

HORTA DOMÉSTICA PARA CULTIVO HIDROPÔNICO EM ESPAÇOS REDUZIDOS

DOMESTIC HORTICULTURE FOR HYDROPONIC CROPS IN REDUCED SPACES

Laís Machado Eing, Bacharel em Design. UFSC.

laiseing@gmail.com

Ana Veronica Pazmino, Dra. UFSC.

ana.veronica@ufsc.br

Resumo

O artigo trata do desenvolvimento de uma horta doméstica para espaços reduzidos com foco no cultivo hidropônico. O artigo pretende incentivar o hábito do cultivo urbano, além de facilitar a prática do plantio para moradores de residências reduzidas, como apartamentos e quitinetes. Busca também, suprir o setor de produtos hidropônicos pouco explorado no mercado atual, que trata de um tipo de cultivo não tradicional e para leigos. Deste modo, o artigo apresenta a pesquisa que reúne informações sobre a relação da sustentabilidade e hidroponia e como resultado mostra o desenvolvimento de uma horta doméstica.

Palavras-chave: Horta doméstica; Hidroponia; Sustentabilidade.

Abstract

The article deals with the development of a home garden for small spaces with a focus on hydroponic cultivation. The article intends to encourage the habit of urban cultivation, besides facilitating the practice of planting for residents of reduced residences, such as apartments and kitchenettes. It also seeks to supply the hydroponics sector, which is little explored in the current market, which deals with a type of non-traditional cultivation and for laymen. In this way, the article presents the research that gathers information about the relation of sustainability and hydroponics and as a result shows the development of a domestic vegetable garden.

Keywords: Growing System; Hydroponic; Sustainability

1. Introdução

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

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

Neste artigo por meio do processo de projeto *Design Thinking*, é desenvolvida uma solução para o cultivo de hortaliças por meio da hidroponia, com ênfase na adaptação a espaços reduzidos.

Os objetivos da pesquisa e desenvolvimento foram:

- Apontar técnicas de cultivo com foco na hidroponia;
- Classificar produtos similares atualmente no mercado;
- Determinar os requisitos de projeto;
- Gerar alternativas;
- Selecionar materiais adequados para o modelo escolhido;
- Construir o produto funcional.

1.1 Justificativa

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

É possível constatar de forma prática a economia de água gerada pelo método hidropônico: a cada grama de massa formada por uma planta, 500g de água são transpiradas (TAIZ, e ZEIGER, 2004). Logo, ao considerarmos uma planta de 500g de massa, com concentração de água de 90%, em 40 dias de vida precisaria de um total de 25 litros de água. Ainda assim, considerando os itens anteriormente citados, como escoamento e percolação, esses podem triplicar o consumo, chegando a 75 litros/planta/ciclo. Neste caso, então, a economia de água entre o cultivo hidropônico e o cultivo tradicional, seria de 50 litros por planta, sendo que o consumo se aproxima do volume de água transpirada durante todo o ciclo. A figura 1 apresenta um infográfico que informa visualmente os dados apresentados.

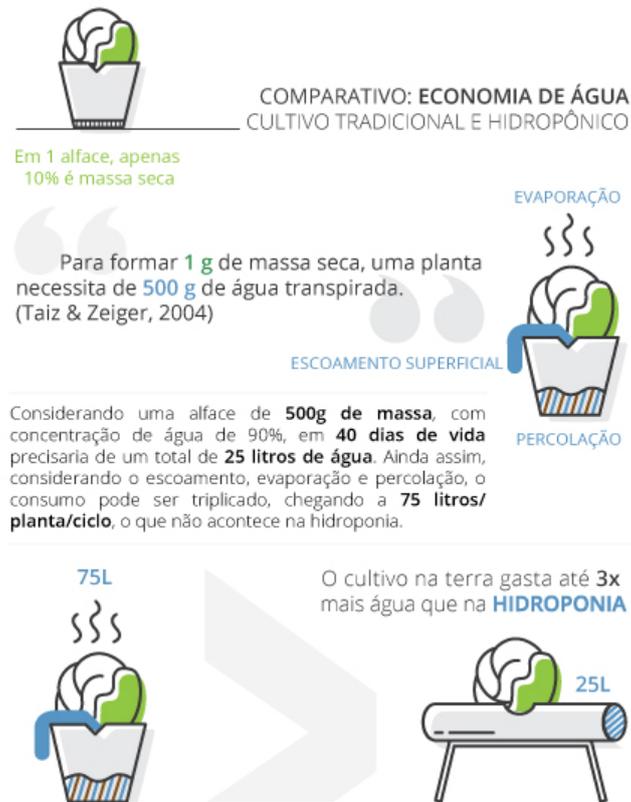


Figura 1: Consumo de água do sistema hidropônico. Fonte: Eing, 2016

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

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

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

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

2. Horta hidropônica

Segundo Gericke (1940), o curso da humanidade, desde o passado, foi traçado pela busca de solo fértil. Com exceção dos esquimós, os homens eram completamente dependentes do solo para sobrevivência. No final do século 19, químicos deram início à pesquisa e criação de métodos alternativos de cultivo, tentando reproduzir processos semelhantes à fotossíntese e alimentos substitutos que deveriam ser absorvidos pelas plantas. No entanto, apesar das alternativas geradas, a hidroponia obteve um resultado tão satisfatório que é hoje o maior concorrente da agricultura tradicional.

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

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

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

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

2.1. Técnicas de cultivo hidropônico

No Brasil, um dos sistemas hidropônicos mais utilizados é o NFT (*Nutriente Film Technique*), onde o sistema radicular das plantas é inserido diretamente na água através de um canal ou canaletas, por onde circula uma solução nutritiva que vem bombeada de um reservatório geralmente localizado abaixo dos tubos. O nome da técnica sugere que a solução tenha uma espessura de fluxo equilibrada, para que possa fornecer todos os nutrientes e ao mesmo tempo não permitir a falta de oxigenação radicular, que pode prejudicar o crescimento da planta.

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

- Aberto: onde não há reaproveitamento da solução nutritiva. Neste tipo são usados substratos inorgânicos, orgânicos, e misturas com diferentes componentes, que tem como função sustentar a planta e reter a umidade.
- Fechado: a solução é reaproveitada e podem ser usados substratos. Os três principais tipos são:
 - NFT: técnica de película de nutrientes. Composto por um tanque de solução nutritiva, esta é bombeada para os canais de cultivo e retorna para o tanque. A planta só utiliza o que é retido por suas raízes durante o ciclo da solução.

- *Floating*: também chamada de solução nutritiva aerada, forma uma lâmina de 5 a 20cm de profundidade onde as raízes ficam submersas. Nessa técnica usa-se uma mesa plana onde a solução circula continuamente.
- *Aeroponia*: as raízes não são submersas, ao invés disso recebem os nutrientes por meio de nebulização da solução nutritiva.

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

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

2.1.2 Componentes e materiais no sistema hidropônico

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

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

- Filme de polietileno: geralmente utilizado no cultivo de plantas com ciclo curto, esse tipo de bancada gera bons resultados, porém é de difícil manuseio e manutenção, e não é recomendável para plantas de porte maior.
- Telhas de amianto: apesar de bem acessíveis, possuem tipos de ondas (rasas, maiores e calhetões- Telha de fibrocimento de grandes dimensões, em formato de calha) que limitam o porte das plantas a serem cultivadas. Além do mais, para evitar contaminação e vazamentos, devem ser revestidas com filme plástico, não podendo ser utilizadas sozinhas.
- Tubos de PVC: além de ser o tipo de canal mais utilizado hoje na hidroponia NFT, pode ser bem aproveitado com a alternativa de criar dois canais com um tubo (cortado ao meio, tem-se dois canais de cultivo de profundidade igual à metade do diâmetro do tubo). Vários canais podem ser unidos com o uso de silicone ou arrebites, e eles servem para todas as fases do desenvolvimento das plantas. Apesar de leve e prática, a estrutura de PVC requer um revestimento com filme plástico e pintura externa, para evitar contaminação da solução nutritiva e aquecimento.
- Tubos de polipropileno: esses tubos já são comercializados em formato semicircular e vem com furos para a colocação das mudas. Comparados ao PVC, possuem vantagens como encaixes facilitados e o fato de dispensar revestimento interno. No entanto, sua limpeza é mais difícil e seu uso ainda é muito recente.
- Canais individuais: recomendado para culturas de sistema radicular ou de parte aérea maior, os canais individuais precisam de um declive e a instalação de um fio de arame, além do revestimento de plástico, que forma um canal chato e triangular. A solução, nesse caso, corre por uma linha de canos que ficam posicionados na cabeceira, e o escoamento ocorre por gravidade.
- *Floating*: utilizado nos sistemas que dispensam o uso de canais, como o DFT, o método de *floating* consiste em uma mesa nivelada que armazena diretamente a solução nutritiva, e pode ser de madeira (revestida com filme plástico), plástico, ou fibras sintéticas. Para que o nível da lâmina de solução seja constante, deve-se instalar um sistema de alimentação e drenagem, através de furos nas laterais da caixa, ou saídas de fundo, com o uso de flanges (Disco perpendicular ao eixo de um tubo, para ligação com outro por meio de parafusos com porcas) de acordo com a vazão de entrada. Da mesma forma, a entrada da solução pode ser feita através de furos laterais ou por um cano perfurado e submerso na solução. Nesse método, como as raízes ficam submersas o tempo todo, a instalação de um tubo de Venturi (Tubo de Venturi é um aparato para medir a velocidade de escoamento e a vazão de um líquido através da variação de pressão durante a passagem por um tubo de seção mais larga e depois por uma seção mais estreita) pode auxiliar na oxigenação da solução, necessário em todo o período de cultivo. Dentre as desvantagens do *floating*, está um maior volume inicial de solução por planta, risco de desequilíbrio e aparecimento de algas, além da disseminação de doenças radiculares.
- Com substrato: esta técnica tem tido seu uso restrito devido ao superaquecimento, além do desenvolvimento de algas e permanência de

resíduos de raiz ou remoção de uma parte do substrato durante a colheita, o que acelera o crescimento de micro-organismos ruins para o cultivo. De acordo com o tipo de substrato escolhido, é possível utilizar também as bancadas de canais, como telhas (para cascalho, areia, entre outros) ou tubos de PVC (recomendado para a lâ-de-rocha ou espuma).

A figura 2 representa o esquema básico de um sistema hidropônico e seus componentes.

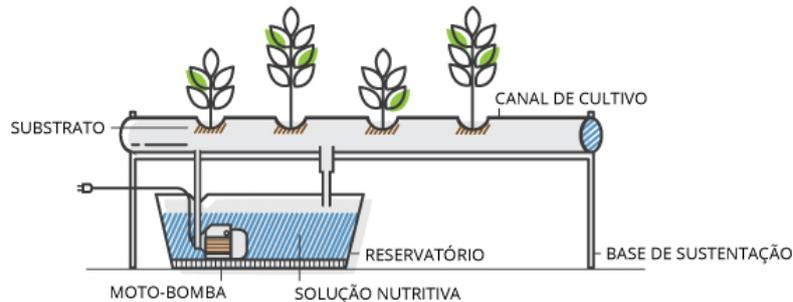


Figura 2: Sistema hidropônico e componentes. Fonte: Eing, 2016

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

2.2 Consumo Sustentável

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

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

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

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

Ao optar por um produto de origem hidropônica, o consumidor não estará somente usufruindo dos benefícios de um alimento livre de agrotóxicos, mas também contribuindo

para uma maior qualidade de saúde do produtor (que manuseia tais produtos) e da sua própria, consumindo alimentos livre de aditivos que podem prejudicar a saúde.

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

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

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

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

3. Desenvolvimento da horta doméstica

Para este produto, o público-alvo foi segmentado em pessoas de ambos os sexos, de 30 a 60 anos, que praticam ou tem interesse no cultivo doméstico de hortaliças. Estas pessoas, apesar de inseridas no meio urbano e um cotidiano agitado, mantêm hábitos saudáveis e práticas como cultivar e cozinhar, prezando por uma maior qualidade de vida, saúde e bem-estar. Além disso, como a pesquisa foi realizada predominantemente em âmbito regional, o público foi segmentado geograficamente para moradores da região Sul do país, mais especificamente no estado de Santa Catarina, região de Florianópolis, onde o produto poderia ser comercializado e transportado de forma facilitada. Quanto às classes, o produto projetado neste trabalho deve ser acessível pelas classes A, B, e C, tendo em vista que a escolha dos materiais é pensada considerando qualidade e custo compatíveis com o benefício da aquisição do produto concluído.

Foi aplicado um questionário por meio de grupos sociais que tem relação com hidroponia. De forma a facilitar a visualização dos resultados do questionário, se desenvolveu um infográfico, que representa de forma visual as porcentagens de acordo com as 100 pessoas que responderam. O infográfico está ilustrado na figura 3.

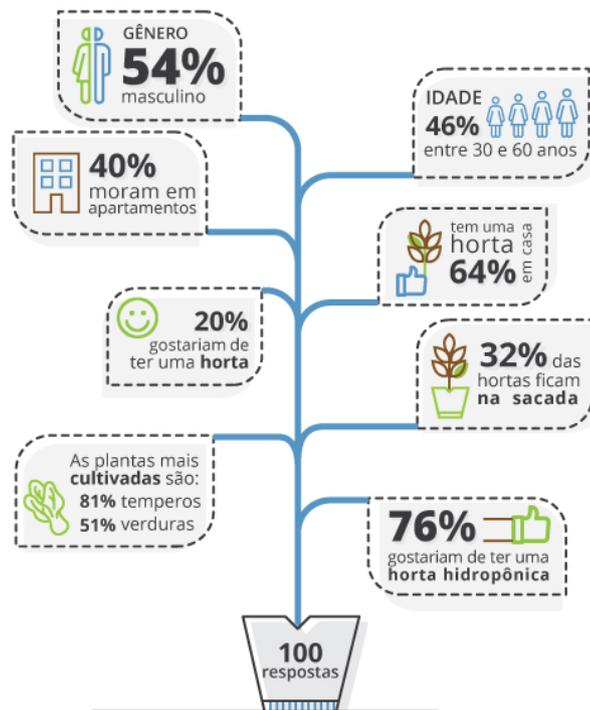


Figura 3: Infográfico do resultado do questionário. Fonte: Eing, 2016

Também foi feita uma pesquisa no Laboratório de Hidroponia do Centro de Ciências Agrárias, na Universidade Federal de Santa Catarina. Após a realização da pesquisa etnográfica, que ajudou a identificar a prática da hidroponia, alternativas de cultivo e a falta de produtos adequados, a etapa seguinte foi a pesquisa de produtos similares. A Figura 4 mostra a lista de verificação dos produtos que foram analisados.

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

Figura 4: Lista de verificação de hortas hidropônicas. Fonte: Eing, 2016

Por meio das análises e do embasamento teórico, foram definidos os requisitos de projeto, que serviram para o desenvolvimento de alternativas. Os requisitos são definições das características que o produto final deve conter, e aqui foram classificados como desejáveis e obrigatórios, conforme o Quadro 1.

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

Quadro 1: Requisitos de projeto: Fonte: Eing, 2016

Foram gerados vários *sketches* e foi possível selecionar, de acordo com os requisitos mínimos e possibilidade de produção da alternativa da figura 5 e seu desenvolvimento.

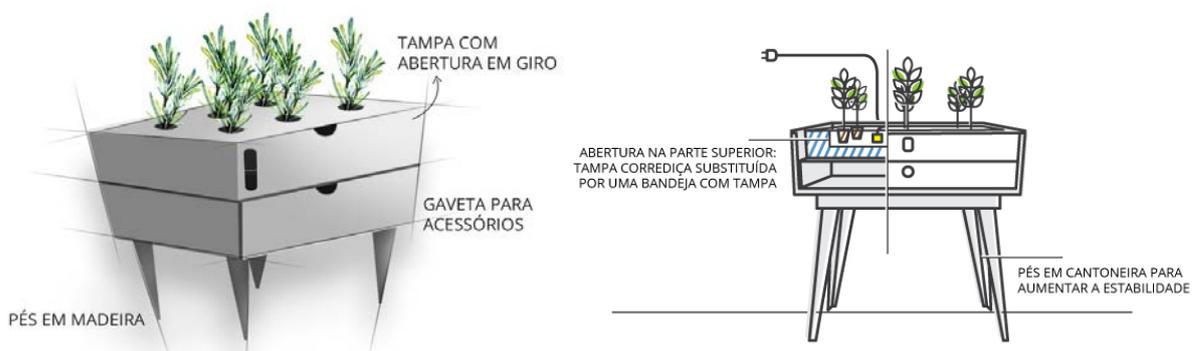


Figura 5: Sketches da alternativa escolhida. Fonte:Eing, 2016

A horta possui um espaço para acoplar o reservatório plástico, que serve também para guardar a bomba de oxigenação. No reservatório e na parte externa do móvel há uma abertura para passagem do fio que pode ser ligado à tomada. A estrutura da horta foi produzida em compensado, assim como os pés e a gaveta. A tampa, de correr, foi feita em ps, o reservatório é uma bandeja de pvc e os vasos (*netpot*). A Figura 6 mostra o rendering da hortahidro e o protótipo funcional que está com mudas de 12 dias.



Figura 6 Renderig da horta hidro e produto funcional. Fonte: Eing, 2016

A hortahidro este sendo testada desde o dia 30/12/2016 em que foi colocado 3,4 litros de solução (água, nitrato de cálcio e hidrogood fert) nos 6 netpots foram colocadas as espumas fenólicas e sementes de manjericão, 2 de alface, agrião, tomate e rúcula. Ao longo dos quinze dias não foi colocada solução.

Conclusão

O resultado apresentado oferece não apenas um produto focado no cultivo, mas uma experiência de mudança de rotina: levando para dentro do meio urbano uma pausa e uma aproximação com a natureza. O reservatório e demais peças que ficam em contato direto com as plantas são de plástico, pois o mesmo não contamina a solução e não libera toxinas que seriam absorvidas pela raiz da planta. Além disso, o maior símbolo de ecologia é que o sistema da hidroponia consome menos água que o cultivo em solo, trazendo benefícios à problemática da falta de água.

Referências

- BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2009. 249 p.
- COELHO, Denize. **Consumo Sustentável**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2013/03/35539002-miolo-INTERNET.pdf> Acesso em: 12 Abr. 2016.
- EING, Lais. **Horta Doméstica para Cultivo Hidropônico em Espaços Reduzidos**. PCC Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- FAVARO, C. S., MARTELLO, L. S., MARCATTI, B. et al. **Efeito dos Sistemas de Cultivo Orgânico, hidropônico e Convencional na Qualidade de Alface Lisa**. Brazilian Journal of Food Technology, 2007. Acesso em: 22 Abr. 2016.
- FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P., BOLONHEZI, D. **Cultivo protegido de hortaliças com ênfase na hidroponia**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2008. 72p. Acesso em: 20 Mai. 2016.
- GERICKE, W. F. **The Complete Guide to Soilless Gardening**. London: Prentice Hall, 1940. 315 p. Disponível em: <<https://archive.org/details/soillessgardenin031829mbp>>. Acesso em 07 Abr. 2016.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 1338 p. Acesso em: 15 Mar. 2016.