

CENTRO UNIVERSITÁRIO FACULDADE ASSIS GURGACZ

PÂMELLA OHAILA DE ANDRADE DELLA COSTA

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS
APLICADAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL**

CASCABEL

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

PÂMELLA OHAILA DE ANDRADE DELLA COSTA

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS
APLICADAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo, da FAG,
apresentado na modalidade Teórico,
como requisito parcial para a
aprovação na disciplina: Trabalho de
Curso: Qualificação.

Prof. Orientador: Cássia Rafaela Brum.

CASCADEL

2019

SUMÁRIO

<u>ÍNDICE</u>	<u>1</u>
<u>1. INTRODUÇÃO</u>	<u>2</u>
1.1 ASSUNTO/ TEMA	2
1.2 JUSTIFICATIVA	2
1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.4 FORMULAÇÃO DO HIPÓTESE	2
1.5 OBJETIVO GERAL	2
1.6 OBJETIVO ESPECÍFICOS	2
1.7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
1.8 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	3
<u>2. SUSTENTABILIDADE</u>	<u>5</u>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	5
2.1.1 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS	7
2.2 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL	9
2.2.1 DIVERSIDADE DE HABITAÇÕES	10
2.3 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA	11
2.4 TECNOLOGIAS	13
2.4.1 REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA	13
2.4.2 COMPOSTEIRA	14
2.4.3 COLETA SELETIVA	16
2.4.4 CANTEIRO DE OBRAS	17
<u>3. CORRELATOS</u>	<u>20</u>
<u>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>37</u>
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>38</u>

1. INTRODUÇÃO

1.1 ASSUNTO/ TEMA

Sustentabilidade aplicada em habitações de interesse social.

1.2 JUSTIFICATIVA

A grande maioria, se não todos, os projetos habitacionais de interesse social, seguem com projetos 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, adequando-o as suas necessidades, o que acarreta em ambientes insalubres, mal iluminados e ventilados, podendo prejudicar a saúde da família.

1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

De que modo a arquitetura sustentável pode ser incluída nas construções de Habitação de Interesse Social, ajudando assim os usuários e a sociedade como um todo?

1.4 FORMULAÇÃO DO HIPÓTESE

Alternativas ecologicamente corretas oferecem menor impacto global, em contrapartida, demandam mais capital. Assim, pode-se adotar algumas ações que podem ser custeadas pelo usuário, deste modo, as tecnologias sustentáveis podem ajudar a diminuir os custos.

1.5 OBJETIVO GERAL

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

1.6 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- 1- Pesquisar referenciais teóricos;
- 2- Pesquisar tecnologias sustentáveis para projetos;
- 3- Analisar correlatos;
- 4- Traçar diretrizes projetuais referentes a proposta.

1.7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigue 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, e 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. (CANUTO, VLACH, 2005 apud CECCHETTO, 2012, p.13).

1.8 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia será baseada em pesquisa bibliográfica conforme Marconi e Lakatos (2003, p.44) descrevem: "A pesquisa bibliográfica compreende oito fases distintas:

- 1) escolha do tema;
- 2) elaboração do tema do trabalho;
- 3) identificação;
- 4) localização;
- 5) compilação;
- 6) fichamento;
- 7) análise e interpretação;
- 8) redação."

O presente trabalho irá conter desde a Introdução, onde tratará do início do movimento Sustentável, o surgimento das Edificações Sustentáveis, ventilação e iluminação natural, reaproveitamento da água, energia fotovoltaica, especificação de materiais, lixo dos canteiros

de obra, até os resultados esperados com esta pesquisa para minimizar o impacto das Construções Cíveis nos usuários, na população em geral e nas futuras.

2. SUSTENTABILIDADE

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).

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. E o termo Desenvolvimento Sustentável foi consolidado somente na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92 ou Rio-92), no Rio de Janeiro – Brasil, em 1992. Após a Conferência, foi criada a Agenda 21, que visa à proteção do nosso planeta e seu desenvolvimento. (KEELER & VAIDYA, 2018, p.30)

A sustentabilidade na arquitetura tem ampla relação com a forma como utiliza a energia e como relaciona-se ao ambiente natural. Constata-se também que os padrões de consumo e produção dessa arquitetura serão definidores do modo de vida de um determinado grupo humano; que definirá padrões de consumo de energia e de hábitos de utilização da energia; e que fará parte de um determinado contexto urbano que será modificado pela dinâmica da utilização da arquitetura que nele se insere (SOUZA, 2004, p. 4).

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 um processo de construção da dinâmica social que envolve um pacto de atores sociais, de acordo com Oliveira (2008, p.39) um modo gradativo e de consenso para um futuro sustentável”. Ainda de acordo com o autor, envolve quatro dimensões:

- A dimensão ética: Destaca o reconhecimento de que o equilíbrio ecológico está em jogo mais que um padrão duradouro de organização da sociedade;
- A dimensão temporal: Necessidade de planejar em longo prazo;

- A dimensão social: Expressa que só uma sociedade sustentável, com igualdade e pluralismo político pode produzir um desenvolvimento sustentável;
- A dimensão prática: Reconhece a mudança necessária de hábitos de produção, consumo e comportamento.

Como observou Siche (2007, p. 140), “o termo ‘sustentabilidade’ vem do latim ‘sustentare’, que significa ‘suster, sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir’”. Neste sentido, por sustentável entende-se tudo aquilo que é capaz de ser mantido ou suportado.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Como diz Barbosa (2008), o termo “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. Na Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como 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”.

Embora os países em desenvolvimento consumam muito menos recursos e emitam muito menos gases de efeito estufa do que países desenvolvidos, a degradação ambiental tem um impacto mais direto e visual e ameaça a sobrevivência dos pobres de maneira mais imediata. (PLESSIS. Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries, op.cit, paragraph 3.1, page 22).

Para a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1988, 1991) os objetivos que derivam do conceito de desenvolvimento sustentável estão relacionados com o processo de crescimento da cidade e objetiva a conservação do uso racional dos recursos naturais incorporados às atividades produtivas. Entre esses objetivos estão:

- Crescimento renovável;
- Mudança de qualidade do crescimento;
- Satisfação das necessidades essenciais por emprego, água, energia, alimento e saneamento básico;
- Garantia de um nível sustentável da população;
- Conservação e proteção da base de recursos;
- Reorientação da tecnologia e do gerenciamento de risco;
- Reorientação das relações econômicas internacionais (CMMAD, 1988, 1991).

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 tem em comum alguns componentes essenciais, que mesmo não podendo solucionar todos os problemas, deve:

- Tratar dos resíduos gerados em canteiro de obra, demolições e de seus usuários;
- Eficiência na utilização dos recursos;
- Utilização de materiais que não degradem o ambiente para sua produção;
- Redução do consumo de solo, água e energia durante a produção dos materiais, durante a construção de edificações e as que são utilizadas pelos usuários;
- 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).

Ainda segundo os autores Keeler e Vaidya (2018) para se oferecer um ambiente interno saudável, deve-se levar em considerações alguns itens necessários, como:

- Evitar o uso de materiais que emitam compostos orgânicos voláteis (COVs), como os materiais de construção e limpeza;

- Evitar o uso de aparelhos que não controlam a entrada ou produção de particulados;
- Controle de poluentes externos por meio de filtragem de ar, ventilação e capachos adequados;
- Conexão com o exterior para que tenha ventilação e iluminação natural e integração interior e exterior. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.42).

O setor da construção civil além de ser um dos que mais fornecem empregos diretos e indiretos, é um dos que mais consomem recursos naturais, desde a produção dos materiais até sua operação durante sua vida útil, se apropriando de 75% do que é extraído do meio ambiente. (AECWeb, Revista digital).

Segundo o Conselho da Edificação Sustentável dos Estados Unidos (U.S. Green Building Council), a indústria da construção civil é uma das que mais consomem energia e água no planeta. Os prédios respondem por 48% do consumo de energia, as edificações são responsáveis por 30% dos gases causadores do efeito estufa e chegam a consumir 300% de matérias-primas. Em 2013 foram geradas quase 170 milhões de toneladas de lixo com demolições, reforma e construção. E ainda a construção civil consome aproximadamente 12% de água potável. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.43).

O Aumento do preço do petróleo em 1970 levou aos primeiros experimentos na construção sustentável, porém, não obteve mudanças em larga escala como uma resposta natural, sendo assim, ferramentas políticas como incentivos e regulamentos compulsórios vem sendo criados para tentar solucionar. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.49).

2.2 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Somente os que desfrutam de determinada renda ou salário podem morar em áreas bem servidas de equipamentos coletivos, em casas com certo grau de conforto. Os que não podem pagar, vivem em arremedos de cidades, nas extensas e sujas “periferias” ou nas áreas centrais ditas “deterioradas”. Nestes arremedos de cidades, há inclusive aqueles que “não moram”, vivem embaixo de pontes, viadutos, em praças, em albergues, não tem um teto fixo ou fixado no solo. Nestes arremedos de cidade, de sujeira, o que torna cada dia mais difícil de ter força para resistir a essas cidades e aos efeitos da miséria. (RODRIGUES, 1990, p.20).

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.

De acordo com os autores Holz, Monteiro (2008), a realidade brasileira é que as áreas centrais da cidade que recebia os melhores tratamentos urbanísticos, como, saneamento, infraestrutura, iluminação pública, pavimentação da rua, entre outras, era destinada para uma classe que tinha condições de arcar com os custos, a população com menor poder aquisitivo que não tinha condições de comprar imóveis nessas áreas iam para as áreas informais, assim pode se concluir que: “a ilegalidade é subproduto da regulação tradicional e das violações contra os direitos à terra e à moradia” (OSÓRIO, 2004, p. 28).

Ainda segundo os autores Holz, Monteiro (2008), as favelas são algumas das formas encontradas de irregularidade, podendo estar tanto em áreas públicas quanto privadas, como os cortiços, loteamentos clandestinos e/ ou irregulares, edifícios abandonados que abrigam moradores de rua, edificações sem o “habite-se”, e ainda assim pode se encontrar pessoas morando em condições subumanas.

2.2.1 DIVERSIDADE DE HABITAÇÕES

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).

Ainda segundo os autores Keeler e Vaidya (2018) prevendo os diferentes tipos de habitação em cada bairro, é possível ter uma distribuição equilibrada de habitação para todos os níveis de renda da região. Isto ajuda na sustentabilidade, pois, qualquer pessoa pode morar perto do seu trabalho, pois aproxima as moradias e evita o uso do automóvel e outros meios de transporte.

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

Segundo cita os autores Bogo, Pietrobon, Barbosa, Goulart, Pitta, Lamberts, et al. (1994) a carta bioclimática de Olgyay procura adaptar as edificações ao clima, fornecendo as medidas necessárias. Os elementos são indicados por curvas traçadas ao redor da zona de conforto, fornecendo assim as medidas para se corrigir e obter o melhor conforto dentro da edificação.

Segundo Olgyay (1968) para a melhor definição da zona de conforto deve-se atentar, pois é um sistema complexo e deverá ser levado em consideração as diferentes regiões climáticas, variando de acordo com o indivíduo (sexo e idade), vestimentas, aclimação e atividade que se executa em determinado ambiente.

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 primeiro passo para reduzir as cargas é determinado no projeto de arquitetura, incluindo o projeto de iluminação e escolha dos equipamentos elétricos. 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)

Em relação a qualidade do ar precária, tem se maiores custos na saúde, piora na produtividade do trabalho ou estudo, além da desvalorização dos imóveis, sendo que, o objetivo da ventilação é remover os contaminantes, como os compostos orgânicos voláteis (COVs) e também os contaminantes que vem do exterior. Um dos fatores que mais influência é a localização e implantação, devendo ser estudada ainda no início do projeto. (KEELER E VAIDYA, 2018).

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).

3. REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

A superfície do nosso planeta é composta por 70% de água, desse total 97,5% estão no oceano, e dos 2,5% restantes, 1,5% estão nas geleiras, ou seja, temos apenas 1% para uso, a maior parte se encontra nos leitos subterrâneos, atmosfera, plantas e animais (TUCCI, 2001).

A qualidade da água se relaciona com a quantidade da água a se tratar, assim, se conservar água em nossos hábitos cotidianos, haverá menos água para limpar e tratar antes que reentre em nossos sistemas naturais. 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. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.268).

Ainda segundo os autores, 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)

Com melhores práticas de gestão, pode-se combinar com a grade verde, melhorando a qualidade da água, melhor eficiência a longo prazo e redução na manutenção, na grade verde pode-se configurar:

- Coletor de silte + biodigestor + bacia de retenção;
- Cisterna + jardim de chuva;
- Canteiro pluvial + valeta de biorretenção;
- Cobertura verde + biodigestor com plantas. (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).

4. 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 decompõem 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, estrumes de animais, urinas, restos de vegetais hortícolas, ervas, entre outros. (OLIVEIRA, SARTORI E GARCEZ, 2008, p.3)

Ainda segundo os autores Oliveira, Sartori e Garcez (2008) os materiais para compostagem não devem ter vidros, plásticos, tintas, óleos, metais, pedras, excesso de gordura, ossos inteiros ou outras substâncias que possam prejudicar a compostagem.

De acordo com os autores citados acima, na pilha da compostagem é frequente utilizar uma mistura de nitrogênio e carbono, pois os materiais ricos em carbono fornecem a matéria orgânica e a energia e os materiais ricos em nitrogênio aceleram o processo da compostagem, pois é necessário para o crescimento dos micro-organismos. O tempo para que a compostagem necessita é aproximadamente de 90 a 120 dias após a mistura dos materiais, tendo como resultado um composto escuro e de textura turfa, se tornando um composto de fertilizante que fornece nutrientes essenciais para o suprimento das plantas. (OLIVEIRA, SARTORI E GARCES, 2008, p.6)

As pilhas para a compostagem devem ser montadas no chão constituídas por camadas de restos vegetais e intercaladas com camadas de esterco, numa proporção 3:1, ainda deve-se ter valas de escoamento para as águas da chuva ao redor das pilhas, a cada camada irrigar o material e espalhar o esterco, repetindo e alternando as pilhas até alcançarem a altura de 1,5 a 1,8 metros. O material deve ser revolvido a cada 5 dias, nos primeiros quinze dias. Após os quinze dias, ser revolvido a cada dez dias, tendo um total de 8 revolvimentos, acelerando assim a compostagem e impedindo o mal cheiro e moscas. (OLIVEIRA, SARTORI E GARCES, 2008, p.6)

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 numero 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.

Segundo os autores Oliveira, Sartori e Garzes (2008) o composto tem sua maior eficiência quando usado imediatamente, caso não seja, deve ser mantido em local protegido do sol e chuva, coberto com lona de polietileno ou até sacos velhos.

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.

5. COLETA SELETIVA

Segundo Ribeiro e Lima (2000) a reciclagem é um processo de recuperação para reutilização, transformando assim os materiais uteis 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.

Ainda segundo os autores Ribeiro e Lima (2000) a coleta seletiva é um incentivo a redução, a reutilização e separação do material, buscando assim uma mudança de comportamento, principalmente em relação aos desperdícios, desse modo é preciso minimizar a produção de rejeitos, reutilizar para assim diminuir o impacto ambiental negativo decorrente da geração dos resíduos sólidos.

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)

Segundo Calderoni (1997) no Brasil em 1997, 76% dos municípios utilizavam os lixões, 10% tinham aterros sanitários, 13% possuíam aterros controlados e apenas 1% dos municípios empregavam os sistemas de reciclagem, compostagem e incineração.

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.

6. CANTEIRO DE OBRAS

Em algumas comunidades a gestão do lixo é fortemente regulada, em outras os regulamentos são inadequados para proteger a saúde pública e ambiental, apresentando uma série de dilemas em função do volume de recursos naturais envolvidos em seu armazenamento e decomposição. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.333).

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%. Existem três tipos de resíduos de construção e demolição:

- Inertes ou não nocivos;
- Nocivos;
- Componentes nocivos controlados em alguns estados.

Sendo que a maior parte do lixo oriundo da construção civil não é nocivo à saúde humana, podendo ser reciclado por meio de sistemas locais ou regionais, alguns materiais inofensivos são: materiais a base de madeira, paletes, metais, vidros, papéis e plásticos, concreto, aço e alumínio. E alguns materiais ainda podem ser reciclados por meio de devolução ao fabricante, ou programas de recuperação, que podem ser transferidos os dejetos de limpeza de terrenos ou escavações para centros de triagem, empresas de areia e cascalho e empresas de compostagem. Os materiais que podem ser reutilizados são o tijolo, pedra, solo, tábuas, madeira estrutural, entre outros. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.338).

O lixo da construção e demolição compreende:

- 40% a 50% - concreto e calça;
- 20% a 30% - madeira;
- 5% a 15% - gesso acartonado;
- 1% a 10% - telhas e mantas asfálticas;
- 1% a 5% - metais;
- 1% a 5% - tijolos;
- 1% a 5% - plásticos. (KEELER E VAIDYA, 2018, p.346)

Conforme citado no livro *Gestão de Resíduos na Construção Civil* apud John (2000) no Brasil é produzido por ano cerca de 35 milhões de toneladas de cimento Portland, este é misturado com agregados, pode-se estimar que 210 milhões de toneladas são consumidos anualmente somente na produção de cimento e argamassas, isso tudo sem considerar o volume de agregados utilizados em pavimentações e suas perdas. O consumo dos recursos naturais é maior que o necessário, devido as suas perdas nas construções ou eliminadas como resíduos.

Ainda segundo o autor citado acima John (2000), o consumo de recursos naturais da construção civil varia dependendo de cada região, dependendo de fatores como:

- Taxa de resíduos gerados;
- Vida útil ou taxa de reposição das estruturas construídas;
- Necessidade de manutenção;
- Perdas incorporadas nos edifícios;
- Tecnologia empregada.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou em 5 de julho de 2002 a Resolução 307, que estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da Construção Civil, estabelecendo uma classificação:

- Resíduos classe A: Reutilizáveis ou Recicláveis como agregados, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos: tijolos, blocos, cerâmicos, concretos em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., chamados de entulhos. Deverão ser reutilizados ou reciclados, ou encaminhados para áreas adequadas de aterro.
- Resíduos classe B: Recicláveis para outras utilizações, plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeira, etc. Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para armazenamento temporário.
- Resíduos classe C: Sem tecnologia viável para reciclagem, por exemplos oriundos do gesso. Deverá ser armazenado, transportado e destinado conforme suas normas específicas.
- Resíduos classe D: Perigosos do processo de construção, como as tintas, solventes, óleos ou aqueles contaminados e prejudiciais a saúde humana, reformas e reparos em clínicas

radiológicas, instalações industriais, etc., telhas e objetos que contém amianto e outros produtos nocivos. Devem ser armazenados, transportados e destinados conforme suas normas específicas. (Livro: Gestão de Resíduos na Construção Civil, SENAI; SEBRAE, p.22)

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

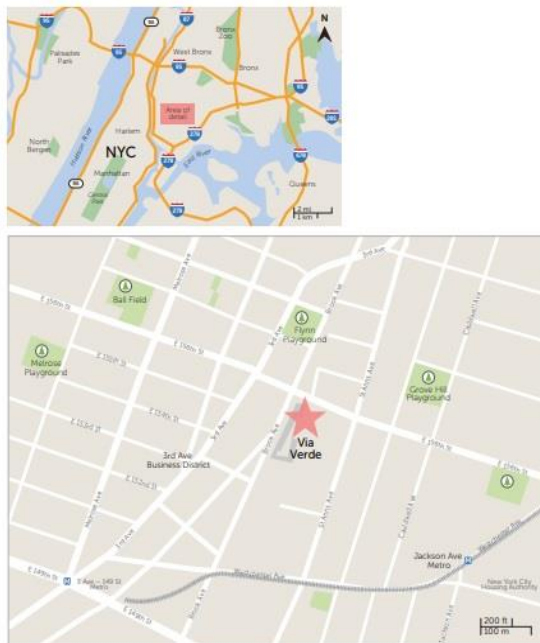
3.1 VIA VERDE

O projeto foi vencedor do concurso internacional New Housing New York Legacy Competition, refletindo um compromisso para a próxima geração de habitação social, visando proporcionar um ambiente para uma vida sustentável e saudável. (ARCHDAILY, 2014)

O concurso foi Co- patrocinado pelo Instituto Americano de Arquitetos de Nova York e a cidade de Nova York, pelo Departamento de Habitação, Preservação e Desenvolvimento (HPD) e organizado pelo Comitê Diretor da NHNY interdisciplinar, o desafio do concurso era criar uma habitação que fosse acessível, sustentável e replicável. (ARCHDAILY, 2014)

Foi projetado no ano de 2012, pelos escritórios Dattner Architects e Grimshaw Architects e com as empresas Jonathan Rose e The Phipps Houses Groups como Co- desenvolvedores. Se localiza ao sul de Bronx em Nova York, USA (Figura 1). (CENTER FOR ARCHITECTURE, 2013)

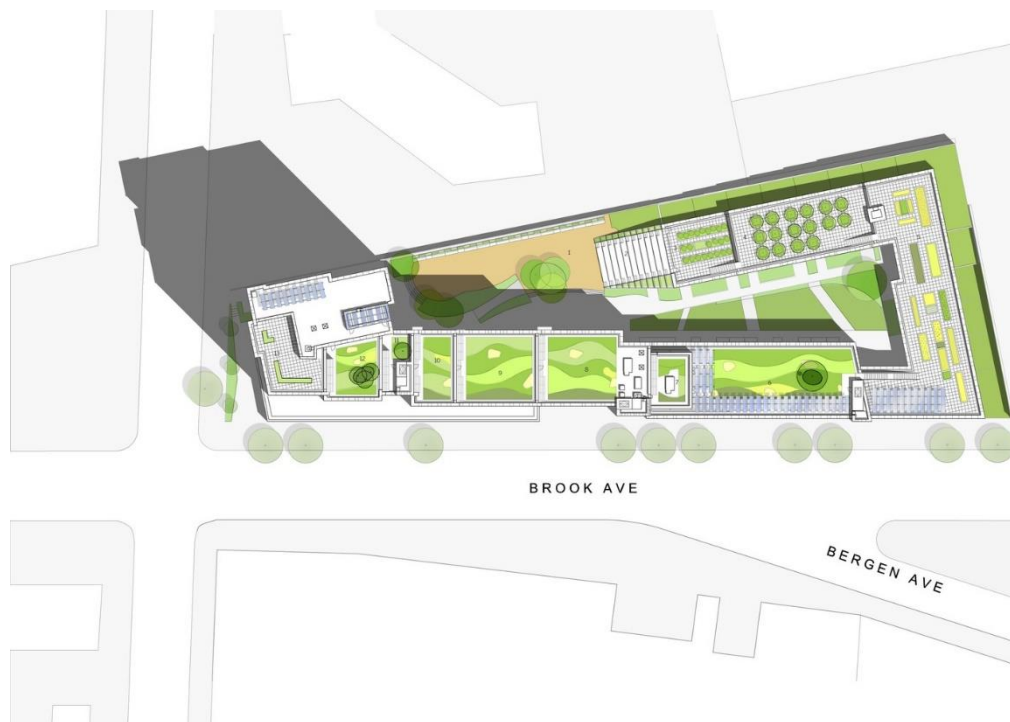
Figura 1 (Localização).



(Fonte: BRUNER FOUNDATION, INC.)

É um empreendimento residencial, acessível e sustentável, contando com 222 apartamentos que contém 3 tipos diferentes de blocos: uma torre ao norte com 20 andares, uma torre com 6 a 13 andares e apartamentos duplex ao centro e uma torre ao sul com 2 a 4 andares (Figura 2). (CENTER FOR ARCHITECTURE, 2013)

Figura 2 (Implantação).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

O projeto totaliza 28mil metros quadrados, sendo 25 mil metros quadrados de apartamentos, 690 metros quadrados de área comercial e comunitária e mais de 3700 mil metros quadrados de telhado verde e obteve a categoria de certificação LEED Gold. (ARCHDAILY, 2014)

3.1.1 Aspectos Formais e Construtivos

O edifício tem a forma de um tentáculo, 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)

No arranha-céus, ou torre residencial, foi utilizado o sistema convencional de concreto moldado no local. Nos edifícios médios e baixos foram utilizados um sistema estrutural de bloco e prancha, sendo essas viradas em 90° ficando perpendiculares a rua, sendo possível a utilização de janelas maiores (Figura 3). (BRUNER FOUNDATION, INC.)

Figura 3 (Forma).



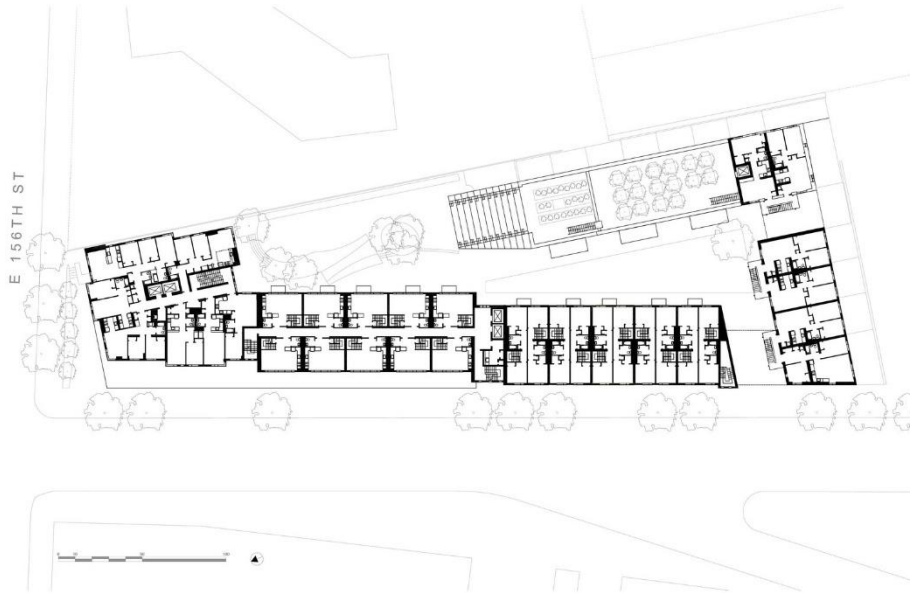
(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

O revestimento principal é metal, com variações sutis de cores, dando uma aparência moderna e reflexiva ao complexo. Nas fachadas também foram utilizados concreto fosco com detalhes coloridos em madeira nas janelas e não foram utilizados tijolos na fachada. (BRUNER FOUNDATION, INC.)

Acima da entrada principal que dá vista para a rua e pátio, estão os espaços comunitários para os residentes, juntamente com a academia. O último andar da torre ficou reservado para um terraço e uma sala de uso comum, oferecendo uma linda vista. (Figuras 4 – 8). (ARCHDAILY, 2014).

No térreo tem os comércios, um centro de saúde da comunidade e co-working (Figura 4).

Figura 4 (Planta Térreo).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

As varandas ficaram para o pátio interior, fornecendo também uma segunda saída, sendo exigido no código de incêndio. (BRUNER FOUNDATION, INC.)

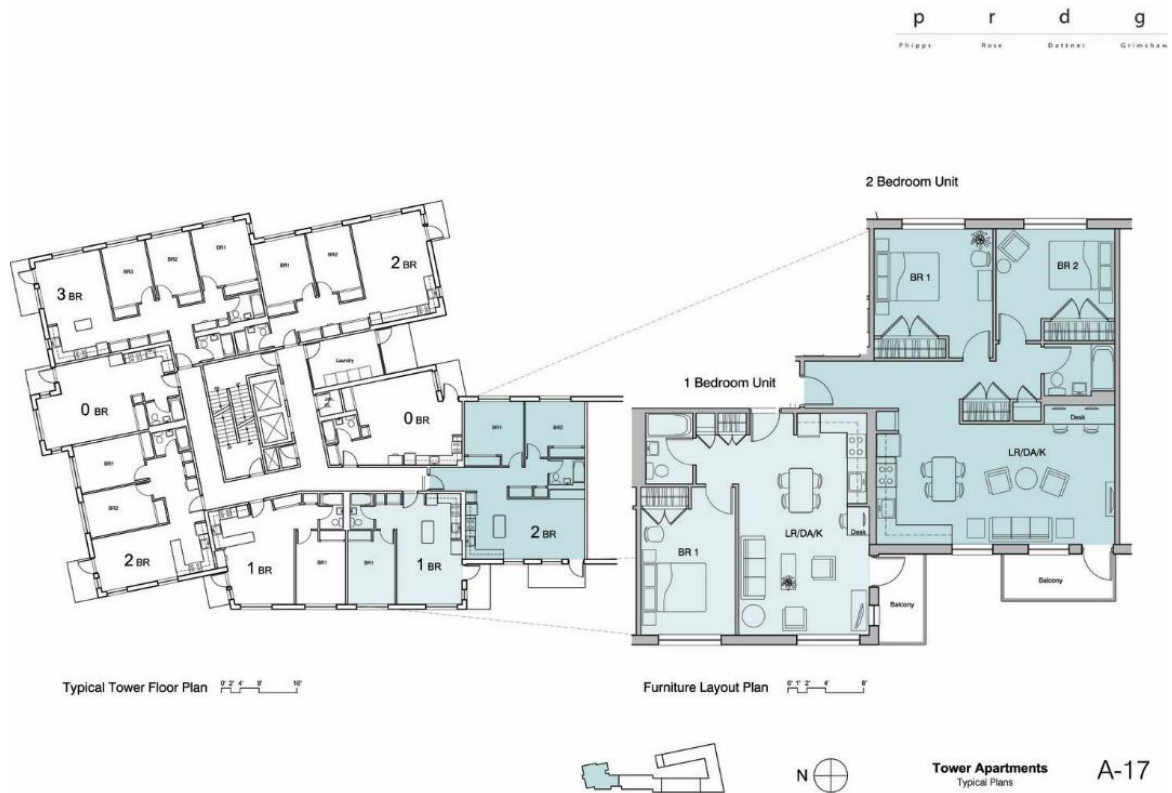
Figura 5 (Planta Térreo).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

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

Figura 6 (Planta Térreo).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

3.1.2 Aspectos Ambientais

O complexo conseguiu a certificação LEED Gold, integrando tecnologias com a sustentabilidade. Apresenta um sistema fotovoltaico integrado de 66Kw (Figura 9), cogeração no local, telhado verde (Figura 10) e brises solares (Figura 11), hortas comunitárias (Figura 12), acabamentos interiores verdes, captação pluvial e vegetação tolerante a seca. (DATTNER ARCHITECTS, Portfólio Via Verde).

Figura 9 (Placas Fotovoltáicas).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

Figura 10 (Telhado Verde).



(Fonte: BUILD A BETTER BURB)

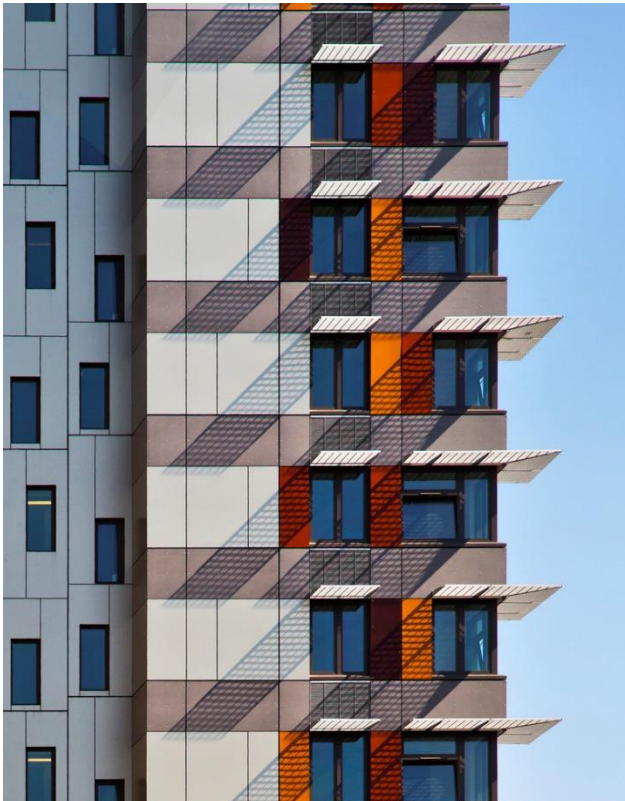


Figura 11 (Brise Solar).

(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

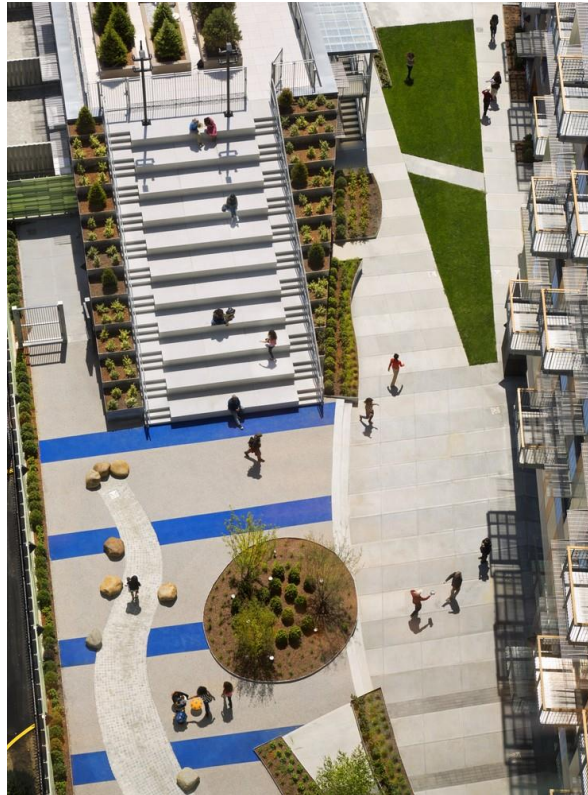
Figura 12 (Horta Comunitária).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

Escadarias com luz natural são facilmente acessíveis (Figura 13), encorajando a atividade física e grandes janelas promovem a ventilação cruzada, aumentando assim o ar fresco e consequentemente a redução de ar condicionado. Nos jardins pode-se cultivar frutas e vegetais, lazer e encontros sociais, controle da água da chuva e o isolamento reforçado. (ARCHDAILY, 2014).

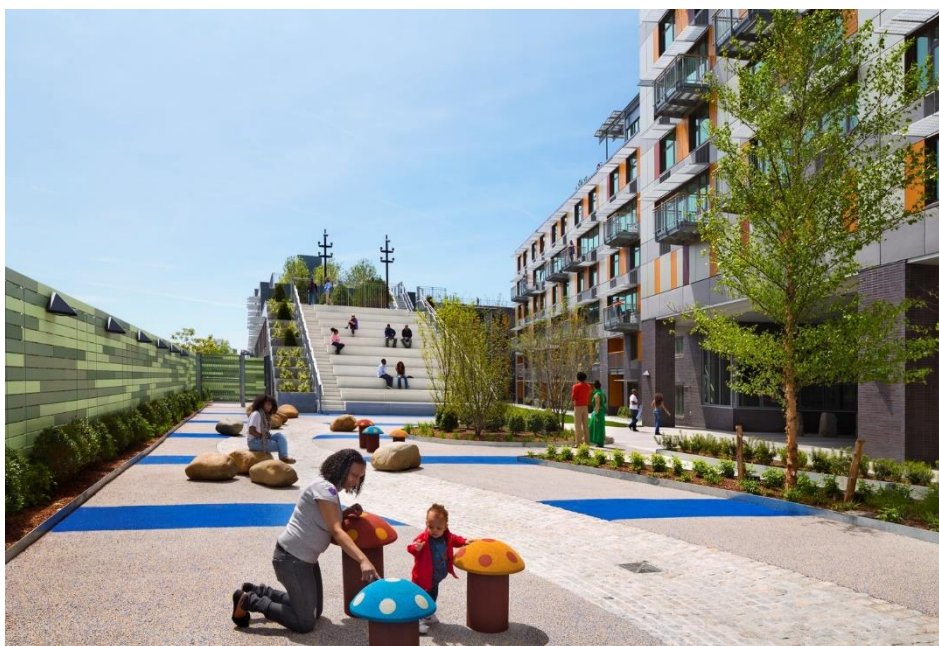
Figura 13 (Escadarias).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

O projeto conta ainda com playground (Figura 14). (ARCHDAILY, 2014).

Figura 14 (Playground).



(Fonte: ARCHDAILY, 2014: <https://bit.ly/2w2b99Z>).

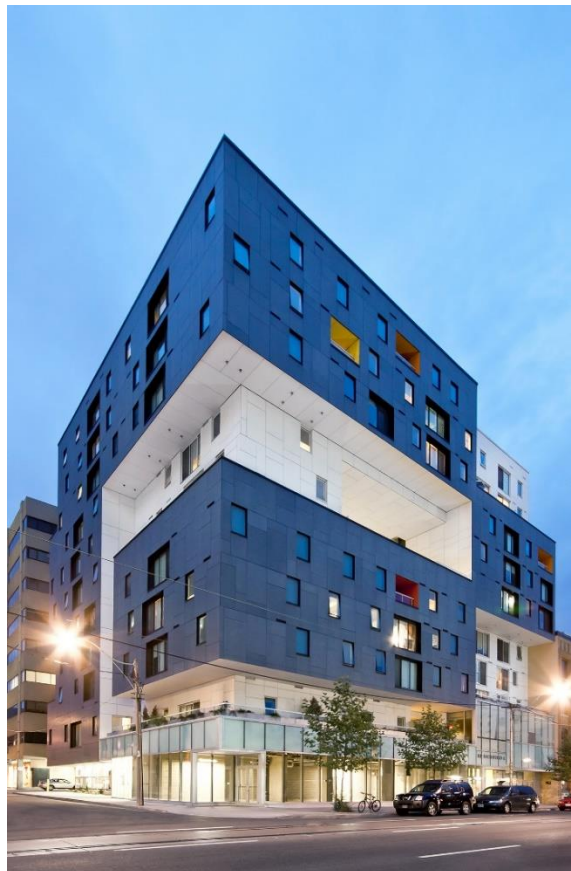
3.2 60 RICHMONDS HOUSING COOPERATIVE

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. (ARCHDAILY, 2010).

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. 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. (ARCHDAILY, 2010).

A inspiração fundamental para o projeto foi incorporar espaços sociais dedicados a 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. (TEEPL ARCHITECTS).

Figura 1 (Fachada).



(Fonte: ARCHDAILY, 2010: <https://bit.ly/2JQqCCl>).

3.2.1 Aspectos Formais e Construtivos

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, esta solução foi ideal para alcançar os objetivos principais: criar a horta, iluminação natural para o interior do prédio e poder dar espaços verdes ao ar livre. (ARCHDAILY, 2010).

Figura 2 (Fachada: Volumes e Vazios).



(Fonte: TEEPLE ARCHITECTS: <https://bit.ly/30qPDd2>).

O edifício contém unidades de dois, três e quatro dormitórios, 59 das unidades são para a realocação dos habitantes do Reagent Park. (URBAN TORONTO).

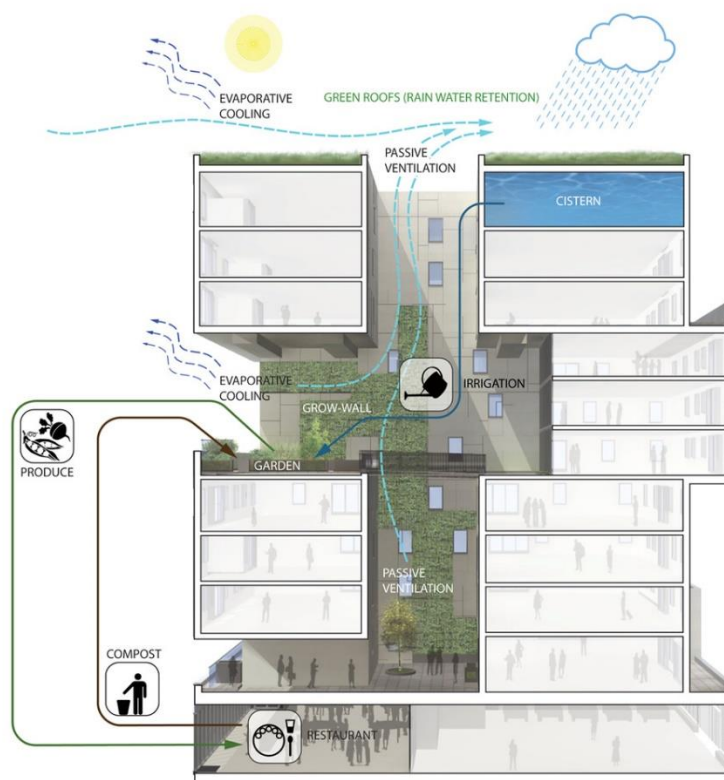
É um edifício que se estende para a rua, conectando o espaço semi- público com o espaço público da cidade, criando espaços de lazer ao ar livre. (ARCHDAILY, 2010).

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. O edifício ainda conta com um avançado sistema mecânico que transfere o calor da parte sul para a parte fria do lado norte do edifício, se tornando altamente eficiente em termos energéticos. (CANADIAN ARCHITECTS, 2014).

3.2.2 Aspectos Ambientais

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 sustentável).



(Fonte: ARCHDAILY, 2010: <https://bit.ly/2JQqCCI>).

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). (TEEPLE ARCHITECTS).

Figura 4 (Jardim).



(Fonte: TEEPLE ARCHITECTS: <https://bit.ly/30qPDd2>).

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).

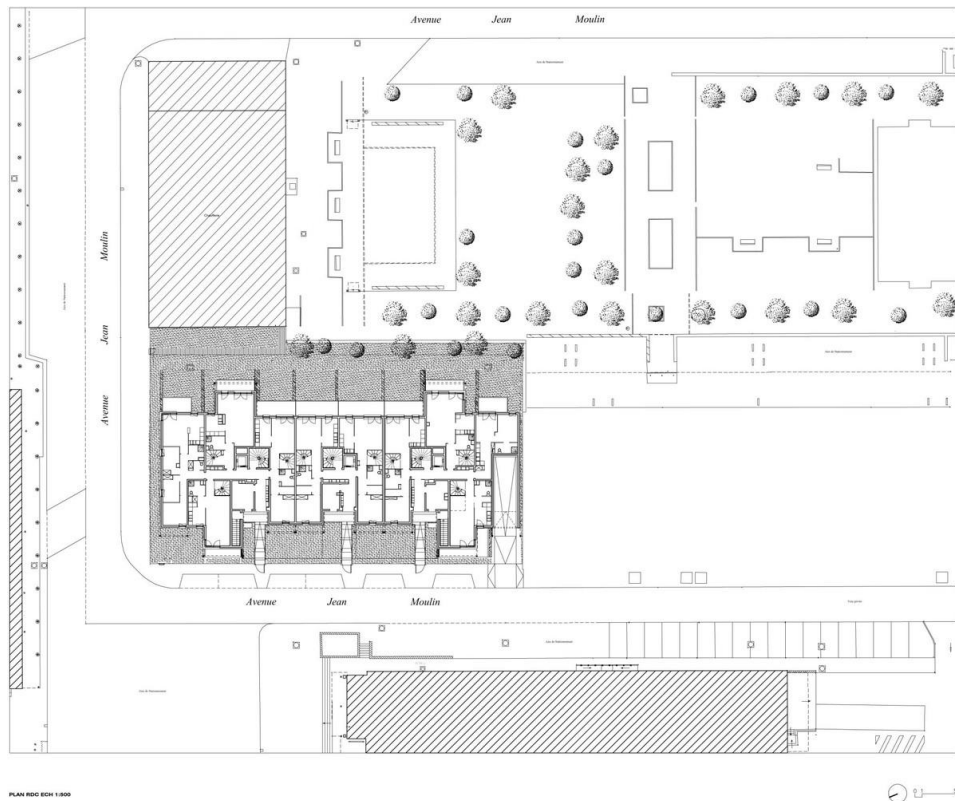
Figura 1 (Edifício).



(Fonte: ARCHDAILY, 2013: <https://bit.ly/2LQ9Ndb>).

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

Figura 2 (Localização).



(Fonte: ARCHDAILY, 2013: <https://bit.ly/2LQ9Ndb>).

Noue Caillet 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. (ARCHDAILY, 2013).

3.3.1 Aspectos Formais e Construtivos

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 3). É um edifício com 6 andares, montado em um eixo norte/ sul, podendo assim ter uma boa insolação em todos os apartamentos. (ARCHDAILY, 2013).

Figura 3 (Fachada).



(Fonte: ARCHDAILY, 2013: <https://bit.ly/2LQ9Ndb>).

As fachadas possuem persianas de madeira que deslizam, dependendo do tempo e da hora do dia, funcionando assim como brises (Figura 4). (ARCHDAILY, 2013).

Figura 4 (Brises).



(Fonte: ARCHDAILY, 2013: <https://bit.ly/2LQ9Ndb>).

Cada parte do edifício tem seu próprio acesso e elevador, cada andar possui dois ou quatro apartamentos, os apartamentos de 5 quartos são duplex, e se localizam no térreo, apresentando um jardim para cada (Figura 5). Cada apartamento possui sua própria varanda, terraço ou jardim, integrando interior e exterior. (ARCHDAILY, 2013).

Figura 5 (Jardim).



(Fonte: ARCHDAILY, 2013: <https://bit.ly/2LQ9Ndb>).

3.3.2 Aspectos Ambientais

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. (ARCHDAILY, 2013).

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. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assunto abordado neste trabalho se insere num dos assuntos mais discutidos nos últimos tempos, sendo largamente explorada, mas infelizmente ainda falta embasamento técnico, ainda mais quando se trata de Habitações de Interesse Social, sendo que a deficiência na questão de sustentabilidade pode provocar impactos ambientais, econômicos e sociais para os usuários e a sociedade em si.

A falta de investimentos do Estado e do Governo é um dos principais problemas sobre o porquê de a sustentabilidade ser pouco ou nada aplicada nessas habitações, além de que, ainda falta muita consciência da população em si, pois pequenas atitudes de cada um gera uma grande diferença.

O trabalho visa identificar a atual situação do Brasil, e as possíveis tecnologias que podem ser aplicadas, sem que se tenha um alto custo para manter, tecnologias fáceis de serem implantadas e que a população possa ajudar, com isso cria-se 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 para todas, ou quase, sem se importar com as questões básicas de arquitetura bioclimática.

Com este trabalho se visa à minimização dos impactos gerados com o meio ambiente e os usuários em si, utilizando métodos de uso racional e conscientização, tendo assim um meio ambiente adequado para a atual e as futuras 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.

AECWeb, Os verdadeiros impactos da Construção Civil. Redação revista digital. Disponível em <https://www.aecweb.com.br/cont/n/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil_2206> , 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.

BOGO, Amilcar; PIETROBON, C.E.; BARBOSA, M.J.; GOULART, Solange; PITTA, Telma; LAMBERTS, Roberto. Bioclimatologia aplicada ao projeto de Edificações visando o conforto térmico. 1994. 80f. Núcleo de Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 1994.

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.

CALDERONI, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo. São Paulo, SP: Humanitas, 1997.

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.

CENTER FOR ARCHITECTURE, Via Verde is part of the Center for Architecture's Helfand Spotlight Series, which features current topics in New York architecture. Disponível em <<https://www.centerforarchitecture.org/exhibitions/via-verde/>> Acesso em: 13 de Maio de 2019.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. 2º Edição. Tradução de Our common future. 1º Edição. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

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.

Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem. Salvador, Bahia: Sistema FIEB. Disponível em < http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos_id_177_xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf> Acesso em 18 de Maio de 2019.

HOLZ, Sheila; MONTEIRO, T.V.A. Política de habitação social e o direito à moradia no Brasil. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008.

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

MARCONI, M.A; LAKATOS, E.V. Fundamentos de Metodologia Científica. 5ª Edição. São Paulo, SP: Atlas, 2003.

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.

OLGYAY, Victor. Clima y Arquitectura em Colombia. 1968. 240f. Universidad del Valle. Cali, Colombia, 1968.

OLIVEIRA, J. Produção simbólica e sustentabilidade: discutindo a lógica da salvação da sociedade pela mudança nos modos de consumo. Caderno de Administração, 16(2), 35-43, 2008.

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.

OSÓRIO, L.M. Direito à moradia adequada na América Latina. In ALFONSIN, B.M. FERNANDES, Edésio. Direito à moradia e segurança da posse no Estatuto da Cidade: diretrizes, instrumentos e processos de gestão. Belo Horizonte: Fórum, 2004.

PLESSIS, Chrisna. In: KEELER, Marian. Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis. 2ª Edição. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre, RS: Bookman, 2018. Cap.3, p.31.

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.

RODRIGUES, A.M. Moradia nas Cidades Brasileiras. 2ª Edição. São Paulo, SP: Contexto, 1989.

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. 1º Edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

SICHE, R. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente & Sociedade, 10(2), 137-148, 2007.

SOUZA, Márcia. Energia e arquitetura: a importância dos padrões de consumo e produção da sociedade frente ao desafio da sustentabilidade. Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, 1.; Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10., 2004, São Paulo. Anais.São Paulo, 2004.

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.

TUCCI, C.E.M. Hidrologia Ciência e Aplicação, 2º Edição, Porto Alegre, RS: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

URBAN TORONTO, 60 Richmond Street East. Disponível em <<http://urbantoronto.ca/database/projects/60-richmond-street-east>> Acesso em 13 de Maio de