

## FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS: FAZENDA VERTICAL

NAKANO, Camila Mayara<sup>1</sup>  
MARCON, Guilherme Ribeiro de Souza<sup>2</sup>

### RESUMO

A pesquisa que originou o presente artigo refere-se a uma proposta projetual de uma Fazenda Vertical, visando a plantação de hortifrúteis hidropônicos cultivados em ambiente urbano controlado, onde através da verticalização será desenvolvido em uma parcela urbana no Japão ou em qualquer outra região onde haja carência de grandes áreas para cultivo de agricultura, maximizando a capacidade produtiva da área, propondo uma revolução da agricultura, redução de custos com transporte e importação de alimentos e inovação nos métodos de cultivo e produção alimentar. O conteúdo deste trabalho é fruto de uma reflexão da crescente urbanização que gera inúmeros problemas ambientais, e uma análise da agricultura convencional adaptada ao meio urbano, levando em consideração as questões ambientais e sustentáveis no projeto da Fazenda Vertical. A proposta visa criar em um ambiente urbano, cujo espaço é disputado, tornar viável o cultivo de agricultura em grande quantidade com aproveitamento de forma vertical. O presente artigo, inicia-se com um breve contexto histórico da agricultura, seguido por considerações sobre pontos de partida para o desenvolvimento do projeto arquitetônico em prol da sustentabilidade, abordando tópicos como o urbanismo, tecnologias em edificações e qualidade ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura. Agricultura Urbana. Sustentabilidade. Fazenda Vertical.

### VERTICAL FARM

### ABSTRACT

The research that led to this article refers to a proposal projectual a Vertical Farm, targeting the planting of vegetables and fruit grown hydroponically in a controlled urban environment where through vertical integration will be developed into an urban share in Japan or in any other region where there lack of large areas for cultivation of agriculture, maximizing the productive capacity of the area, proposing a revolution of agriculture, reducing transportation costs and import of food and innovation in methods of cultivation and food production. The content of this work is the fruit of a reflection of the growing urbanization generates many environmental problems, and an analysis of conventional agriculture adapted to the urban environment, taking into account the environmental and sustainability issues in the Vertical Farm Project. The proposal aims to create an urban environment, whose space is contested, making feasible the cultivation of agriculture in large quantities to use in a vertical manner. This article begins with a brief historical context of agriculture, followed by considerations of starting points for the development of architectural design for sustainability, addressing topics such as urban planning, buildings and technologies in environmental quality.

**KEYWORDS:** Architecture. Urban Agriculture. Sustainability. Vertical Farm.

## 1 INTRODUÇÃO

Em algum momento da história, o homem primitivo descobriu que poderia prever e manejar a criação de alimentos em seus próprios territórios, sem precisar procurar alimentos e sofrer riscos de se deparar com predadores. Desde então a agricultura se tornou um processo essencial para o desenvolvimento da humanidade.

Com a Revolução Industrial, surgiu uma separação do meio urbano e rural e consequentemente a formação das cidades, alterando assim o quadro primitivo. O descontrole da urbanização resultou na aglomeração de pessoas e o espaço passou a ser disputado, gerando países onde o território é inferior ao número de habitantes.

Segundo Lima e Vieira (2008), ao longo da história o progresso do ser humano se baseou no uso dos recursos naturais como se os mesmos fossem ilimitados. A demanda crescente de recursos naturais, agricultura e pecuária refletiram nos desmatamentos para abertura de campos de cultivo, criação de animais e grandes centros urbanos. Tais agressões, invasivas e constantes, não permitem o tempo suficiente para que a natureza se regenere de tais danos. Com isso, nos tempos atuais, podemos perceber sinais de esgotamento desses recursos e o homem começa a entender que a manutenção sustentável dos ecossistemas é a condição essencial para a preservação de sua espécie e de toda a vida da terra. Entende-se que uma das principais carências de alguns países, é a falta de espaço, se tornando um desafio na produção de alimentos para suprir tamanha necessidade.

O presente trabalho apresentará através de uma pesquisa teórica a proposta de um projeto arquitetônico, se baseando em diversas bibliografias, aderindo-se a contextualização e embasamento teórico, sendo primordial a responsabilidade social, cultural e ambiental do local a ser inserido a proposta. O objetivo é a proposta projetual de uma Fazenda Vertical, onde será aplicado o conceito de processos sustentáveis que visam a produção alimentar diferenciada por meio da verticalização e cultivo de hidropônico-orgânico de hortifrúteis em ambientes urbanos.

<sup>1</sup> Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, formando em 2014. Aluno de PICV (Pesquisa de Iniciação Científica Voluntária) do Grupo de Pesquisa Projetos de Arquitetura no Contexto Urbano, em pesquisa que originou o presente artigo. E.mail: nakano.camila@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor orientador da presente pesquisa. E.mail: gmarcon.arq@gmail.com

Dentre os diversos pontos positivos que a Fazenda Vertical pode proporcionar, uma das mais inovadoras é a estratégia de localização geográfica, transferindo o cultivo das regiões rurais para os grandes centros urbanos, resultando em melhor qualidade dos alimentos e produção constante e perene ao longo do ano inteiro sem depender das interperies climáticas.

A Fazenda Vertical propõe uma revolução na agricultura e inovação em métodos e sistemas de produção alimentar com preocupações nas questões sustentáveis, refletindo em novos resultados, mais consistentes e socialmente responsáveis. Esta proposta, permite a possibilidade de ser replicada para outros centros urbanos, não somente no Japão, onde faz-se necessário maximizar as questões produtivas em uma pequena parcela urbana, atender a oferta do produto interno no país, e conseqüentemente, diminuir os custos com importação.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 HISTÓRIA E TEORIAS: FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E APROXIMAÇÕES

Segundo Khatunian (2001), o surgimento da agricultura significou um novo e importante passo na libertação do homem em relação aos limites impostos pelos ecossistemas naturais. A possibilidade de produzir grãos permitiu as populações humanas sedentarizar-se, ficando a subordinação da natureza limitada a fertilidade do solo e ao clima. Essa nova subordinação não se referia mais a produtividade do ecossistema natural, mas sim a produtividade do ecossistema implantado.

Para o autor, em vários pontos do planeta e em várias épocas se acumularam conhecimentos sobre formas mais sustentáveis de existência. As civilizações orientais baseadas no arroz irrigado, possui pelo menos 40 séculos ocupando os mesmos terrenos e mantendo apenas com recursos locais, rendimentos de 2t a 4t de arroz por hectare. Durante a Idade Média, sobretudo na França, podemos encontrar um padrão de cultivo que consistia numa rotação trienal de trigo e centeio. No trópico úmido brasileiro, os europeus encontraram sistemas relativamente sustentáveis baseados na agricultura e coleta combinadas. Contudo, nenhum dos exemplos, nem outros tantos, produziram sociedades em perfeita harmonia com o seu ambiente, tais exemplos revelam apenas que houve formas de grupos humanos se relacionarem menos predatoriamente com seu ambiente, e que tais formas de relacionamento podem ser reaproveitadas e aprimoradas. O desafio da atualidade consiste em recuperar esses padrões ecológicamente superiores e aprimorá-los ao conhecimento e tecnologia hoje disponível.

De acordo De Jesus (1985), a agricultura moderna teve sua origem a partir de estudos e descobertas feitas no século XIX, onde destacaram a teoria de que sem o húmus nenhuma planta cresceria saudável. As descobertas de todos os cientistas envolvidos marcaram o fim de um longo período da Antiguidade, no qual o conhecimento agrônômico era essencialmente empírico. Essa nova fase seria caracterizada por um período de rápidos progressos científicos.

Na medida em que certos componentes da produção agrícola passaram a ser produzidos pelo setor industrial, ampliaram-se as condições para o abandono dos sistemas de rotação de culturas e da integração da produção animal a vegetal. Tais fatos deram início a uma nova fase da história da agricultura, conhecida como Segunda Revolução Agrícola. (FRADE, 2000)

Contudo, durante as décadas de 1970 e 1980, começaram as constatações da poluição no planeta e ameaças de extinção de vários animais e exaustão iminente das reservas de importantes recursos naturais. A poluição dos ecossistemas atingia tais proporções que ameaçava a vida em geral. A contaminação das águas dos oceanos, a diminuição da camada de ozônio, os resíduos agrotóxicos e as chuvas ácidas, não eram mais especulações ou alarmismos, mas fatos concretos e devidamente documentados. A agricultura em particular, tornara-se a maior fonte de poluição difusa do planeta. A situação era claramente insustentável. (PÉRICO, 2010)

Para Frade (2000), o termo ecologia não existia até o final da década de 1970 e com a crescente conscientização da magnitude dos problemas ambientais, o termo passou a ser reconhecido com mais facilidade, os produtos orgânicos, começaram a ser aceitos no mercado e as iniciativas de produção orgânica se tornaram bem sucedidas.

A partir de meados da década de 1960, vários países latino-americanos engajaram-se na chamada Revolução Verde, fundada basicamente em princípios de aumento da produtividade através do uso intensivo de insumos químicos, de variedades de alto rendimento melhoradas geneticamente, da irrigação e da mecanização. (ALMEIDA, 1998 p. 44)

Segundo Capra (2004), a chave para a definição de sustentabilidade é a percepção de que nós não precisamos inventar comunidades humanas sustentáveis partindo do zero, mas podemos modelá-las a partir dos ecossistemas naturais que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e microorganismos. Segundo o autor, uma das características impressionantes da biosfera é a sua inerente capacidade de sustentar a vida. Uma comunidade humana

sustentável deve ser projetada de tal modo que sua forma de vida, negócios, economia, estrutura física e tecnologias não interfiram com a habilidade inerente da natureza em sustentar a vida.

Segundo Silva (2008), tanto a geografia quanto outras áreas das ciências sociais consideram que um dos grandes problemas encontrados nas grandes cidades é a demanda social por espaços urbanos. Diretrizes de planejamento urbano multiplicam-se indicando o adensamento como uma maneira de amenizar tal déficit. Para a cidade continuar crescendo é imprescindível a disponibilidade de terras, o que não ocorre nos grandes centros urbanos, quase totalmente edificadas, que impulsionam a tendência de verticalização dos edifícios.

A verticalização pode ser apontada como um exemplo de materialização das transformações técnicas que atingem a cidade contemporânea de forma contundente. Tal acontecimento, não deve ser considerado como uma consequência natural da urbanização, mas uma das possíveis opções traçadas e definidas pelos diferentes atores sociais e interesses econômicos que envolvem a estruturação interna das cidades. (FICHER, 1994). Para Souza (1994), a verticalização representa um fantástico processo de produção do espaço e que produzir cidades é um grande negócio, assim como produzir edifícios é uma excelente atividade para poucos, já que constitui-se uma possibilidade inusitada de articulação das múltiplas formas do capital num objeto.

Com a ausência de terras e áreas urbanas para desenvolvimento e cultivo da agricultura nas grandes cidades, resultam como única alternativa a importação de legumes e vegetais para atender e suprir as necessidades da população local, afetando diretamente na economia do país. Para Madaleno (2002), a promoção da agricultura no meio urbano tem constituído para tornar as cidades mais produtivas e auto-suficientes, isto aliado ao apelo ambiental presente nesta atividade. Afirma o autor que além das contribuições para a resiliência ambiental e econômica, a agricultura urbana também apoia, de forma significativa, a resiliência social. As hortas comunitárias e as granjas urbanas podem converter-se em espaços de aprendizagem e de compromisso cívico, reunindo pessoas de diferentes idades, etnias, raças e níveis de renda para produzir alimento e desenvolver novas habilidades de produção.

## 2.2 PROJETO: FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E APROXIMAÇÕES

Segundo Adam (2001), ecoedifício é a perspectiva de conciliar ecossistemas naturais e edifício, sintetizando criticamente as experiências e estudos da arquitetura bioclimática, geobiologia, bioconstrução, sustentabilidade, técnicas construtivas, tecnologia de materiais, dentre outros, buscando alternativas energéticas aliadas a arquitetura contemporânea.

Ecoedifício é um conceito dinâmico e progressivo de qualificação, que integra: indivíduo, edifício e ecossistemas, permitindo que todos assimilem-se harmonicamente. O objetivo é, desde o projeto, conhecer e atuar sobre os ciclos de recursos e energias nos edifícios. (ADAM, 2001 p.09)

Conceição (2011) afirma que edifícios inteligentes ou edifícios verdes, são aqueles cuja concepção, construção e operação atribuem conceitos sustentáveis, reduzindo o consumo de recursos de energia, materiais, água e terra, além da carga ecológica, proporcionando não somente benefícios econômicos, como também saúde e bem estar as pessoas. O projeto de um edifício verde requer aspectos que geram benefícios diretos e indiretos, como operar de forma passiva, ser mais eficiente no consumo de energia e água e utilizar menos recursos em sua construção.

Yeang (1999), propõe um projeto totalmente viável em termos de desenvolvimento social, econômico e ecológico. Para o autor, o conceito de desenvolvimento sustentável permite que os usuários valorizem cada vez mais os recursos naturais sem a deterioração progressiva do meio ambiente. O objetivo é encontrar o ponto de equilíbrio para o lazer, exploração de recursos, proteção ambiental e manter estabilidade necessária para apreciação do ambiente natural.

Plantas verdes desempenham um papel vital no fluxo de energia através de todos os ciclos ecológicos. Suas raízes extraem água e sais minerais da terra, e os sucos resultantes sobem até as folhas, onde se combinam dióxido de carbono retirado do ar para formar açúcares e outros compostos orgânicos. Para o autor a vegetação é consequência das relações entre radiação solar, água e solo e constitui um enorme arcabouço de vida e energia. (CAPRA, 1996)

Para Okamoto (1997), durante muito tempo a sociedade abraçou um modelo de desenvolvimento consumidor e degradador de energias e recursos que se instalou nos edifícios e nas cidades, o qual o autor denomina de Paradigma Mecanicista. Pela objetividade racional e quantitativa, a metodologia mecanicista trouxe o progresso em variados aspectos da vida moderna, mas também a degradação do nível de vida, principalmente nas grandes metrópoles.

Segundo Adam (2001), no ecossistema e em qualquer sistema biológico, existe uma reposição natural de peças danificadas ou desgastadas, enquanto em um motor ou sistema mecânico qualquer, se faltar ou quebrar uma de suas engrenagens, todo o sistema para. No ecossistema as peças são continuamente substituídas pela reprodução, e o número de peças resultantes é sempre controlado pela predação. O ecossistema é muito mais dinâmico que os sistemas mecânicos, pois ele tem um número variável de peças sempre adaptando-se as condições de clima, disponibilidade de energia, alimento, variações sazonais e etc.

O Projeto a ser proposto para a Fazenda Vertical, visa a produção alimentar diferenciada, verticalizando o cultivo hidropônico orgânico de hortifrutis, aproveitando uma pequena parcela urbana para maximizar a produção de cultivo, ofertando alimentos de qualidade para a população local e reduzindo custos com transportes e importação de determinadas verduras. A Fazenda Vertical, utilizará a hidroponia, cultura onde as plantas não crescem fixadas no solo e que se desenvolvem pela absorção de nutrientes dissolvidos na água onde estão imersas as suas raízes, como método de cultivo de seus alimentos.

Para Matosso (2011), o grande diferencial da proposta deste plano de negócios é a transferência do cultivo das regiões rurais para grandes centros urbanos, que irá resultar em melhor qualidade dos alimentos, maior prazo de validade, produção constante e perene ao longo do ano inteiro sem depender de variações de clima e melhor efetividade na preservação e reflorestamento de matas nativas.

### 2.3 PLANEJAMENTO URBANO: FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E APROXIMAÇÕES

Para Mascaró (1989), a urbanização foi sempre considerada como um dos reflexos mais significativos da sociedade industrial contemporânea, urbanização que está normalmente sendo desenvolvida rápida e caoticamente, e esse processo se baseia muito na relação cidade/campo. A Revolução Industrial modificou drasticamente a distribuição da população entre campo e cidade, assim como a relação entre ambos. A divisão do trabalho e o aumento da produtividade, com a conseqüente implicação sobre o mercado, tornaram possível a concentração humana nas cidades, mudando o eixo econômico, centrado até nesse momento no campo.

O nascimento da cidade assim como o próprio conceito de sua existência estão ambos balizados pela definição de um território que seria o local de certas práticas políticas, culturais e econômicas, significativamente diferentes daquelas do meio rural. No começo da existência da vida urbana, a oposição cidade/campo corresponde a uma determinada divisão social e espacial do trabalho. (SILVA, 2007)

Segundo Rogers (2001), as cidades nunca abrigaram tantas pessoas, nem tão grande proporção da raça humana. Entre 1950 e 1990, a população das cidades no mundo decuplicou, indo de duzentos milhões para mais de dois bilhões. Para o autor, o futuro da civilização será determinado pelas cidades e dentro das cidades.

Para Conceição (2011), na velocidade com que o mundo se desenvolve, é fácil prever que as cidades do futuro abrigarão muito mais pessoas do que hoje. Segundo previsões do The World Bank Group (2014), em 2050, 75% da população mundial viverá em cidades e, com isso, aumentará a produção de lixo e o consumo de energia, combustíveis fósseis e produção de CO<sub>2</sub>. Com a conscientização de que os edifícios inteligentes e sustentáveis são menos agressivos ao meio ambiente e o retorno financeiro é garantido, há a oportunidade de diminuir os efeitos da urbanização futura.

Hoje, as cidades consomem três quartos de toda a energia do mundo e causam pelo menos três quartos da poluição global. As cidades são o centro da produção e do consumo da maior parte dos bens industriais e acabaram se transformando em parasitas da paisagem, em enormes organismos drenando o mundo para seu sustento e energia: inexoráveis consumidores e causadores de poluição. (ROGERS, 2001 p. 27)

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), esta rápida expansão e contínua da impressão humana num planeta que parece cada vez menor, tem sérias implicações em quase todos os aspectos da vida. Questões estas que dizem respeito a saúde e ao envelhecimento, a migração em massa e a urbanização, a demanda por habitação, ao abastecimento inadequado de alimentos, ao acesso de água potável, entre outras.

Para Fao (1999) citado por Aquino e Assis (2007), nesse sentido a agroecologia se torna um instrumento importante na implementação de estratégias para viabilizar produções agrícolas em pequena escala sob administração familiar, em função principalmente da baixa dependência de insumos externos dos sistemas de produção preconizados, que procuram manter ou recuperar a paisagem e a biodiversidade dos agroecossistemas.

Na agroecologia a produção sustentável deriva do equilíbrio entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos co-existent. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas possuem ou desenvolvem, a partir do manejo, tolerância e estresses e adversidades. (ALTIERI, 1998 p.110)

Assim, sistemas de produção de base agroecológica caracterizam-se pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza, para manter ou alterar pouco as condições de equilíbrio entre os organismos participantes do processo de produção, bem como do ambiente. Como base na utilização destes princípios, foram desenvolvidas diferentes correntes de produção agrícola não industrial, como a agricultura orgânica. (PENTEADO, 2000)

Segundo Rogers (2001), o fato é que a degradação ambiental se intensificou e o aspecto mais evidente está relacionado ao uso da terra. De acordo com dados ambientais das Nações Unidas de 1993/94, 17% dos solos em todo o

mundo foram atingidos em maior ou menos grau desde 1945. Para o autor, até a metade do próximo século, a pressão para o fornecimento de alimentos virá de muitos lugares. Até agora, estivemos a salvo devido a revolução verde, mas as perspectivas para a ocorrência de uma outra revolução similar são bastante improváveis. Até recentemente, o principal problema no setor de alimentos era a distribuição, porém hoje isso não ocorre mais. Com as recentes mudanças no clima e o constante crescimento da demanda, o mundo pode estar entrando em um período de escassez.

Nesse sentido é que a agroecologia é considerada especialmente apropriada para o entorno urbano, posto que sistemas de produção orgânicos com foco agroecológico caracterizam-se como um instrumento interessante para viabilização da agricultura em pequena escala, em regime de administração familiar, tanto em sistemas de parcelas individuais como em explorações associativas, posto que a baixa dependência de insumos externos facilita a adoção dessa forma de produção por esse tipo de agricultor. (ASSIS, 2003)

A agricultura urbana é praticada dentro da cidade, cultivando, produzindo, processando, criando e distribuindo diversos produtos alimentares ou não, utilizando-se da criatividade, dos recursos humanos e materiais, produtos e serviços encontrados dentro ou ao redor de uma área urbana (PÉRICO, 2010).

Nos chamados países em desenvolvimento, até a primeira metade do século XX, as zonas rurais concentravam os maiores níveis de pobreza. Com o intenso processo migratório das áreas rurais para as áreas urbanas ocorrido nesses países naquele século, houve uma inversão nesse sentido. Com o processo de urbanização, verificou-se, nas cidades, uma demanda crescente por melhores oportunidades e melhoria da qualidade de vida, bem como a necessidade de alimentar, em condições adequadas, uma população cada vez mais desvinculada da produção de alimentos. É nesse sentido que percebe-se hoje a oportunidade de que os espaços urbanos sejam revalorizados como áreas destinadas a uma produção de alimentos para autoconsumo e eventuais excedentes para comercialização. Verifica-se também o importante papel que a produção agrícola urbana pode representar na melhoria qualitativa da dieta das famílias envolvidas, bem como melhorias nas condições ambientais. (AQUINO E ASSIS, 2007)

## 2.4 TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO: FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E APROXIMAÇÕES

A história da Arquitetura e do Urbanismo esteve sempre dependente do sistema produtivo vigente numa certa sociedade e num determinado momento histórico. Podemos demonstrar historicamente que o desenvolvimento da arquitetura foi consequência, inclusive, das diversas fontes de energia e dos potenciais tecnológicos delas derivados. (MASCARO, 1989).

Segundo Casaril (2011), o desenvolvimento e o significado da forma arquitetônica denominada edifício alto, esta ligada diretamente com a evolução entre inovações tecnológicas, estruturais, organizacionais e mercadológicas. Tais inovações foram viabilizadas pelo advento do aço, do concreto, do elevador e do capital imobiliário necessário para a concretização do processo de verticalização.

A segunda Revolução Industrial suscitou extraordinárias mudanças técnicas, cujos reflexos transformaram as esferas econômicas, políticas, sociais e culturais. Paralelamente, procederam alguns avanços tecnológicos que possibilitaram novas maneiras de fundir o ferro e modificá-lo, novas técnicas de laminação da madeira e estruturas metálicas, e a fabricação de placas de vidro maiores, além do aço e do concreto armado. Essa gama de novos materiais sendo produzidos maciçamente possibilitou a construção de edifícios com novas funções. (CASARIL, 2011)

Para Adam (2001), qualificar a tecnologia é gerar tecnologia limpa, ecologicamente fiel, não poluente e socialmente absorvida e consumir energia sem prejuízos sociais e ambientais. Significa obter um balanço equilibrado entre preservação do ecossistema natural e o progresso da civilização, situação que envolve todas as comunidades do ecossistema.

A nova tecnologia também está dando aos edifícios sistemas eletrônicos cada vez mais sensíveis, capazes de registrar as condições internas e externas, e reagir a necessidades específicas. Existem novos materiais que podem gerar energia, que podem alternar grandes níveis de isolamento a níveis bem baixos e também, opacidades a transparências, materiais que podem reagir organicamente ao ambiente e transformar-se em resposta as necessidades diárias e ciclos sazonais. (ROGERS, 2001 p.101)

Dentro do tema Arquitetura Sustentável destaca-se a crescente importância de questões ambientais globais que têm motivado a apropriação de soluções tecnológicas diferenciadas, testadas e aplicadas para uma maior qualidade ambiental e menor impacto das edificações. Nesse momento de novos questionamentos e transformações para a arquitetura, em que o processo de projeto é afetado diretamente, os chamados indicadores de sustentabilidade introduzem mudanças metodológicas e práticas, integrando as várias disciplinas interdependentes que estão envolvidas na concepção e na operação dos edifícios. (GONCALVES E DUARTE, 2006)

Para Adam (2001), a ecologia representa a união sinérgica entre tecnologia, sociedade, política e ambiente. Tecnologia seletivamente explorada, usada para atingir objetivos determinados, é a oportunidade de recuperar a, muitas vezes esquecida, função ou responsabilidade social de arquitetos e urbanistas. Segundo o autor, articular-se eficientemente com a envoltória, reconhecendo e aproveitando sinergias, entorno, materiais, técnicas e sistemas construtivos é conceber edifícios e natureza juntos, apurando-se mutuamente num processo cognitivo e de realização comum e interativo.

O padrão tecnológico da agricultura encontra-se em um período de turbulência ou transição, existindo numerosos fatores que pressionam por mudanças, como são a crescente consciência da questão ambiental, a demanda por produtos alimentares mais saudáveis e diferenciados, as promessas das novas descobertas científicas, a necessidade de redução de custos e esgotamento das trajetórias tecnológicas em algumas indústrias associadas a agricultura. (ALMEIDA, 1998)

Segundo Miceli e Fontanini (2013), atualmente o desenvolvimento do setor da construção tem impulsionado a busca de novas tecnologias para proporcionar a otimização dos sistemas envolvidos. Grande parte das falhas nos sistemas dos edifícios se origina nos processos de projeto e de execução. Portanto, para as autoras, justifica-se a análise e estruturação do processo de projeto e execução para alcançar a realização de edifícios de alto desempenho e edifícios inteligentes.

A arquitetura precisa minimizar seu embate com a natureza, portanto, deve respeitar as leis naturais. Os edifícios podem seguir as curvas de nível para reduzir a resistência do ar. A arquitetura vem se mostrando cada vez mais racional e eficiente a medida que suas formas interagem com as forças naturais. Para o autor, os programas disponíveis podem gerar modelos que conseguem prever o movimento do ar, os níveis de iluminação e o ganho de calor em um edifício, enquanto ele ainda está na prancheta. Isso aumenta de forma significativa nossa habilidade de aperfeiçoar os espaços projetados que podem usar o ambiente natural para reduzir o consumo de energia e minimizar os impactos ambientais. (ROGERS, 2001)

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intenso processo de urbanização, verificou-se, nas cidades e grandes centros uma demanda crescente por melhores oportunidades e melhoria da qualidade de vida, bem como a necessidade de alimentar, em condições adequadas, uma população cada vez mais desvinculada da produção de alimentos. É nesse sentido que considera-se hoje a oportunidade de espaços urbanos serem revalorizados com áreas destinadas a produção de alimentos, seja para autoconsumo como para eventuais excedentes para comercialização.

Recentemente a agricultura urbana começou a ganhar destaque no cenário regional e mundial, tendo como aliado alguns governos e sendo promovida por organizações internacionais. Suas práticas, observadas em vários países do mundo, envolvem atividades que se adequam cada vez mais as realidades das cidades. Partindo deste princípio de criar espaços para agricultura em ambientes com alta densidade, a proposta de projeto baseia-se em verticalizar uma fazenda, destinada ao cultivo e produção de verduras e legumes e, com isso, maximizar a capacidade de produção de uma pequena parcela urbana, abrangendo questões sociais, econômicas e sustentáveis em um edifício.

Atualmente, grande parte dos sistemas urbanos são artificiais, imaturos e ineficientes em termos energéticos, precisam da importação de grandes volumes de energia e alimento para a sua manutenção e por isso não se auto-sustentam. Devido a forte ligação do homem aos organismos urbanos, torna-se necessário um envolvimento mais intenso das ciências naturais com as ciências sociais, integrando os conceitos ecológicos e ambientais ao processo de desenvolvimento do planejamento urbano.

Considerando a dependência de alguns países por mercados externos, a proposta da Fazenda Vertical em uma grande metrópole, minimiza os custos com transportes e importação desses alimentos, atingindo assim, diretamente na economia do país. Com esse método de verticalizar e inserir a agricultura em um espaço urbano, faz-se possível produzir colheitas durante todo o ano, multiplicando a produtividade sem os problemas de variações climáticas.

Atualmente, com toda a tecnologia e opções de materiais disponíveis para as construções, o edifício fazenda, propicia a disponibilidade de uso da luz solar natural e/ou artificial, reaproveitamento de água da chuva para irrigação das plantações e o controle da temperatura e nutrientes, simulando qualquer estação do ano. Por se tratar de um ambiente controlado, a plantação fica protegida de pragas e infestação de ervas daninhas, produzindo assim, organicamente, alimentos livres de qualquer substância tóxica prejudicial a saúde dos consumidores.

A agricultura vertical propõe reduzir a necessidade de vasta extensão de terra para o plantio e cultivo. Ajudando assim, a recuperar grandes extensões de solo que seriam utilizadas na agricultura convencional e como consequência evitar o desmatamento e a desertificação.

O presente artigo, baseia-se em pesquisas bibliográficas que compõem uma parte da fundamentação teórica que está em desenvolvimento, servindo como base de sustentação que norteiam as fases da proposta projetual da Fazenda Vertical.



## REFERENCIAS

ADAM, S. Roberto. **Princípios do Ecoedifício: Interação entre ecologia, consciência e edifício.** São Paulo: Aquariana, 2001.

ALMEIDA, Jalcione. **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável.** 2 ed. Porto Alegre: Ed.Universidade/UFRGS, 1998.

ALTIERI, M. A. Agroecologia - **A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

AQUINO, M. Adriana. ASSIS, L. Renato. Agricultura Orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Ambiente & Sociedade.** Campinas, 2007. Disponível em [https://www.academia.edu/1558989/AGRICULTURA\\_ORGANICA\\_EM\\_AREAS\\_URBANAS\\_E\\_PERIURBANAS\\_COM\\_BASE\\_NA\\_AGROECOLOGIA](https://www.academia.edu/1558989/AGRICULTURA_ORGANICA_EM_AREAS_URBANAS_E_PERIURBANAS_COM_BASE_NA_AGROECOLOGIA) Acesso em 15 de Abril de 2014.

ASSIS, R. L. **Desenvolvimento Sustentável e Ação Local: o caso da agricultura orgânica.** Cadernos de Ciência e Tecnologia. Brasília, 2003.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida.** 9 ed. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAPRA, Fritjof. **Resumo do seminário: Humanização do Desenvolvimento Mundial.** Curitiba, 2004. Disponível em <http://www.nossofuturoroubado.com.br/old/0606te%20capra.htm> Acesso em 10 de Abril de 2014.

CASARIL, C. Carlos. TOWS, L. Ricardo. MENDES, M. Cesar. Arranha-céus: evolução e materialidade na urbanização mundial. **Vitruvius**, 2011. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.133/3947> Acesso em 23 de Abril de 2014.

CONCEIÇÃO, A. Luciana. **Proposta de um Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede para Eficientização do Uso da Energia Elétrica no CT/UFRJ.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10003882.pdf> Acesso em 12 de Abril de 2014.

DE JESUS, E. Lino. **Diferentes Abordagens de agricultura não convencional – História e Filosofia.** Universidade Estadual de Roraima, 1985. Disponível em [http://www.uerr.edu.br/images/editais\\_2013/mestrado\\_agroecologia/diferentes%20abordagens%20de%20agricultura%20no-convencional%20historia%20e%20filosofia.pdf](http://www.uerr.edu.br/images/editais_2013/mestrado_agroecologia/diferentes%20abordagens%20de%20agricultura%20no-convencional%20historia%20e%20filosofia.pdf) Acesso em 06 de Abril de 2014.

FICHER, S. **Edifícios altos no Brasil.** Espaços e Debates. São Paulo, 1994.

FRADE, O. Carmem. **A construção de um espaço para pensar e praticar a Agroecologia na UFRRJ e seus arredores.** Dissertação do Mestrado em Agroecologia. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em [http://orgprints.org/24803/1/Frade\\_Construcao.pdf](http://orgprints.org/24803/1/Frade_Construcao.pdf) Acesso em 06 de Abril de 2014.

GONCALVES, S. C. Joana. DUARTE, S. H. Denise. **Arquitetura Sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino.** Universidade de São Paulo - SP, 2006. Disponível em <http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3720/2071> Acesso em 20 de Abril de 2014.

KHATOUNIAN, C. Armenio. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu: Agroecológica, 2001.

LIMA, Roberta A.; VIEIRA, Vanessa. A terra não aguenta. 5 de Novembro de 2008. **Revista Veja.** Ed. 2085. Disponível em: [http://veja.abril.com.br/051108/p\\_096.shtml](http://veja.abril.com.br/051108/p_096.shtml) Acesso em 16 de Fevereiro de 2014.

MADALENO, I.M. **A Cidade das Mangueiras: Agricultura Urbana em Belém do Pará.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2002.



MASCARO, Lúcia. **Tecnologia & Arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1989.

MATOSSO, Q. R. E. CARLOS. **Plano de Negócios – FarmCity**. In: Inper Instituto de Ensino e Pesquisa. São Paulo, 2011. Disponível em <https://docs.google.com/file/d/0B487YKtxyX4KRVhIN0ItWnV5TGM/edit?usp=sharing> Acesso em 13 de Abril de 2014.

MICELLI, P. Carolina. FONTANINI, P. S. Patricia. **Otimização de sistemas para edifícios de alto desempenho e sustentáveis**. Anais do XVII Encontro de Iniciação Científica – PUC Campinas. 2013. Disponível em [http://www.puc-campinas.edu.br/websist/Rep/Sic08/Resumo/2013813\\_211049\\_361061346\\_reseu.pdf](http://www.puc-campinas.edu.br/websist/Rep/Sic08/Resumo/2013813_211049_361061346_reseu.pdf) Acesso em 21 de Abril de 2014.

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento**. 2 ed. São Paulo: Ipsis, 1997.

PENTEADO, S. R. **Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000.

PÉRICO, A. Iuri. **Fazenda Vertical**. Criciúma, SC. Monografia, 2010. Disponível em <http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00004F/00004F73.pdf> Acesso em 05 de Abril de 2014.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.

SILVA, H. Luciana. **A verticalização do espaço urbano**. Dissertação de Mestrado/UFPE, 2008. Disponível em [http://www.ufpe.br/posgeografia/images/dissertao\\_final\\_1.pdf](http://www.ufpe.br/posgeografia/images/dissertao_final_1.pdf) Acesso em 07 de Abril de 2014.

SILVA, O. Luis. Agricultura – Utopias e práticas urbanas. **Vitruvius**, 2007. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/205> Acesso em 18 de Abril de 2014.

SOUZA, M. A. Adélia. **A identidade da metrópole: a verticalização de São Paulo**. São Paulo: Edusp, 1994.

THE WORLD BANK GROUP. **Crescimento populacional**, 2014. Disponível em <http://www.worldbank.org> Acesso em 15 de Abril de 2014.

YEANG, Ken. **Proyectar con la naturaleza**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1999.