

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS APLICADAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

DELLA COSTA, Pâmella Ohaila de Andrade¹
SOUZA, Cássia Rafaela Brum²

RESUMO

O presente trabalho visa um breve resumo sobre as Tecnologias Sustentáveis em Habitações Populares, visto que as habitações populares contam com projetos padronizados não levando em consideração as necessidades de cada residência e de seus moradores, fazendo com que o morador modifique o ambiente de forma não planejada adequadamente, acarretando em ambientes insalubres, mal iluminados e mal ventilados, causando não só o uso de energia elétrica quase que o dia todo e uso de arrefecimento, como ocasiona problemas de saúde nos habitantes, pela falta de luz e ventilação natural e falta de áreas verdes. Atualmente vivemos em um tempo decisivo para o futuro global, pois os recursos naturais estão escassos e aos poucos o mundo começa a sentir o efeito desse consumismo desenfreado, e um desenvolvimento sustentável prevê o crescimento de toda a cidade conservando os recursos naturais, orientadas por um plano de desenvolvimento local e consequentemente global, visando atender as necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações. Assim sendo, levando em consideração o pouco poder aquisitivo que a classe popular possui, é proposto ações e tecnologias de baixo custo, ecologicamente corretas e que poderão ser custeadas pelo próprio morador, como o estudo da arquitetura bioclimática na edificação, reaproveitamento da água da chuva, composteira, coleta seletiva e canteiro de obras.

PALAVRAS – CHAVE: Tecnologias sustentáveis, habitação de interesse social, sustentabilidade na habitação popular.

SUMMARY

This course conclusion paper aims at a brief summary about Sustainable Technologies in Popular Housing. These popular dwellings feature standardized designs, disregarding the needs of each residence and its residents. This causes the dweller to change the environment in an unplanned manner, resulting in unhealthy, poorly lit and poorly ventilated environments, causing not only the use of electricity almost all day and the use of cooling, but also causes health problems in the inhabitants, by the lack of light and natural ventilation and lack of green areas. We are currently living at a decisive time for the global future, as natural resources are scarce and the world is slowly beginning to feel the effect of this rampant consumerism. And sustainable development foresees the growth of the entire city conserving natural resources, guided by a local and consequently global development plan, aiming to meet the needs of the present without compromising future generations. Therefore, considering the low purchasing power of the popular class, low cost, environmentally friendly actions and technologies are proposed, which may be funded by the resident himself, such as the reuse of rainwater, compost and selective collect.

KEY-WORDS: Sustainable Technologies, Popular Housing, Environmentally Friendly Actions.

1. INTRODUÇÃO

A grande maioria, se não todos, os projetos habitacionais de interesse social, seguem padronizados, controlando assim o custo da construção. Sendo assim, a necessidade dos usuários não foi levada em consideração, o que leva a modificar o espaço por ele próprio,

¹ discente, pamella.dellacosta@outlook.com

² Professora Mestre Arquiteta, cassiarbrum@hotmail.com

adequando-o às suas necessidades, o que acarreta em ambientes insalubres, mal iluminados e ventilados, podendo prejudicar a saúde da família.

Deste modo a arquitetura sustentável poderá ser incluída nas habitações populares, ajudando os usuários e a sociedade como um todo. Alternativas ecologicamente corretas oferecem menor impacto global, em contrapartida, demandam mais capital. Assim, podem-se adotar algumas ações que podem ser custeadas pelo usuário, deste modo, as tecnologias sustentáveis podem ajudar a diminuir os custos.

Este trabalho visa traçar as diretrizes projetuais de habitações de interesse social, integrando a sustentabilidade, dando assim mais qualidade de vida aos usuários, gerando menos impacto global, e conseqüentemente, um futuro melhor para as novas gerações.

O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigar, de modo permanente, pois a etimologia do verbo morar, do latim “morari”, significa demorar, ficar. O conteúdo do Direito à Moradia não significa, tão somente, a faculdade de ocupar uma habitação. A história da habitação está ligada ao desenvolvimento social, econômico e político da Humanidade. É imprescindível que essa habitação tenha dimensões adequadas, em condições de higiene e conforto, a fim de atender ao disposto na Constituição Federal, que prevê a dignidade humana como princípio fundamental, assim como o direito à intimidade e à privacidade, já que a casa é um asilo inviolável. Não sendo assim, esse direito à moradia seria um direito empobrecido, pois, considerar como habitação um local que não tenha adequação e dignidade para abrigar um ser humano, é mortificar a norma constitucional. (CECCHETTO, VLACH, 2005 apud CANUTO 2012, p.13).

2. SUSTENTABILIDADE

O uso de Sustentabilidade teve início na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que ocorreu em Estocolmo – Suécia, entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, sendo a primeira conferência sobre o Meio Ambiente realizada por meio da ONU. (KEELER & VAIDYA, 2018, p.30)

A sustentabilidade é o principal desafio do século XXI, e a indústria da construção civil se caracteriza como uma das principais consumidoras de recursos naturais e geradoras de resíduos, como sugere Sachs (2008).

Sustentabilidade é a capacidade de se manter, sustentar, podendo ser mantida para sempre, sendo assim, a exploração de um recurso natural exercida de forma consciente nunca se esgotará. (MIKHAILOVA, 2004, p.25).

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX. Após a Comissão de Brundtland, presidida pela norueguesa Gro Haalen Brundtland, no processo preparatório a Conferência das Nações Unidas – também chamada de “Rio 92” foi desenvolvido um relatório que ficou conhecido como “Nosso Futuro Comum”. Tal relatório contém informações colhidas pela comissão ao longo de três anos de pesquisa e análise, destacando-se as questões sociais, principalmente no que se refere ao uso da terra, sua ocupação, suprimento de água, abrigo e serviços sociais, educativos e sanitários, além de administração do crescimento urbano. Neste relatório está exposta uma das definições mais difundidas do conceito: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”. (BARBOSA, 2008).

De acordo com Barbosa (2008), além da Agenda 21, outro importante documento que foi escrito na “Rio 92”, com uma grande participação de organizações não governamentais e representantes da sociedade civil foi “A Carta da Terra”. Ela traz importantes ressalvas sobre o meio ambiente e foi retificada pela UNESCO e aprovada pela ONU em 2002:

Estamos diante de um momento crítico na História da Terra, numa época em que a Humanidade deve escolher seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos somar forças para gerar uma Sociedade Sustentável Global, baseada no respeito pela natureza, nos Direitos Humanos Universais, na Justiça Econômica e numa Cultura da Paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações. (A Carta da Terra, 2002, p.1).

O desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Assim, a pluralidade de atores sociais e interesses presentes na sociedade colocam-se como um entrave para as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável (BEZERRA e BURSZTYN, 2000).

2.1.1 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

A problemática da habitação atingiu dimensões grandiosas ao longo dos últimos vinte anos devido à irregularidade e precariedade dos assentamentos populares, a necessidade de expansão das infraestruturas e dos serviços urbanos, a nova escala dos problemas de transportes e acessibilidades, o armazenamento, abastecimento e utilização de energia e de água, o controle e tratamento de resíduos, a poluição ambiental, atmosférica e sonora, a degradação ambiental decorrente da própria expansão urbana, o crescimento da pobreza, a falta de emprego e de renda. (ROLNIK & SAULE, IN: BONDUKI, 1996).

Segundo Keeler e Vaydia (2018), apesar das várias definições de edificação sustentável, todas têm em comum alguns componentes essenciais, que mesmo não podendo solucionar todos os problemas, devem:

- Tratar dos resíduos gerados em canteiro de obra, demolições e de seus usuários;
- Ter eficiência na utilização dos recursos;
- Utilizar de materiais que não degradem o ambiente para sua produção;
- Reduzir o consumo de solo, água e energia durante a produção dos materiais, durante a construção de edificações e as que são utilizadas pelos usuários;
- Dispor de materiais locais, que reduzem o transporte;
- Buscar a conservação de energia e projetar pensando no consumo eficiente energético, pois a construção civil está entre as principais emissoras de CO₂ (Dióxido de Carbono). (KEELER E VAIDYA, 2018, p.41).

2.2 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Conforme Funes (2005) a causa principal da falta de territórios para moradia e a degradação ambiental é a segregação espacial, trazendo consigo diversos problemas sociais e econômicos, tendo como resultado a exclusão e desigualdade social, gerando desse modo discriminação, o que acarreta em menos probabilidade de conseguir um emprego, ocorrendo uma perpetuação da pobreza e consequentemente ausência de exercer seu papel de cidadão.

Sendo assim, a diversidade de habitações são diferentes tipos de moradia oferecidos dentro de uma mesma comunidade para pessoas com níveis de renda diferentes e em diferentes etapas da vida, se constituindo uma comunidade sustentável, podendo ser casas unifamiliares, edifícios de apartamentos e habitações para pessoas com necessidades especiais, com opções para jovens e estudantes, famílias e idosos. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.292).

A acessibilidade universal é projetar edificações, parques e espaços públicos para que possa ser desfrutado por todos, oferecendo assim o acesso equivalente, independente de deficiência física, classe social, grupo étnico ou origem. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.292).

2.3 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

A arquitetura sustentável é a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as próximas gerações.(CORBELA, YANNAS, 2003, p.17).

O processo típico para um projeto de baixo consumo energético depende de alguns passos:

- Projete visando à redução das cargas (Seleção do terreno; Orientação solar; Volumetria; Sombreamento, Estratégias passivas; Iluminação e controles);
- Projete sistemas eficientes visando à gestão das cargas residuais (Sistemas de climatização e ventilação e seus controles; Uso de medidores individuais e mostradores de dados);

- Projete sistemas de energia renovável (Geração de eletricidade renovável; Geração e consumo in loco de biomassa; Cogeração e trigeração; Sistemas térmicos solares);
- Opere edificações de modo eficiente (Comissionamento; Manutenção; Auditorias de energia; Ajustes nas operações; Reformas e atualizações; Programas de conscientização dos usuários). (KEELER E VAIDYA, 2018, p.125)

Fornecer ar fresco é uma exigência de saúde básica, atualmente os prédios modernos possuem infiltrações reduzidas, porém, possuem mais materiais absorventes, causando retenção de umidade e poluentes. O aumento das taxas de ventilação resulta em usuários mais saudáveis e mais produtivos. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.144).

2.4 TECNOLOGIAS

Tecnologias sustentáveis que podem ser utilizadas de modo que diminuam o impacto ambiental agora e no futuro, visto que as edificações consomem metade dos recursos naturais e grande parte deles não são renováveis.

2.4.1 REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA:

Uma maneira efetiva de conservar água para fins não potáveis é com o uso de cisternas, podendo elas serem subterrâneas ou acima do solo, atualmente existem cisternas com filtros e sistemas de purificação, tornando a água própria para consumo. Outra maneira de melhorar a qualidade da água é com o uso de cobertura verde, onde se colocam vegetação e solo em sua superfície, oferecendo inúmeros benefícios ambientais, incluindo redução da temperatura interna da edificação e a filtragem dos contaminantes, melhorando a qualidade da água. Essas coberturas possuem benefícios como redução de concentração de cobre, zinco e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e reduzem o escoamento da água da chuva com a absorção pelo solo. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.268).

A coleta da água que já foi utilizada uma vez, pode ainda ter outras funções, como as águas cinzas: Água de duchas, lavatórios e outros sistemas, que pode ser reaproveitada para a descarga de vasos sanitários, edificações com piscinas poderia reutilizar a água para descargas ou sistemas de climatização e irrigação. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.269).

2.4.2 COMPOSTEIRA:

De acordo com os autores Oliveira, Sartori e Garcez (2008) compostagem é o processo de tratamento de resíduos orgânicos no processo de oxidação biológica, dos quais micro-organismos decompõe os compostos liberando dióxido de carbono e vapor de água.

Os materiais utilizados para a compostagem podem ser divididos em duas classes: materiais ricos em carbono e os materiais ricos em nitrogênio. Entre os mais ricos em carbono pode-se citar as cascas de árvore, aparas de madeira, poda de jardim, palhas, feno e papel, e os mais ricos em nitrogênio incluem as folhas verdes, estrume de animais, urinas, restos de vegetais hortícolas, ervas, entre outros. (OLIVEIRA, SARTORI E GARCEZ, 2008, p.3)

Segundo Do Nascimento (2005) a compostagem apresenta algumas vantagens como:

- Melhora da saúde do solo aumentando a sua aeração;
- Aumento na capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão;
- Dificulta ou impede a germinação de plantas e sementes invasoras;
- Aumenta o número de minhocas, insetos e micro-organismos devido a presença de matéria orgânica, reduzindo doenças de plantas;
- Mantém a temperatura e acidez do solo;
- Favorece a reprodução de micro-organismos, que beneficiam a agricultura;
- Pode ser aproveitado na agricultura;
- É um processo ambientalmente seguro;
- Elimina patógenos;
- Economia no tratamento de efluentes;
- Redução de odor;
- Economia no transporte.

De acordo com Capra (2004), todos os organismos de um ecossistema produzem resíduos, mas o que é resíduo para uma espécie é alimento para outra, assim sendo, o ecossistema como um todo permanece livre de resíduos.

2.4.3 COLETA SELETIVA:

Segundo Ribeiro e Lima (2000) a reciclagem é um processo de recuperação para reutilização, transformando assim os materiais úteis para a sociedade novamente. Resíduos oriundos do comércio geralmente são reciclados por catadores, que comercializam com os sucateiros, num mercado informal e raramente organizado, já os resíduos domésticos contêm muita matéria orgânica compostável e materiais para reciclagem, como: papel, papelão, plásticos e vidros.

Em nosso país a maioria dos resíduos sólidos vai para os lixões a céu aberto ou aterros, sem qualquer tipo de controle, sendo uma das formas mais prejudiciais ao ser humano e ao meio ambiente. (RIBEIRO E LIMA, 2000, p.54)

Na Agenda 21, na Conferência sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento da ONU, “Hierarquia do Lixo” foram feitas algumas recomendações em nível internacional para a gestão dos resíduos que atualmente são reconhecidas em muitos países:

- Prevenir ou minimizar;
- Reusar ou reciclar;
- Incinerar com recuperação de calor;
- Alternativas a incineração e escolher materiais com segurança, como a compostagem ou o reprocessamento biológico;
- Enviar os resíduos para um aterro sanitário. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.336).

Ainda segundo os autores Keeler e Vaidya (2018) o lixo é um recurso que pode ser recolhido, recuperado, reusado e reciclado, e só se torna lixo quando vai para um aterro sanitário ou “túmulo” e aí já não tem qualquer propósito.

2.4.4 CANTEIRO DE OBRAS:

A indústria da construção tem desenvolvido técnicas para lidar com os dejetos de construção e demolição, incluindo técnicas de separação in loco, entrega de materiais com pouca embalagem, entre outros. Algumas comunidades que contam com a recuperação e reciclagem, as taxas de resíduos de construção e demolição que deixam de ir para os aterros sanitários chega a 95-98%. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.338).

Os bons planejamentos incluem algumas estratégias básicas para lidar com o lixo no canteiro de obras:

- Containers para reciclagem, que estimulem a equipe de trabalhadores a utilizá-lo;
- Conscientizar a equipe de trabalhadores em relação as técnicas de gestão de lixo obrigatórias;
- Comprar os materiais no atacado, evitando excesso de embalagens;
- Reaproveitar ou devolver as embalagens e containers aos fornecedores e fabricantes “controle de produto”;
- Usar restos de madeira, ao invés de novas;
- Juntar o conteúdo das latas, como tintas, para evitar desperdício;
- Materiais que precisam de mistura ou aquecimento, fazer em lotes menores, reduzindo o desperdício, principalmente quando o período de cura é rápido;
- Durante as fases de projeto, promover o uso eficiente dos materiais de construção. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.345).

3. CORRELATOS

3.1 VIA VERDE

O projeto totaliza 28mil metros quadrados, sendo 25 mil metros quadrados de apartamentos, 690 metros quadrados de área comercial e comunitária e obteve a categoria de certificação LEED Gold. O edifício tem a forma de um tentáculo (Figura 1), um jardim se inicia no térreo e sobe em espiral através dos jardins de cobertura voltadas ao sul, criando uma avenida para os habitantes e uma integração com a natureza. Entrando pelo hall se tem acesso para a entrada das torres e para as casas térreas, que se localizam em torno de um pátio. (ARCHDAILY, 2014).

Figura 1 (Forma)



Fonte: ARCHDAILY, 2014

Não há estacionamento para os moradores, visto como uma economia de custos e questões de sustentabilidade. (BRUNER FOUNDATION, INC.).

Apresenta um sistema fotovoltaico integrado de 66Kw (Figura 2), cogeração no local, telhado verde (Figura 3) e brises solares, hortas comunitárias (Figura 4), acabamentos interiores verdes, captação pluvial e vegetação tolerante a seca. (DATTNER ARCHITECTS, Portfólio Via Verde).

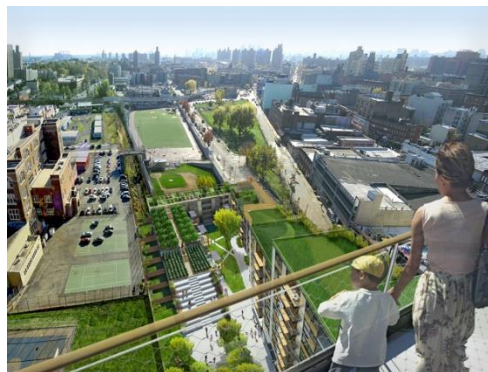
Figura 2 – Placas fotovoltaicas



Fonte: ARCHDAILY, 2014.

O edifício conta com mais de 3700 mil metros quadrados de telhado verde. (ARCHDAILY, 2014).

Figura 3 – Jardim verde



Fonte: BUILD A BETTER BURB

Figura 4 – Horta comunitária



Fonte: ARCHDAILY, 2014.

Escadarias com luz natural são facilmente acessíveis (Figura 5), encorajando a atividade física e grandes janelas promovem a ventilação cruzada, aumentando assim o ar fresco e consequentemente a redução de ar condicionado. (ARCHDAILY, 2014).

Figura 5 - Escadaria



Fonte: ARCHDAILY, 2014.

O projeto tem como objetivo destacar a saúde e bem-estar em seu espaço térreo, que abriga centro de bem-estar de 500 metros quadrados operado pelo *Montefiore Medical Center*. Um "Guia de Vida Verde" será entregue a cada morador com informações sobre como promover a otimização de energia e da vida saudável. (ARCHDAILY, 2014).

3.2 60 RICHMONDS HOUSING COOPERATIVE

Localizado em Toronto, Canadá, foi realizado pelo escritório de arquitetura Teeple Architects, e foi concluído em março de 2010. O projeto foi vencedor do Prêmio de Excelência de Design de Arquitetos da Associação de Ontário (2010) e o Prêmio de Excelência de Arquiteto

Canadense (2007), alcançando a certificação LEED Gold em gestão ambiental. É um projeto de uso misto, que conta com 11 andares e 85 unidades (Figura 1). Sendo uma das novas cooperativas habitacionais construídas em Toronto. (ARCHDAILY, 2010).

A inspiração fundamental para o projeto foi incorporar espaços sociais dedicados à alimentação e produção, chamado de “permacultura urbana”. O restaurante e uma cozinha de treinamento no piso térreo são administrados pelos moradores, como uma forma de renda extra.(TEEPLA ARCHITECTS).

Figura 1 – Fachada



Fonte: ARCHDAILY, 2010.

A grande maioria dos habitantes estão sendo realocados, como parte da revitalização, e os outros habitantes são na maioria funcionários de uma indústria próxima ao complexo. O projeto foi concebido como uma massa sólida que foi desconstruída, formando volumes e vazios contrastantes (Figura 2), criando assim aberturas e terraços em vários níveis, ajudando a resfriar e eliminar as ilhas de calor. (ARCHDAILY, 2010).

Figura 2 – Fachada: Volumes e vazios

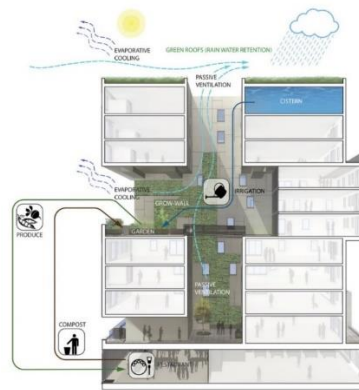


Fonte: TEEPLE ARCHITECTS.

A proporção de suas formas sólidas e envidraçadas é um equilíbrio ideal entre luz natural e ventilação cruzada, sem superaquecer o edifício com muita exposição ao sol. Todo o edifício é envolto em tela de chuva, eliminando assim toda as pontes térmicas. (CANADIAN ARCHITECTS, 2014).

Foram utilizados materiais duráveis para que ajudassem na economia de energia, como os painéis de fibra de vidro isolante, janelas de alto desempenho, telhado verde de baixa manutenção e captação da água da chuva para irrigação do terraço. (Figura 3) (ARCHDAILY, 2010).

Figura 3 – Funcionamento do edifício



Fonte: ARCHDAILY, 2010.

Os vegetais, frutas e ervas são cultivadas no terraço do sexto andar, a horta que se localiza no terraço é irrigada pela captação da água da chuva e o lixo orgânico da cozinha serve como composto para o jardim (Figura 4). (TEEPL ARCHITECTS).

Figura 4 – Jardim



Fonte: TEEPLE ARCHITECTS.

3.3 BONDY

O edifício foi projetado em 2013, pelos arquitetos Guérin e Pedroza, e se localiza em Bondy, Seine-Saint-Denis, França, na categoria Habitação Social (Figura 1). (ARCHDAILY, 2013).

Figura 1 – Edifício



Fonte: ARCHDAILY, 2013.

Em 2006, Paris lançou um programa de renovação urbana, que se aplicaria em seus bairros setentrionais, e na área chamada NoueCaillet, onde o edifício está localizado, fazendo parte da reconstrução pós Segunda Guerra Mundial (Figura 2). (ARCHDAILY, 2013).

NoueCaillet era uma área degradada, mas com boas instalações, como escolas, creches, correios, entre outros. Assim sendo, foi decidido derrubar 362 apartamentos sociais. O edifício substitui um arranha-céu de 13 andares, com 270 apartamentos, sendo que o edifício cobre apenas metade da antiga área. O desenho das fachadas principais voltadas a leste e oeste apresenta uma divisão e várias sequências, dando a sensação de residências e não apenas caixas empilhadas (Figura 2). (ARCHDAILY, 2013).

Figura 2 - Fachada



Fonte: ARCHDAILY, 2013.

As fachadas possuem persianas de madeira que deslizam, dependendo do tempo e da hora do dia, funcionando assim como brises. (ARCHDAILY, 2013).

O edifício segue a norma do padrão de Construção Verde BBC (Low Energy Building), tendo 45Kwh/m²/ano. Como o edifício apresenta uma boa insolação, sua eficiência energética garante o bem-estar dos moradores e seu isolamento exterior impede a perda térmica. Todos os apartamentos possuem ventilação cruzada, diminuindo o uso de ar condicionado, juntamente com as varandas que proporcionam sombra e frescor. Apresenta ainda 34 coletores térmicos (75 m²) no telhado, produzindo assim água quente. E ainda possuem captação e reuso da água da chuva do telhado para jardinagem. (ARCHDAILY, 2013).

4. ANÁLISES DA APLICAÇÃO

Uma construção sustentável se enquadra principalmente naquelas em que uma construção recebe uma reabilitação ou ampliação, pois de acordo com o estudo analisado, a demolição e o descarte irão exigir um gasto de energia, além de que, pouco material poderá ser reciclado, gerando mais custos e danos ao meio ambiente.

Conforme mostrado no correlato sobre a obra 60 Richmonds Housing Cooperative, onde foi feita uma revitalização e os antigos moradores foram realocados, este exemplo mostra uma construção sustentável, com integração social, acesso a equipamentos escolares, creches, serviços públicos, garantindo uma qualidade de vida aos usuários e igualdade de oportunidades.

No correlato Via Verde o edifício não possui estacionamento, também com a proposta de promover o uso de transporte alternativo, assim como suas escadarias, que têm muita iluminação natural e cor, dando vida e deixando os usuários mais propensos a praticarem atividade física ou pelo menos, estimulados a usarem as escadas.

Antes mesmo de ser colocada em prática a construção ou revitalização de um edifício deve-se fazer um estudo sobre seu entorno e sua insolação. Uma boa insolação reduz o uso de iluminação artificial, foi pensando nisso que o edifício Via Verde tem a forma de um tentáculo, feito em escadarias, para melhor aproveitamento solar em todos os apartamentos, mas também apresenta brises solares para evitar o superaquecimento dos ambientes.

Janelas bem posicionadas, desde o seu estudo preliminar, diminuem o consumo de energia elétrica, como por exemplo a ventilação cruzada, utilizada nos três correlatos citados no capítulo anterior, além de principalmente aumentarem a qualidade de vida dos usuários, com um ar fresco. A integração com o meio ambiente é muito importante para a qualidade de vida dos moradores, por contribuir para melhoramento do ar dos ambientes internos, diminuição do índice de CO₂, e maior umidade, tem várias formas de ser usado, como um telhado verde,

jardins para cada apartamento, ou um jardim comunitário, tanto para os moradores, quanto para pessoas de fora, promovendo a integração social. Segundo o autor Heywood (2015), o verde é uma cor relaxante, tornando-se um antídoto para nossas vidas atribuladas. Espaços verdes com tratamentos paisagísticos é uma alternativa que serve como alívio do barulho e da poluição de nossas cidades. (HEYWOOD, 2015, p.156).

Os três correlatos citados no capítulo anterior possuem o reaproveitamento da água pluvial, tanto por telhado verde, quanto por superfícies impermeáveis, nos telhados habituais. O reaproveitamento de água pluvial pode servir como irrigação em jardins e hortas e é uma técnica que tem baixo custo de manutenção, utilizando uma fonte natural, além de ter como ponto positivo a minimização da sobrecarga da rede de esgoto e menos água para limpar e tratar antes que reentre nos sistemas naturais.

O reaproveitamento de restos de alimentos de forma natural, produz uma fonte de nutrientes fértil, reduzindo as sobras de alimentos e consequentemente menos lixo levado a aterros. É uma técnica que não tem custo, pois são restos de alimentos que a população jogaria no lixo. A composteira não exige um lugar grande e nem que seja na própria terra. Atualmente existem muitas opções, até mesmo para dentro de casa, onde pode-se utilizar caixas, que têm variados tamanhos e preços, sendo uma técnica que não exige custo alto. E com o auxílio do governo, pode-se ainda ter uma empresa em cada bairro, que possa recolher o lixo orgânico para a produção do húmus, mesmo para comercialização, evitando o uso de fertilizantes nocivos ao meio ambiente e ao ser humano. São ações que proporcionarão um ambiente seguro, inclusive com o aproveitamento do chorume, que poderá ser reutilizado como adubo líquido ou pesticida. Assim podemos dizer que o resíduo de uma espécie pode ser o alimento de outra.

O mesmo ocorre com a coleta seletiva de materiais que podem ser reutilizados ou reciclados, pois cada vez mais os aterros estão ficando lotados, ficando difícil um lugar pra tanto lixo. O que falta nos dias de hoje para a coleta seletiva acontecer e ser realmente eficiente é a conscientização, tanto em casa, quanto nas escolas e falta de uma fiscalização mais rígida, talvez até cobrança de multa para quem desrespeitar, sendo implantada uma fiscalização em cada bairro ou na cidade.

A respeito do canteiro de obras, de acordo com o assunto estudado, é uma área de trabalho fixa e temporária, onde são desenvolvidas as operações de apoio e execução da obra. Existem algumas alternativas simples que podem ser tomadas desde o início do projeto, até o final da obra, como substituição do uso de equipamentos descartáveis por materiais com maior

durabilidade, ou materiais que podem ser reutilizados, como os tapumes, reciclagem dos materiais como papel, plástico, metal, vidros. E um dos mais importantes pontos, que seria a compatibilização do projeto, visando sempre o uso racional dos materiais e planejamento de cada etapa da obra, evitando assim que materiais cheguem até a obra antes do tempo previsto e possam quebrar ou estragar, devido à espera até serem utilizados. Os trabalhadores são muito importantes nesta etapa de trabalho, sendo que um treinamento de organização de posto de trabalho, método de trabalho e condições satisfatória de trabalho, ajudariam na redução dos materiais utilizados.

Assim, pode-se entender que um edifício sustentável não precisa ser um edifício novo em um lugar novo, ao contrário, pode ser adaptado ou aprimorado com as tecnologias. Há muitas edificações abandonadas ou sem uso que podem ser reaproveitadas, assim como o solo, pois seria uma boa oportunidade para descontaminar, ao invés de construir em solos que tenha uma boa vegetação, rico em fauna e flora, assim como ocorreu nos três correlatos citados acima, em que foi feita uma reurbanização.

Após a pesquisa feita, e a análise dos correlatos, é possível analisar algumas diretrizes que podem ser implantadas no Brasil em habitações de interesse social, levando-se em consideração que com incentivos dos governos e conscientização da população, serão facilmente adaptadas, sendo elas:

- Programa de recuperação de áreas já degradadas;
- Renovação de edifícios abandonados;
- Prefeituras passarem a exigir compatibilização de projeto, evitando assim perda de materiais e menor impacto ambiental;
- Projetos localizados próximos aos centros urbanos, e próximos a creches, escolas, hospitais e transportes públicos acessíveis, e não em bairros afastados da cidade, promovendo assim menor emissão de gás carbônico com transportes e diversidade social, permitindo a integração social de diferentes culturas e classes sociais;
- Projetos verticalizados, deixando assim maior área permeável, podendo ser utilizadas como jardins e hortas;
- Apartamentos adaptados para idosos e pessoas portadores de deficiência;
- Iluminação e ventilação natural por grandes janelas, posicionadas de acordo com a incidência solar e vento predominante;
- Brises solares móveis ou fixos;

- Telhados verdes, evitando que a edificação aqueça e promovendo assim captação da água da chuva;
- Captação e reuso da água da chuva;
- Escadarias devem receber uma atenção especial, podendo ser em locais iluminados e não enclausuradas, encorajando os habitantes a utilizarem;
- Playgrounds e academias ao ar livre, encorajando a atividade física;
- Separação do lixo orgânico, podendo servir de adubo para as hortas;
- Coleta seletiva de cada residência;
- Um guia entregue a cada morador para melhor utilização do edifício, com informações básicas e importantes sobre a sustentabilidade, auxiliando a redução de água e energia, causando assim, menor impacto ambiental e menor gasto para os moradores.

Pode-se concluir que essas ações e tecnologias, ao serem implantadas no Brasil, levando em consideração que se deve primeiramente haver planejamento, resultarão em boa gestão, consciência política, participação da população, economia responsável, ação local e visão global.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assunto abordado neste trabalho se insere num dos aspectos mais discutidos nos últimos tempos, sendo largamente explorado, mas infelizmente ainda falta embasamento técnico para que as melhoras ocorram, principalmente tratando-se de Habitações de Interesse Social, onde a deficiência na questão de sustentabilidade pode provocar impactos ambientais, econômicos e sociais para os usuários e a sociedade em si.

O trabalho visa identificar a atual situação do Brasil, visto que foram pesquisadas essas tecnologias abordadas em outros países e que surtiram grandes efeitos positivos, podendo ser aplicadas em nosso país, sem que se tenha um alto custo. Tratam-se de tecnologias fáceis de serem implantadas e que a população possa fazer sua parte, criando com isso uma onda de consciência, pois ao ajudarem, poderão perceber o quanto se pode economizar com atitudes simples.

Infelizmente, atualmente as tecnologias sustentáveis ainda são vistas como acessórios das edificações e não como parte integrante do projeto. Em questão das Habitações de Interesse Social os usuários necessitam ainda mais, pois são populações de baixa renda, e que quanto mais economizarem é melhor. Além de que, as edificações precisam ser vistas de outro ponto de vista, pois são habitações de projetos usadas praticamente para todas, sem se importar com as questões básicas de arquitetura bioclimática.

Com este trabalho se visa à minimização dos impactos gerados ao meio ambiente e aos usuários em si, utilizando métodos de uso racional e conscientização, tendo assim um meio ambiente adequado para a atual e as futuras gerações. São pequenas atitudes incluídas no dia a dia de cada um, que fará uma grande diferença no final. Afinal, não se paga nada para ter consciência de nossos atos, fazer o bem, cuidar do nosso lar que é o planeta terra e pensar em nosso futuro e nas próximas gerações.

REFERÊNCIAS

A CARTA DA TERRA, 2002, P.1. Disponível em

<<http://www.mma.gov.br/informma/item/8071-carta-da-terra>> Acesso em 06 de maio de 2019.

ARCHDAILY, 2010. 60 Richmond Housing Cooperative/ Teeple Architects. Disponível em

<<https://www.archdaily.com/85762/60-richmond-housing-cooperative-teeple-architects>>

Acesso em 13 de maio de 2019.

ARCHDAILY, 2013. Bondy/Guérin & Pedroza Architects. Disponível em

<<https://www.archdaily.com/421933/bondy-guerin-and-pedroza-architectes>> Acesso em 14 de maio de 2019.

ARCHDAILY, 2014. Via Verde/ Dattner Architects + Grimshaw Architects. Disponível em

<<https://www.archdaily.com.br/01-181999/via-verde-slash-dattner-architects-plus-grimshaw-architects>> Acesso em 13 de maio de 2019.

BARBOSA, Gisele. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. 2008. 11f. REVISTA (Revista eletrônica Visões). 4º Edição, Volume I. Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora, Macaé, RJ, Jan/Jun 2008.

BEZERRA, M. Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

BRUNER FOUNDATION, INC. Disponível em <<https://www.rudybruneraward.org/wp-content/uploads/2016/08/07-Via-Verde.pdf>> Acesso em 13 de maio de 2019.

BUILD A BETTER BURB, Via Verde (The Green Way). Disponível em <<http://buildabetterburb.org/via-verde-the-green-way-bronx-new-york/>> Acesso em 13 de maio de 2019.

CANADIAN ARCHITECTS, 60 Richmond East Housing Co-Operative, 2014. Disponível em <<https://www.canadianarchitect.com/60-richmond-east-housing-co-operative/>> Acesso em 13 de maio de 2019.

CAPRA, F.A. Teia da vida. São Paulo, SP: Pensamento, 2004.

CECCHETTO, Carise. Habitação de Interesse Social e Sustentabilidade: Um estudo sobre o protótipo Casa Alvorada. 2012. 14 f. SEMINÁRIO (XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul). UNICRUZ Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS, 2012.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

DATTNER ARCHITECTS, Portfólio Via Verde – The Green Way. Disponível em <https://www.dattner.com/portfolio/via-verde/#next_image> Acesso em 13 de maio de 2019.

DO NASCIMENTO, A.M. Química e meio ambiente: Reciclagem de lixo e química verde: papel, vidro, pet, metal, orgânico. Secretária de Educação: Curso e Formação Continuada Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2005.

FUNES, Silvia. *Regularização Fundiária na Cidade de Piracicaba – SP: Ações e Conflitos*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

HEYWOOD, Huw. 101 Regras Básicas para Edifícios e Cidades Sustentáveis. 2º Edição. Tradução: Alexandre Salvaterra. São Paulo, SP: Gustavo Gilli, 2017.

KEELER, Marian; VAIDYA, Prasad. Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis. 2ª Edição. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre, RS: Bookman, 2018.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: Evolução dos Conceitos Teóricos e os Problemas da Mensuração Teórica. REVISTA (Revista Economia e Desenvolvimento), n.2606, n.16, 41f. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2004.

OLIVEIRA, E.C.A; SARTORI, R.H; GARCEZ, T.B. Compostagem. Pós graduação em solos e nutrição de plantas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2008.

RIBEIRO, T.F.; LIMA, S.C. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudo de Casos. Programa de Pós-graduação em Geografia. Caminhos de Geografia- Revista Online, Uberlândia – MG: 2000, pg. 50-69.

ROLNIK, R. Habitat II – assentamentos humanos como tema global. In: BONDUKI, N. Habitat: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo: Studio Nobel, 1996. pp.13-17.

SACHS, Jeffrey. A Riqueza de Todos: A construção de uma economia sustentável em um planeta superpovoado, poluído e pobre. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

TEEPLE ARCHITECTS, 60 Richmond Street East Housing Development. Disponível em <<http://www.teeplearch.com/portfolio/60-richmond-east-housing-development/>> Acesso em 13 de maio de 2019.