base, Coagulação sanguínea; co-fator da formação de fibrina	Deficiência: Osteoporose; Deficiência de estrógeno e testosterona; fraturas ósseas após a menopausa; enfraquecimento dos dentes. Excesso: Litíase; Acúmulo de cálcio nos rins (cálculo renal); Hipercalcemia causada pelo mau aproveitamento do Ca; Aumento da excreção urinária.	Leite e derivados, alimentos marinhos, gema de ovo, feijões, vegetais verde escuros (taioba, espinafre, ora-pro-nobis, bortalha, beldroega, couve).
FERRO Fe	Síntese das células vermelhas do sangue; Transporte de Oxigênio para todas as células do corpo, Hemoglobina: transporte de oxigênio dos pulmões aos tecidos; Mioglobina: transporta e armazena o oxigênio nas fibras musculares; Transferrina: transporta o ferro no plasma e líquidos extracelulares; Ferritina: do ferro estocado 95% corresponde a ferritina Hemossiderina: corresponde a 5% do Ferro estocado no fígado.	Deficiência: Na deficiência de ferro, a ferritina sérica sempre se encontra abaixo de 12 mg/dl: Anemia ferropênica (ferropriva), hemácias microcíticas e hipocrômicas; baixo nível de hemoglobinas, Ferro e ferritina circulantes, aumenta a transferrina, diminui a capacidade	Ferro-Heme Fígado, carne bovina, peixe e aves, mariscos, Ferro Não-heme feijões, ervilhas, cereais integrais, vegetais verdeescuros (taioba, espinafre, ora-pronobis, bortalha, couve, beldroega)

	<p>Citocromos: asseguram respiração celular (via oxidativa), co-fator de muitas oxidases, peroxidases, desidrogenases, e moléculas ligadas ao Oxigênio<sub>2</sub>, participa da conversão de B-caroteno na sua forma ativa Vit.A.</p>	<p>de carrear O<sub>2</sub> oxigênio: palidez, falta de ar, fadiga, tonturas.</p>	
--	--	---	--