



Premissas de sustentabilidade aplicadas ao conceito de Fazenda Vertical Verde

 BARROS Izabel¹, ALVES Lais²
¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

² Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Brasil

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 23 Set 2019

Revisão: 24 Out 2019

Aprovação: 31 Out 2019

Palavras-chave:

Fazenda vertical,

Meio ambiente,

Sustentabilidade,

Agrotóxicos.

Resumo:

O projeto de construção da fazenda vertical tem como base o tripé da sustentabilidade, visando o lado social, econômico e ambiental das construções, com meta de proporcionar as cidades e metrópoles um meio saudável no consumo de vegetais e frutas. Além disso, objetiva reduzir o consumo de industrializados, diminuindo a emissão de gases nocivos ao meio ambiente e utilizando sistemas como: aproveitamento de água da chuva, placas solares e otimização da luz natural. A produção na edificação proposta tende a utilizar menos agrotóxicos, através da automação controlada e, conseqüentemente, aumentar o sabor original dos alimentos. Desta forma, respeitando o tempo de cultivo de cada espécie, além de agregar no caráter educativo ao abrir a edificação para pesquisas e ensinar, principalmente no ciclo básico de ensino, a educação alimentar. Estruturalmente, a edificação pretende apresentar diminuição na poluição visual e um design moderno, na tentativa de obter uma fazenda atrativa e que aproxime o homem da natureza.

1. Introdução

Com o aumento populacional é possível notar que a população vai enfrentar diversos desafios para manter a alimentação mundial mínima e saudável, pois a quantidade hoje produzida será insuficiente para prover o básico adequado à população, prevista para alcançar em 2050 cerca de 10 bilhões de habitantes. [1]

Além disso, o aumento da emissão de gases poluentes provocados pelos meios de locomoção causa, principalmente nas grandes cidades, o acúmulo de gases atmosféricos e contribuem com fenômenos erosivos, como a chuva ácida e poluição do solo [2]

Na tentativa de corrigir os problemas alimentares da população e exportação mundial, o Brasil se destaca na compra de agrotóxicos, sendo considerado um dos maiores compradores desses materiais no mundo, segundo o FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura [3]). Essas substâncias são aplicadas geralmente em fazendas e territórios afastados dos grandes centros urbanos, com capacidade limitada de acordo com a área do terreno e grande potencial de poluição de lençóis freáticos, rios e lagos. Essa restrição territorial possui forte influência na prioridade do agricultor no plantio, como por exemplo:

sua situação financeira ou venda da produção, a valorização da safra, dentre outros fatores.

O projeto proposto visa melhorar a qualidade dos alimentos, com caráter de utilidade pública pois, ao contrário das fazendas com território e produção limitados, sua capacidade de produção pode ser multiplicada de acordo com a quantidade de andares da construção, inclusive com a produção intermitente durante todo o ano, a partir do controle do clima no interior da edificação e tecnologias de controle na produção.[4]

Através do design e sistema inteligente, a fazenda vertical pode agregar no desenvolvimento sustentável dos centros urbanos, abrandar a emissão de gases tóxicos e problemas respiratórios e de saúde da população e, agregar no viés estudantil, através da atração na visita de crianças, adultos e pesquisadores com o objetivo de informar e contribuir com o processo de produção dos alimentos. Dessa forma, influencia a divulgação e disseminação da inclusão de mais edificações com esse propósito, através de reformas e adaptações prediais de edificações já existentes e que aparentemente estariam com o design muitas vezes inadequado ao ambiente.[5]

2. Fazenda Vertical

No Brasil, cada vez mais é possível verificar os desperdícios de alimentos, sendo cerca de 41 mil toneladas por ano e o aumento na utilização de agrotóxicos nocivos ao meio ambiente, cerca de 300 mil toneladas de produtos comerciais por ano segundo a Ageitec (Agência Empraba de Informação Tecnológica) [6]. A utilização dos produtos tóxicos pode sofrer influência pelos longos períodos nos transportes, provocado muitas vezes devido ao clima tropical, amadurecimentos dos frutos e extensão na inviabilidade do consumo. Esse longo processo estimula à colheita precoce pelo produtor e favorece a perda de nutrientes essenciais, além da qualidade diferenciada do fruto. [6]

Aspectos importantes precisam ser considerados para realizar a fazenda vertical. Dentre muitos, é preciso analisar a situação geral da cidade, quais alimentos são mais utilizados e um estudo de viabilidade é essencial para adequar e prever as características mais adequadas para a região. O projeto precisa ter razoabilidade no que tange a valores e pode ser construído em partes e evoluir verticalmente, conforme as vendas e lucros do projeto implantado.

2.1 Tipos de Cultivo

A produção vegetal e animal do sistema pode contemplar: menta, manjerição, agrião, espinafre, alface, cebolinha, espinafre, salsa, tomates, repolhos em miniatura, brócolis e pequenas variedades de couve-flor e legumes como: beterrabas, cebola, alho e alho-poró, cenouras (variedades menores), e morangos, rabanetes e outros; ervas como: sálvia, alecrim, erva doce, etc. [7]

A maioria das árvores frutíferas podem ser cultivadas e, no caso de videiras frutíferas, como maracujá, kiwis e uvas, que são todas adequadas para paredes verdes; vinhas de arrasto são muito adequadas para o crescimento vertical - as plantas incluem: pepinos, melões, abóbora, batata doce. [7]

É possível incluir no sistema a criação de animais, como por exemplo, galinhas, abelhas, caramujos e pequenos invertebrados, ovelhas ou cabras (aproveita-se na produção de lã e laticínios), peixes e crustáceos se incluído o sistema de aquaponia. [7]

2.2 Educação Consciente

No aspecto educacional, a edificação verde contribui com a didática dos alimentos e pode incluir um setor para práticas de plantio. Essa ação que ensina como manipular e cuidar corretamente dos alimentos em todo ciclo de vida é importante para o aspecto social porque auxilia no aumento da alimentação saudável, além da confiança do consumo por conseguir identificar e, possivelmente, escolher no momento da compra, a melhor colheita de acordo com as necessidades de cada família. [8]

A educação alimentar em gerações mais novas é primordial para aumentar a interação familiar e ensinar gerações mais avançadas no que tange a educação sustentável, na melhoria e empatia com cuidados necessários do meio ambiente. Essa ação precisa ser combinada com quatro fatores: os critérios de pré-seleção dos alimentos, a seleção das necessidades da família, análise de sustentabilidade, análise sensível do local de plantio e seleção com as melhores alternativas. [9]

A promoção de sistemas mais econômicos e sustentáveis são muito positivos no que diz respeito ao aspecto econômico, social e governamental. Isso ocorre devido a integração de sistemas de plantio alinhadas com o baixo custo envolvido no sistema a médio e longo prazos, aumentando a qualidade de vida das famílias e integração entre gerações no tocante a manipulação dos alimentos quando se desenvolve uma técnica eficiente nesses edifícios próprios para o cultivo, que podem desenvolver tecnologias próprias para melhorar cada vez mais o sistema. [8]

O ensinamento sustentável não visa exterminar essas edificações futuramente, pois esses edifícios são necessários devido ao alto número de apartamentos em muitas edificações e densidade demográfica local progressiva nas grandes metrópoles. Reforça assim a necessidade de atenção a aspectos socioambientais para evitar queda de qualidade de vida na população e diminuição na procura por tratamentos médicos influenciado pela má alimentação entre a população. [8]

Além disso, a prática de sistemas integrados a alunos serve como ferramenta de aprendizado na apresentação de conceitos básicos da biologia, física, matemática e química devido a apresentação prática do sistema. [8]

2.3 Reaproveitamento dos orgânicos

Caso ocorra o amadurecimento do fruto sem o consumo, a edificação prevê um setor de adubo e compostagem que auxilia no reaproveitamento dos alimentos de forma a

minimizar ainda mais os desperdícios. É possível também realizar alguns projetos sociais para doar determinados alimentos para instituições e órgãos que auxiliam pessoas em estado de fragilidade social.

A doação dirige principalmente locais que possam agregar socialmente, como por exemplo, restaurantes populares, restaurantes universitários, asilos, ONG's, etc. O objetivo principal é proporcionar aumento da qualidade e dignidade dessas pessoas, pois uma boa alimentação, aliada a práticas positivas de consumo tendem a diminuir problemas de saúde futuros, acrescentando a longevidade e qualidade de vida dos envolvidos.

Pode-se prever no projeto, caso seja de interesse mútuo, um setor responsável a recolher alimentos que possam ser utilizados como adubo, quando em condições inapropriadas para uso residencial. Essa medida é importante para consciência social e diminuição de lixo orgânico em lixões e aterros sanitários.

Para incentivar a alternativa proposta, ações como descontos na aquisição de adubos orgânicos ou até em alimentos novos retroalimenta o sistema reduzindo possíveis compras de adubo para abastecer o edifício fazenda e aumenta a conscientização positiva dos clientes envolvidos. Mesmo com incentivos, o risco do projeto precisa prever fornecedores para repor o sistema, caso o estoque esteja abaixo do esperado.

2.4 Controle Tecnológico

O projeto conta com setor de controle de pragas e pesquisa científica. Este está responsável pela qualimetria e controle de quantidade dos alimentos. Conta com uma parte para pesquisas e avanços científicos pertinentes da área e projetos sociais que, a partir de incentivos fiscais, pode viabilizar grandes avanços nas tecnologias de cultivo. [10]

É importante a participação municipal e estadual dessas edificações para garantir a eficiência e eficácia do sistema em prol da população, através de certificações sanitárias

e controle de qualidade que se propõe garantir a devida higienização e utilização do sistema para a entrega de produtos de boa qualidade sem colocar em risco a população consumidora. [5]

Sobre a utilização de sistemas de automação predial, o projeto aponta agregar a população sobre a viabilidade do sistema domótico e manter a estética agradável. Isso tende a aumentar a visitação e interesse pelo consumo sustentável dos alimentos.

A domótica possui um papel importante no tocante a garantir a qualidade dos alimentos e animais possíveis no sistema, verificando com mais agilidade e técnica possíveis inadequações e não-conformidades do sistema, diminuindo custos de produção importantes para garantir a eficiência do sistema.[10]

2.5 Hidroponia

Este método é bastante utilizado e consiste na técnica de cultivo sem solo. Ele possui subgêneros como a *NFT (Nutrient Filme Technique)*, *floating* e *aeroponia*. Eles se diferem pela forma em que a solução nutritiva entra em contato com as raízes. A solução atua na medida exata e constante no fornecimento de todos os nutrientes necessários para o cultivo das plantas e, para cada conjunto hidropônico, é necessária uma estrutura de sustentação da planta, além do reservatório com a solução nutritiva que precisa de contato entre as raízes para o fornecimento dos nutrientes. [11]

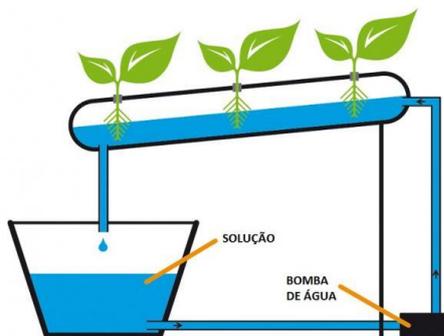


Imagem 1: Exemplo hidroponia sistema NFT
Fonte: Umcomo [12]

O sistema “*floating*”, também conhecida como *DFT (Deep film technique)* e piscina, funciona sem canais de cultivo, sendo uma mesa de cultivo onde permanece uma lâmina de solução nutritiva, segundo Furlani [13] nessa piscina são colocadas as bandejas de isopor, deixando correr uma lâmina de solução nutritiva (aproximadamente de 4 a 5 cm) suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, mantendo o substrato úmido e permitindo a absorção dos nutrientes”. [13]

No sistema “*floating*” de hidroponia as raízes das plantas estão em parte no substrato da bandeja e outra parte passa o substrato e chega até a solução nutritiva e permanecem submersas na solução por todo o período de cultivo, por isso a oxigenação do recurso merece especial atenção, tanto no depósito quanto na caixa de cultivo. Para manter o nível de O₂ adequado no sistema é necessário a instalação de um tubo “*venturi*” para permitir a oxigenação da solução, impedindo dano ao cultivo hidropônico. [11]

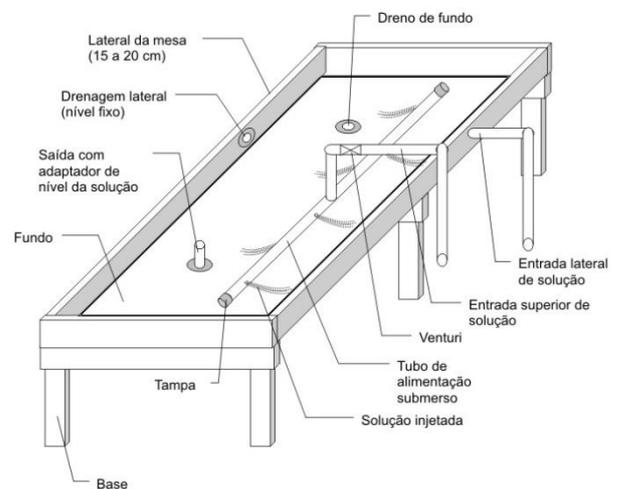


Imagem 2: Exemplo hidroponia sistema DFT
Fonte: Furlani [13]

No sistema de *aeroponia* não é utilizado nenhum tipo de substrato. Esse sistema otimiza espaços e tem maior produtividade e eficiência na hidroponia [13]. É bastante parecido com o sistema NFT, diferindo na disposição espacial dos canais de cultivo.

Segundo o site Tudo hidroponia, o espaço de cultivo é otimizado pois na aeroponia as plantas são cultivadas suspensas no ar, tendo como sustentação canos de PVC que podem ser dispostos no sentido horizontal ou vertical, permitindo um melhor aproveitamento de áreas e a instalação de um número maior de plantas por metro quadrado de superfície da estufa, obtendo-se, assim, um aumento direto de produtividade. [14]

A aeroponia vertical utiliza tubos de PVC que recebem perfurações laterais para adaptação das mudas. As colunas são dispostas paralelamente, formando grupos. A arrumação visa formação de grupos de modo que a luminosidade e a temperatura sejam as desejáveis para boa produtividade.



Imagem 3: Exemplo hidroponia sistema vertical
Fonte: Furlani [13]

Aeroponia horizontal consiste em cultivar as plantas em tubos de PVC, cujo interior passa a solução nutritiva. Os tubos são colocados com inclinação de 1-3%. A solução entra pela parte mais alta do tubo saindo pela outra extremidade. As mudas são colocadas nos tubos de PVC. [14]



Imagem 4: Hidroponia sistema horizontal
Fonte: Furlani [13]

Segundo Furlani [13] “A hidroponia deve preferencialmente ser conduzida em um ambiente protegido como uma estufa, quando

se tem interesse comercial e de produção em grande escala. Mas também é possível ter uma pequena horta hidropônica no quintal da sua casa devido a simplicidade da estrutura necessária para um pequeno cultivo hidropônico.”

2.6 Aquaponia

Outro método bastante utilizado, consiste na produção em pequena ou até grande escala de alimentos que combinam com a Aquacultura (produção de organismos aquáticos) concomitante a hidroponia, em ambiente com recirculação de água.

Essa tecnologia é difundida em países como, por exemplo, a Austrália, México, Ásia Oriental e comunidade Europeia com o objetivo de aumentar a produtividade de peixes e planta com o objetivo de melhorar o uso dos recursos disponíveis, sendo auto-sustentável. [15]

O sistema também pode funcionar de forma educativa, ao demonstrar um ecossistema sustentável e utilização de matérias acadêmicas na prática, estimulando raciocínios mais complexos.

Também pode-se verificar a forma terapêutica do sistema, porque este pode gerar benefícios ao humor e conforto psicológico aos envolvidos. [15]

Sendo assim, é possível identificar ganho na qualidade de vida dos envolvidos por ter uma estética agradável, melhora na alimentação e certeza no consumo de alimentos com maior qualidade.

Segundo o AQP Brasil [15], “a Aquaponia é um sistema fechado de recirculação e simula acontecimentos naturais. Todos os módulos de Aquaponia dependem, na essência, do equilíbrio entre os 3 elementos que compõem o sistema, são eles: as Plantas, os Peixes e os Microorganismos”. [15]

Além disso, a aquacultura possui resíduos tóxicos excretados pelos peixes que serão convertidos pelos microrganismos em adubo para as plantas. Após a remoção dos fertilizantes pelas plantas (principalmente a

carga de nitrogênio) a água retornará ao tanque de peixes livre dos elementos tóxicos. [8]

Por se tratar de um processo natural, em comparação com as técnicas isoladas – Aquacultura e Hidroponia – a Aquaponia agrega inúmeras vantagens como por exemplo: a produção não precisa usar agrotóxicos ou fertilizantes industrializados, melhora a destinação adequada para os resíduos gerados no sistema, economia de água em até 95%, a produtividade é maior que a soma dos sistemas de aquacultura e hidroponia em um espaço igual ou menor, agrega valor ao produto – produção agroecológica ou orgânica, não necessita de solo, etc. [15]

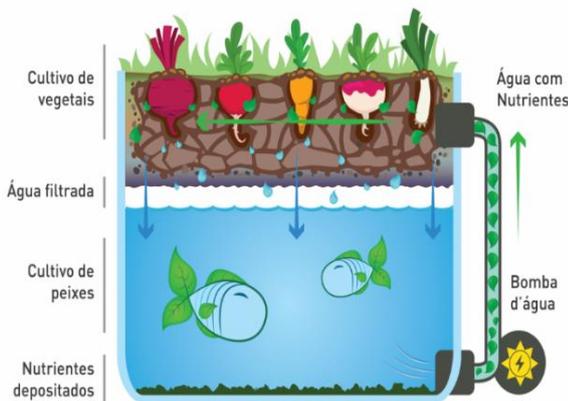


Imagem 5: Exemplo sistema de Aquaponia
Fonte: AQP Brasil [15]

3. Aplicações dos conceitos

3.1 Projeto Fazenda Vertical

Para adequação às necessidades brasileiras, foi idealizado um projeto com design diferente e o mais funcional possível. O formato idealizado é cilíndrico e, no terraço, a construção prevê placas solares, na parte externa da construção, auxiliada por hastes metálicas móveis que, além de absorver melhor os raios solares devido a inclinação modificável, auxiliaria nos pedestres ao proporcionar sombra na calçada em dias de muito sol ou abrigo da chuva. Além disso, o terraço seria um pavimento de manutenção dos elevadores, sistema solar e captação de chuva, através de calhas e canaletas em toda sua extensão e absorção

pelo piso (gramas e flores com sistema de drenagem).

Como sugestão para o projeto, o acréscimo de alternativas e costumes de áreas rurais pode trazer melhora na experiência de seus frequentadores. Essa ideia consiste em áreas de piquenique, jardinagem e oficinas escolares, além de bicicletário contendo propaganda do estabelecimento e áreas para o aprendizado de sistemas como: compostagem, água de reuso e placas solares, dentre outros.

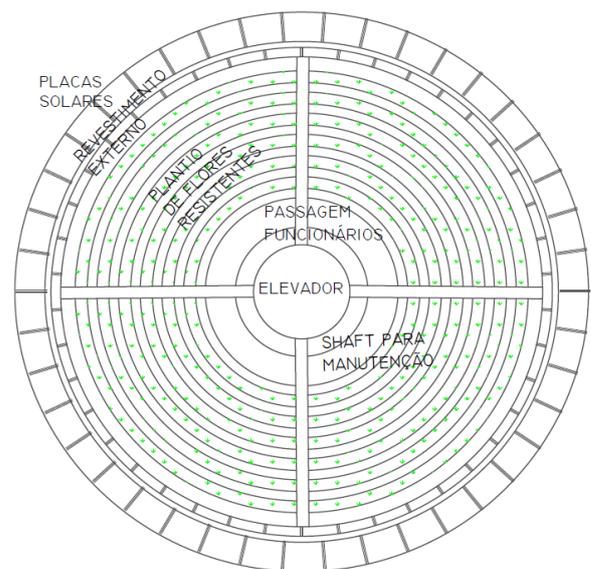


Imagem 6: Terraço do Projeto- Planta Baixa
Fonte: Autor (2019)

Para construção, o sistema construtivo será em estruturas metálicas com devido tratamento e *Steel Deck*. A plantação proposta ficaria em sistema mecânico dispostos em prateleiras e, caso a vegetação atenda ao sistema, utilizar a técnica hidropônica. Cada andar terá um sistema de coleta seletiva e sistema de drenagem que pode contribuir aos andares inferiores, por gravidade.



Imagem 7: Exemplo formato da construção verde
Fonte: Torres [16]

No meio da construção, ou seja, em seu núcleo, haverá dois elevadores. Um de carga disponibilizado para transporte exclusivo de materiais e produtos e outro para transporte de funcionários e visitantes, possui capacidade de carga mais elevada, funciona também como elevador reserva em caso de problemas com o elevador de carga.

Entre o pavimento e os elevadores, será utilizado um sistema de *shaft* predial em toda periferia, com todo o sistema hidráulico, climatização e elétrica, proporciona mais praticidade e visualização otimizada das instalações, facilita assim possíveis falhas, manipulações hidráulicas ou manutenções preventivas no sistema.

A área externa a edificação será no conceito estufa, com material que permita a melhor absorção dos raios solares, importantes para ao processo de desenvolvimento das plantas. As áreas que não receberem luz natural serão adaptadas com sistema artificial próprio, sendo abastecido prioritariamente por placas solares instaladas na cobertura.



Imagem 8: Exemplo construção verde / Pavimento térreo do projeto – parte interna.
Fonte: Chácara Santa Bárbara: Fazenda vertical [17]

3.2 Exemplos de Fazenda Vertical

Para atenuar problemas alimentares e com restrição territorial devido ao número de habitantes, Singapura como pioneira, construiu o primeiro projeto sustentável para tentar diminuir seu déficit de escassez de terras. Segundo Recasens et al. [8], o projeto possui 3,65 hectares, desenvolvido na Universidade de Columbia pelo professor Dicson Despommier, organizada em torres de alumínio de nove metros de altura, cultiva meia tonelada de vegetais por ano, com previsão de ampliação, e melhora na alimentação e saúde de seus habitantes. Outros países já aderiram alguns projetos, como por exemplo, Nova York – *DragonFly* e na China – *Shenzen* (elaborada pelo arquiteto Vincent Callebaut).[10]

3.3 Telhado Fazenda

Outra opção bastante viável nas grandes metrópoles é a inclusão do sistema de Telhado Fazenda. Ele ameniza os gases do efeito estufa e realiza um fenômeno chamado sequestro de carbono que ocorre devido a captação de gás carbônico pelas plantações nos terraços, promovendo parcial equilíbrio na emissão de gases na atmosfera. [18]

O projeto do telhado é mais acessível para implantação a curto e médio prazo, enquanto há simultaneamente a implantação dos edifícios fazenda nas cidades. Para que seja efetivo e seguro, é importante citar que o devido cálculo e previsão de cargas precisa

estar alinhado com o projeto, além das devidas impermeabilizações, para efetividade e objetivo sustentável da construção.

No aspecto ambiental, podemos citar o aumento na qualidade de vida dos usuários das edificações e empresas, já que o sistema ameniza parte do calor na estrutura, reduz o consumo do ar condicionado. [9]

Os sistemas disponíveis para plantio podem seguir os modelos já citados como: hidroponia, aquaplania, etc. No aspecto estético, ele contribui para uma visão mais sustentável e agradável das cidades, além de possibilitar a diminuição das altas temperaturas em determinadas estações do ano para a população local. [8]

3.4 Exemplos Telhado Fazenda

Com o objetivo de ser uma cidade mais sustentável, o edifício *Sunset Park* no Brooklin Nova York, nos Estados Unidos possui um projeto com 100 m² de telhado fazenda verde, administrado pela empresa *BrightFarms*, utilizando a hidroponia e com previsão para abastecer 5 mil nova-iorquinos. [19]

3.5 Telhado Verde

O telhado verde possui um importante papel na sociedade, principalmente em cidades compactas. Isso ocorre devido a biocapacidade reduzida no que tange a produção agrícola para suprir as necessidades desses locais, muitas vezes sendo necessário o aumento das importações e práticas de reuso dos recursos e/ou reciclagem. [8,5]

O anseio pela constante mudança do meio ambiente e paisagens naturais, vem interferindo nos comportamentos e estilos de vida das residências em áreas urbanas, modificando aos poucos a arquitetura dos telhados. A adaptação dos espaços no topo das edificações é uma boa estratégia no conceito de sustentabilidade e planejamento para as cidades [5] Por ser considerada uma área com excelente potencial para explorar e produzir, podem ser ricamente utilizadas para agricultura urbana, além de disponibilidade para inclusão de sistemas como: placas

fotovoltaicas e aproveitamento de águas da chuva, onde reduz os impactos ao meio ambiente. [5]

3.6 Exemplos de Telhado Verde

Como exemplo de edificações que utilizam métodos sustentáveis, O Botafogo Praia Shopping, localizado no Rio de Janeiro, possui um sistema de compostagem que separa, segundo o site principal, 100kg de lixo orgânico, trata e transforma-o em adubo. O adubo produzido é utilizado na horta localizada em cima do empreendimento. Além disso, há recolhimento do óleo usado na praça de alimentação que é transformado em sabão e vela. [20]

Outra edificação comercial é o Shopping Metropolitano, contendo segundo Helena Letícia, um jardim vertical com 1600 metros quadrados e mais de cem mil mudas. As placas, segundo Darcy Brouck, são feitas em tecido reciclável e costuradas manualmente. O sistema de irrigação é programado para não desperdiçar água e sua parede é termo acústica.[21]

3.7 Telhado verde / Telhado Fazenda

Os dois sistemas citados possuem mais praticidade por já contarem com edificações já existentes. Porém, conforme já citado, é necessária a observância no aumento de carga da estrutura e as devidas precauções com impermeabilização para evitar abalos na estrutura da edificação.

Recente em pesquisas nessa área, a agricultura urbana pode ser classificada em dois grupos, que incluem numerosas e com opções adicionais. A) Fazenda tradicional (estrutura convencional e irrigação manual): realizada em jardins privados, pequenas grupos que compartilham e trocam suas colheitas, fazendas urbanas e fazendas em quintais residenciais. B) Fazendas tecnológicas (sem utilização do solo, diodo emissor de luz - LED - iluminação e outros): paredes verdes, telhados verdes e telhados fazendas. [8]. Ambas formas geram benefícios significantes sobre os três pilares no desenvolvimento da sustentabilidade [5]. A utilização desse sistema sem solo possui

tecnologias específicas e excelentes exemplos para a agricultura urbana [8], onde o cenário de cidades compactas e com relativa densidade residencial e limitada viabilidade de espaços apropriados para o cultivo pode viabilizar a oportunidade de produzir comida com o máximo de eficiência, minimizando os impactos da produção convencional e otimizando a produção em locais que hoje são subutilizados [8]

Além disso, o cultivo de plantas e vegetais nas produções urbanas promove a alimentação saudável e segura em populações mais densas, minimizando impactos ambientais. [5]

O modelo de cidade sustentável em pequenas regiões trabalha com uma grande variedade de usos [8] Quando bem utilizado, o setor abrange todos os edifícios públicos e várias atividades, entre a administração pública, educação cultura, esportes, saúde e outros [5]. Escolas, centros escolares, dispersos por toda a cidade, muitas vezes têm grandes edifícios, infraestrutura de serviço confiável e são construídos com materiais duráveis, seus perfis de carga são disponíveis (em muitos casos, os telhados são deixados sem uso e considerados como espaços residuais). Logo, podem abastecer e ajudar imensamente no desenvolvimento das cidades.

4. Certificações

Segundo informações do site *Jornalismo Ambiental* (2017) “O artigo 3º da Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, alimentos orgânicos devem ser certificados por órgãos oficialmente reconhecidos para que possa haver a comercialização, conforme critérios estabelecidos em regulamento.” Ainda sobre a Lei 10.831 o artigo 5º informado pelo site “...Esclarece que procedimentos relativos à fiscalização da produção, circulação, armazenamento, comercialização e certificação dos orgânicos nacionais e estrangeiros são objeto de regulamentação pelo Poder Executivo.” [22]

Segundo o site *Paripassu* [23] “As normativas *IN 29/2011, ISO/IEC TD 17.021-3 e IN 22/2017* do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) determinam as exigências para obter a certificação.” Os três principais pilares avaliados neste caso segundo o site supracitado são: os elementos técnicos (equipamentos utilizados para armazenagem e conservação do produto), documentação: (registros de comprovação das operações) e capacitação de funcionários (evidenciação de programas de treinamento).

Internacionalmente pode-se citar a IFOAM (International Federation of Organic Agricultural Moviments). As normas da IFOAM estão relacionadas à produção, processamento, distribuição, comercialização e ao consumo dos produtos orgânicos, com foco para o uso racional dos recursos locais, à manutenção dos solos, redução do uso de energia não renovável, às questões sociais dos agricultores, entre outros. [24]

Uma declaração de conformidade bastante conhecida é chamada de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ou de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), trata-se de um sistema de gestão que auxilia na identificação dos potenciais perigos à saúde dos consumidores durante as etapas de produção, determinando medidas preventivas por meio dos Pontos Críticos de Controle (PCC). [23]

Além disso, a HACCP auxilia a *ISO 22000:2018*, no que tange no controle de riscos, criando um sistema de gestão baseado no ciclo de melhoria contínua permitindo a aplicação em qualquer organização da cadeia produtiva de alimentos. Ainda segundo o site, há o *Global G.A.P* (Good Agricultural Practices), uma organização privada que garante agricultura sustentável e segura no âmbito mundial através da implementação das Boas Práticas Agrícolas e a *FSSC 22000* que avalia e certifica os sistemas de gestão de segurança de alimentos. [23]

O controle de perigos é apresentado na especificação técnica (TS) *ISO/TS 22002-1:2009*, que estabelece os requisitos para a

criação, implementação e manutenção de programas de pré-requisitos (PPR). [23]

Outras normas *ISO 22000*, auxiliam na gestão da segurança de alimentos, como por exemplo: *ISO 22005:2007* – contém informações sobre a rastreabilidade na cadeia alimentar, *ISO/TS 22002-1:2009* – contém pré-requisitos específicos para a fabricação de alimentos, *ISO/TS 22002-3:2011* – contém pré-requisitos específicos para a agricultura, *ISO /TS 22003:2013* – fornece diretrizes para organismos de auditoria e de certificação, *ISO/TS 22004:2014* – diretrizes para a aplicação da norma, *ISO 22000 ISO 22000:2018* – diretrizes gerais para a gestão da segurança de alimentos. [23]

5. Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi mostrar as diversas formas de auxiliar na produção e na redução de impactos ambientais futuros. Como foi possível analisar, o sistema proposto é uma ótima oportunidade de introduzir jovens e adultos em formas mais saudáveis de alimentação e colaboração em centros urbanos.

Enquanto a Fazenda Vertical não obtém sua devida atenção e divulgação ampliada nos grandes meios de comunicação, a utilização dos outros sistemas citados pode incentivar e realizar impactos positivos na sociedade, diminuindo a utilização de agrotóxicos e produtos nocivos a sociedade a partir de pequenos gestos e diminuição de desperdícios alimentares será possível avançar e minimizar os impactos da falta de alimentação saudável mundial.

O projeto proposto possui grande potencial para auxiliar o desenvolvimento das cidades urbanas que possuem restrição de espaço e cidades com densidade populacional elevada. Porém, para sua devida implantação far-se-á necessária combinação entre políticas governamentais e parcerias público-privadas para viabilizar e trazer ao país essa forma de integração social homem-natureza.

6 Referencias Bibliografias:

- [1] CORACCINI RAPHAEL. **Como o mundo vai alimentar 10 bilhões de pessoas em 2050?** Disponível em: <<https://www.consumidormoderno.com.br/2019/04/17/como-mundo-vai-alimentar-10-bilhoes-2050/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [2] WRI BRASIL. **Os países que mais emitiram gases de efeito estufa nos últimos 165 anos | WRI Brasil.** Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/04/ranking-paises-que-mais-emitem-carbono-gases-de-efeito-estufa-aquecimento-global>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [3] GRIGORI PEDRO. **Afinal, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo? - Galileu | Meio Ambiente.** Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/06/afinal-o-brasil-e-o-maior-consumidor-de-agrotoxico-do-mundo.html>>. Acesso em: 18 ago. 2019.
- [4] ANTUNES, E. B. **Fazenda Vertical - Uma alternativa para agricultura urbana.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.imed.edu.br/Uploads/AlumniReunions/ERICKSON_BORTOLINI_ANTUNES.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [5] NADAL, A. et al. Rooftop greenhouses in educational centers: A sustainability assessment of urban agriculture in compact cities. **Science of the Total Environment**, v. 626, p. 1319–1331, 2018.
- [6] CRUZ, E. **Brasil desperdiça 41 mil toneladas de alimento por ano, diz entidade | Agência Brasil.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-06/brasil-desperdica-40-mil-toneladas-de-alimento-por-dia-diz-entidade>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

- [7] **Urban Farming Online Certificate Course.** Disponível em: <<https://www.acseduonline.com/courses/agriculture-farm-and-land-management-15/advanced-certificate-in-urban-farming-714.aspx>>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- [8] RECASENS, X. et al. **Rooftop greenhouses in educational centers: A sustainability assessment of urban agriculture in compact cities.** Disponível em: <<https://canaldohorticultor.com.br/saiba-como-funciona-uma-aquaponia/>>. Acesso em: 7 jun. 2019.
- [9] RECASENS, X.; ALFRANCA, O.; MALDONADO, L. The adaptation of urban farms to cities: The case of the Alella wine region within the Barcelona Metropolitan Region. **Land Use Policy**, v. 56, p. 158–168, 2016.
- [10] KRISHNAMURTHY, R. **Vertical Farming: Singapore’s Solution to Feed the Local Urban Population.** Disponível em: <<https://permaculturenews.org/2014/07/25/vertical-farming-singapores-solution-feed-local-urban-population/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [11] **Floating: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/floating-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- [12] **Como fazer hidroponia em casa - 8 passos.** Disponível em: <<https://casa.umcomo.com.br/artigo/como-fazer-hidroponia-em-casa-12427.html>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [13] FURLANI, P. R. . S. **Floating: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/floating-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.
- [14] **Aeroponia: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/aeroponia-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- [15] **Aquaponia – AQP Brasil.** Disponível em: <<http://aqpbrasil.com/aquaponia/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.
- [16] **TORRES, M. Highly Detailed Illustrations by Rod Hunt.** Disponível em: <<https://abduzeedo.com/highly-detailed-illustrations-rod-hunt>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [17] **Chácara Santa Bárbara: Fazenda vertical.** Disponível em: <<http://recantodashortalicas.blogspot.com/2011/08/fazenda-vertical.html>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [18] LIU, X.; CHARLES, M.; BAKSHI, B. R. Including ecosystem services in life cycle assessment: Methodology and application to urban farms. **Procedia CIRP**, v. 80, p. 287–291, 2019.
- [19] **ECO D. Nova York terá maior "fazenda de telhado" do mundo — EcoDesenvolvimento.org: Sustentabilidade, Meio Ambiente, Economia, Sociedade e Mudanças Climáticas.** Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/abril/nova-york-tera-maior-fazenda-de-telhado-do-mundo>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [20] **Botafogo Praia Shopping - Sustentabilidade: Descubra como cuidamos da natureza.** Disponível em: <<https://www.botafogopraiashopping.com.br/card/sustentabilidade-descubra-como-cuidamos-da-natureza>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [21] HELENA LETÍCIA. **O verde sobe pelas paredes na Barra da Tijuca - Jornal O Globo.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/o-verde-sobe-pelas-paredes-na-barra-da-tijuca-10866336>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [22] ESPÍNDOLA DRYSANNA, ECHAURI GILBERTO, D. L. **Como acontece a certificação dos produtos orgânicos | Jornalismo Ambiental.** Disponível em: <<https://jornalismoambiental.uniritter.edu>>

.br/?p=1666>. Acesso em: 9 jul. 2019.

[23] **PARIPASSU. As certificações de qualidade para segurança de alimentos.** Disponível em: <<https://www.paripassu.com.br/blog/certificacoes-seguranca-de-alimentos/>>.

Acesso em: 9 jul. 2019.

[24] **Sobre Selo Orgânico - Blaszkowsky Alimentos.** Disponível em: <https://jcalimentos.com.br/pages/_sobre-organicos>. Acesso em: 9 jul. 2019.