

**UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE VEGETAÇÃO VERTICAL COM**  
**RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL E DE LIXO SÓLIDO DOMÉSTICO EM**  
**MUROS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS NOS CENTROS URBANOS**

**ANA CAROLINA DA SILVA CASCALES CORRÊA**

MARINGÁ – PR

2018



Ana Carolina Da Silva Cascales Corrêa

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE VEGETAÇÃO VERTICAL COM  
RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL E DE LIXO SÓLIDO DOMÉSTICO EM  
MUROS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS NOS CENTROS URBANOS**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel (a) em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação da Prof. Me. Ana Maria Alves Sapata Leme.

MARINGÁ – PR

2018

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ANA CAROLINA DA SILVA CASCALES CORRÊA**

### **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE VEGETAÇÃO VERTICAL COM RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL E DE LIXO SÓLIDO DOMÉSTICO EM MUROS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS NOS CENTROS URBANOS**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel (a) em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação do Prof. Me. Ana Maria Alves Sapata Leme.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Ana Maria Alves Sapata Leme, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UniCesumar



# **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE VEGETAÇÃO VERTICAL COM RESERVATÓRIO DE ÁGUA PLUVIAL E DE LIXO SÓLIDO DOMÉSTICO EM MUROS DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS NOS CENTROS URBANOS**

Ana Carolina Da Silva Cascales Corrêa

## **RESUMO**

O objetivo deste artigo é, com base na sustentabilidade, desenvolver e repensar as estruturas verticais urbanas já existentes e agregar a elas um sistema de plantio em muros verdes dos condomínios - SPMVC, que estão inseridos em diversas regiões do centro urbano. Esses condomínios estão cercados por paredes limitantes do lote as quais resultam em grandes barreiras verticais e horizontais. Essas paredes causam, ainda, falta de aberturas ao longo de sua linearidade e redução do campo visual. Considerando a escala humana, esse limite torna o meio desagradável e causa, no indivíduo, sensação de enclausuramento. O artigo também salientará informações em relação ao descarte apropriado do lixo sólido orgânico, de maneira que se direcionará ao processo de compostagem, à reutilização da água pluvial para a rega das plantas cultivadas nos muros verdes e à incorporação de plantas não convencionais na alimentação da população atual. Visa, ainda, por meio do sistema, contribuir para uma cidade limpa e agradável, na qual seus moradores valorizem cada vez mais a sustentabilidade. Além do paisagismo estético, abordará o descarte correto de lixo sólido doméstico e a reutilização da água, propiciando, na microescala, o desenvolvimento de estratégia limpa para a garantia de um meio ecologicamente correto.

**Palavras-chaves:** Muro verde. Paisagismo urbano. Sustentabilidade.

## **IMPLEMENTATION VERTICAL VEGETATION SYSTEM WITH RESIDENTIAL WATER RESIDENTIAL RESIDENTIAL CONDOMINIUM WALLS IN URBAN CENTERS**

## **ABSTRACT**

The objective of this article will be based on sustainability, developing and rethinking the already existent means and adding to them, a system of planting in green walls of the condominiums - SPMVC that are inserted in several regions of the urban center. These condos are surrounded by boundary walls of the lot, where they result in large barriers both vertically and horizontally, still implies the lack of openings along their linearity, the reduction of the visual field, and considering the human scale this limit makes the environment unpleasant and a sense of enclosure to the individual. The article will also highlight the information about the appropriate disposal of organic solid waste, where it will be directed to the composting process, to the reuse of rainwater foreseeing the irrigation of the plants cultivated in the green walls, and the incorporation of unconventional plants in the feeding of the current population. It also aims to contribute to a clean and pleasant city, where its residents increasingly value sustainability, as it has been over the last decades; it will be achieved beyond aesthetic landscaping, a correct disposal of domestic solid waste, and the

reuse of water, providing at the microscale the development of a clean strategy to ensure an environmentally friendly environment.

**Keywords:** Green wall. Urban landscaping. Sustainability.

## **1. INTRODUÇÃO**

O enfoque deste estudo é a prática sustentável por meio do uso de recursos básicos, como a água pluvial e a compostagem de lixo sólido residencial. Por ser acessível à população, o artigo tem como objetivo evidenciar um processo simples e informar à sociedade das práticas de compostagem do lixo sólido residencial, o qual possui descarte de aproximadamente 260 mil toneladas ao ano, sendo que um terço desse total possui destino inadequado (IBGE, 2008). Também possui o intuito de estimular o reuso da água pluvial para a rega das plantas no sistema de plantio em muros verdes dos condomínios (doravante SPMVC). A utilização dos muros verdes permite facilitar e aproximar o consumo de Plantas Alimentícias Não Convencionais (doravante PANC), que será abordado com base nos estudos da cartilha de Kelen (2015). Ademais, possui a intenção de promover um ambiente agradável e favorável aos moradores locais e lindeiros, por meio de uma estética agradável, com uso de vegetações ornamentais – além das PANCs –, as quais serão inseridas no paisagismo urbano, proporcionando movimento e volume.

## **2. PAISAGEM URBANA**

O espaço e a paisagem são produtos da sociedade e de suas infindáveis e diversas realizações. Segundo Santos (1988), a paisagem é:

Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc. (SANTOS, 1988, p.21)

As plantas, em todas suas variações, como cor, espécie, tipologia, porte, textura, entre outros, compõem os elementos da estrutura urbana e desenham os espaços da cidade. Servem também como delimitação entre esses espaços. A vegetação possui aplicabilidades importantes no local onde está inserida, tanto para o homem quanto para o meio ambiente. Mascaró (2005) afirma que elas auxiliam no controle do clima e da poluição, na conservação da água, na redução da erosão e na economia de energia. Além disso, ainda contribuem para a



biodiversidade e o bem-estar, valorizando as áreas de inserção. Podem, ainda, servir de complementação na alimentação, como medicamento e como uma maneira de enriquecer a paisagem através da beleza advinda delas.

Na análise de Mascaró (2005), o autor aponta que, apesar dos benefícios promovidos pelas plantas, elas ocasionam vários problemas quando utilizadas sem o conhecimento técnico e aplicação adequada, principalmente pelo plantio sem conhecimento específico sobre as espécies destinadas ao clima local e aos microclimas urbanos, pela incompatibilidade com a infraestrutura urbana e pela falta de manutenção adequada, tanto do ponto de vista fitossanitário como formal.

## **2.1 VEGETAÇÃO URBANA**

O processo da Revolução Industrial iniciado no século XVIII desencadeou um grande crescimento urbano, provocando, à ocupação urbana, a exploração dos ecossistemas. Tal degradação gerou a perda de grande parte da biodiversidade da flora nativa pela ocupação humana desordenada (PAGLIARI; DORIGON, 2013 *apud* SHAFFER; PROCHNOW, 2002).

Atualmente, com o declínio desse ciclo devastador, foi iniciado um processo de recuperação da vegetação originária sem a riqueza da biodiversidade, a qual foi comprometida por intermédio da arborização urbana (PAGLIARI; DORIGON, 2013 *apud* PROVENZI, 2008).

Segundo Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a arborização urbana é o conjunto de áreas públicas ou privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta, incluindo as árvores das ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes. (PAGLIARI; DORIGON, 2013, p. 140)

A arborização urbana, para Xanxerê (2009), é considerada patrimônio e serviço público ao qual deve ser zelada e conservada para o reconhecimento das gerações vindouras. A arborização introduzida nas cidades traz inúmeros benefícios, dentre eles: melhora do efeito estético; amortização e direcionamento de vento; produção de sombra para pedestres e veículos; contribuição na redução da ilha de calor produzida pelos veículos na cidade; amenização da poluição sonora; melhora da qualidade do ar; dentre outros.

Há a necessidade de se aperfeiçoar os espaços urbanos ou de restaurá-los nas vidas das pessoas, tendo em vista sua importância na qualidade de vida do homem e do meio urbano. Quando olhamos para o surgimento do urbanismo, percebemos que o foco era construir ruas,

casas, comércios, sobretudo edificações, de maneira que o edificado foi mais valorizado que o homem. Tendo isso em mente, contemplamos o século XXI, no qual o resgate de construções e cidades sustentáveis são o futuro. Não há, no entanto, apenas a preocupação com o verde. Há a imensurável busca, na modernidade, para resgatar a qualidade de vida e revisar as estratégias sustentáveis para que haja um equilíbrio naquilo que tiramos, ou seja, o espaço natural em prol do edificado.

A busca por uma cidade socialmente justa e ambientalmente sustentável tem sido um dos principais focos do Planejamento Urbano no presente. Urbanidade – entendida como atributo do meio urbano de propiciar interações sociais intensas e diferenciadas – e preservação ambiental constituem aspectos extremamente importantes das cidades, e têm sido, muitas vezes, colocadas em oposição, jogando em campos aparentemente opostos defensores de uma ou outra dimensão urbana. Em termos da pesquisa em Arquitetura e Urbanismo, essa inquietação tem consolidado linhas de estudo extremamente promissoras, que relacionam práticas sociais a redes de espaços públicos e estudos cuja análise da cidade contemporânea percorre o viés do pensamento ecológico, no sentido de um desenvolvimento urbano mais sustentável. (REIS, 2010. p. 45)

O estudo de caso de Lobato, Lucas e Moraes Junior (2017) cataloga e estereotipa as espécies de plantas encontradas em um bairro específico, onde foram registrados que as espécies com finalidades estéticas eram mais proeminentes do que as plantas cuja função era de sombreamento. Podemos então, ao analisar o estudo, comprovar que as pessoas buscam uma ornamentação e uma estética, referindo-se à textura e ao encantamento que as plantas trazem ao ambiente.

## **2.2 JARDIM VERTICAL – MURO VERDE**

Muitos nomes têm se dado ao Jardim Vertical, os quais variam de acordo com os meios de fixação de nutrientes pela planta, levando em consideração se os jardins estão inseridos no solo ou no substrato, se estão em caixas ou em membranas modulares, se encontram-se em fachadas cegas ou em fachadas envidraçadas, se o sistema é autoportante, entre outros. O que definirá o assunto deste trabalho é a descrição segundo Dunnett e Kingsbury (2004):

A denominação de fachada verde, refere-se ao revestimento de alvenarias ou outras estruturas verticais, por meio do desenvolvimento em sua superfície de vegetação auto aderente ou com auxílio de suportes, nos quais as raízes do vegetal estão na base desta estrutura, em contato direto com o solo ou com outro tipo de substrato (SCHERER; FEDRIZZI, 2014, p.51)

Os estudos de Barbosa e Fontes (2016) mencionam o significado do jardim vertical. Para eles, o jardim vertical é uma composição de variações de crescimento e vegetação na forma verticalizada, seja ele fixado na parede ou em um elemento estrutural independente dela. Barbosa e Fontes (2016) também discorrem sobre as características importantes na escolha deste tipo de implantação vertical. Essas características são relacionadas ao peso do material e do composto de plantas – um fator importante atuante na estrutura fixada –, à rega do jardim vertical – realizada por bombeamento ou gravidade – e ao suprimento das plantas com nutrientes, que não atingirão a medida acima do nível próximo do solo. Para a rega, uma maneira de facilitar o manejo de água pode ser posicionar variedades de plantas na escala que necessitam de maior tempo de umidade na parte inferior às que não necessitam estar úmidas na maior parte do dia.

Observamos que para se obter um sistema de irrigação efetivo deve se pensar no sistema como um todo. As plantas superiores tendem a receber maior quantidade de insolação, resultando na perda de água mais rapidamente. A gravidade causa, ainda, o escoamento para as modulações abaixo. Caso haja cessão da rega, as plantas mais altas sofrem. No entanto, o excesso de água incha as raízes, fazendo com que as plantas não recebam os nutrientes necessários, de maneira a deixá-las suscetíveis às pragas. (IRWIN, 2015)

### **2.3 PAREDE VERDE NO BRASIL**

No Brasil, o uso de paredes verdes ainda é simplório. Temos poucos exemplares, apesar de São Paulo possuir vários exemplos de jardins verticais. Trata-se de uma megalópole e, comparada com o restante do país, a quantidade ainda é baixa, pois a maior parte se encontra em fases projetuais. Conforme afirma Scherer e Fedrizzi (2014), no âmbito científico temos um cenário defasado. Os autores sugerem que sejam feitos mais estudos a respeito do uso dos jardins, da aplicabilidade para a nossa realidade tecnológica e cultural, e das referências climáticas de cada região do país.

A revisão evidencia que os sistemas de jardins verticais surgem como estruturas de plantio possíveis em superfícies verticalizadas. Contudo, o sucesso dos jardins verticais não está relacionado apenas com a escolha adequada da tecnologia de suporte, mas também com a escolha do sistema de irrigação e da utilização de espécies adequadas ao clima, assim como o

tempo de exposição à radiação solar. Ao discutir essas questões, o artigo objetiva, ainda, contribuir para a difusão do conhecimento dessa importante tipologia da infraestrutura verde. (BARBOSA; FONTES, 2016)

### **3 DESEMPENHO ACÚSTICO DA VEGETAÇÃO**

As árvores e a vegetação, em geral, podem ajudar a reduzir a contaminação do ruído de cinco maneiras diferentes: pela absorção do som, pela desviação, pela reflexão, pela refração e por ocultamento. Podemos concluir, portanto, que plantas amenizam o ruído (MASCARÓ, 2005).

Verifica-se, nos estudos de Barbosa e Fontes (2016 *apud* NUCCI, 1999), que alguns fatores ambientais sofrem influência negativa pela diminuição das áreas verdes da cidade. São exemplos dessa influência a redução da ventilação natural e da evapotranspiração, as quais atuarão como promissores no aumento das ilhas de calor, e a redução da capacidade térmica e da temperatura em centros urbanos adensados. Barbosa e Fontes (2016 *apud* NUCCI, 1999) reforçam que, para amenizar tais consequências, é necessária a implementação de diferentes tipologias de infraestrutura verde, como:

...a arborização urbana e os jardins horizontal e vertical, além de atuar contra esses fatores, ainda contribui para o aumento da qualidade de vida urbana. (BARBOSA E FONTES, 2016 *apud* CATUZZO, 2013, p.114)

### **4 CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA**

A vegetação urbana possui a importante capacidade de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera. Smith e Dochinger (1976 *apud* GREY e DENEKE, 1978), citados por Mascaró (2005), expõem, em seus estudos, que as barreiras situadas mais próximas da fonte que do receptor são mais efetivas. As barreiras as quais processam a variação de espécies e tamanhos de plantas, como árvores, arbustos e forrações, têm capacidade de absorção do ruído maior do que uma única espécie. Mascaró (2005) declara que as barreiras de proteção com alturas maiores que dois metros, proporcionam, além da proteção acústica, proteção

visual em relação à fonte do ruído. Mesmo que a parede não proporcione tal feito, ela irá atuar no psicológico dos indivíduos. O autor exemplifica seu ponto de vista com a indicação dos locais a serem implantadas as barreiras, sendo eles “nas margens de rodovias, áreas industriais, áreas residenciais, parques e áreas de recreação”. (MASCARÓ, 2005, p.53)

O aumento da cidade com suas áreas edificadas está em crescimento em detrimento da presença do verde, o qual está perdendo espaço no meio urbano. Bonametti (2001 *apud* MARTELLI, 2010) declara:

Nos dias atuais, a presença da vegetação dentro dos centros urbanos vem adquirindo extrema importância, pois quebra a artificialidade do meio, além de possuir um papel primordial na melhoria da qualidade do mesmo. (Bonametti, 2001 *apud* MARTELLI; BARBOSA JUNIOR, 2010, p.1196)

A constante diminuição das áreas verdes permeáveis, assim como cita Bonametti (2002), causa ao homem malefícios que, com o tempo, vão se agravando. Esses malefícios tangem o conforto ambiental, acústico, térmico e até mesmo a poluição visual, desfavorecendo a paisagem urbana e impossibilitando a existência de um ambiente sustentável e agradável. Dessa forma, tentamos encontrar maneiras para solucionar o problema da falta de espaços livres para inserção da vegetação. Sabe-se que a tendência do mercado imobiliário é cercar com muros os condomínios verticais e horizontais, tornando o local monótono e fechado na comparação da escala humana. Além disso, sua única função é a delimitação da propriedade para dar ao morador interno a sensação de segurança.

Quando observamos os comportamentos do homem do século XXI, notamos que é necessário continuar com a insistência pós-Revolução Industrial de resgatar as áreas verdes da cidade. Atualmente, as pessoas anseiam por mais verde em espaços horizontais pequenos e moram em espaços cada vez menores, sem área para o plantio. Isso ocorre pois elas sentem a necessidade de conviver com o ambiente natural. Os pesquisadores da área de urbanismo dedicaram-se, então, a encontrar formas diferentes de implantação de vegetação que podem amplificar a verticalização do verde e contribuir para inserção de vegetação na cidade verticalizada, de maneira a criar espaços onde não haviam meios de instalação de plantas na paisagem urbana. Assim demonstra o Instituto Boeri e o Movimento 90, pois ambos possuem enfoque na implantação vertical do verde nas cidades. Comprovadas as suas potencialidades, conforme estudos, eles conseguiram implementar sistemas de jardins verticais que colaboram com benesses já conhecidas, como a melhora do ambiente no âmbito da saúde e da qualidade de vida local.

## 5 GERAÇÃO DE RESÍDUOS, DESCARTE DO LIXO DOMÉSTICO E COMPOSTAGEM

Políticas públicas vêm sendo criadas para o incentivo da redução do Resíduo Sólido Urbano (RSU). Atualmente, as pessoas prestam mais atenção aos cuidados com o descarte e tratamento correto do lixo doméstico. De acordo com estudos da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a produção de lixo decresceu, conforme demonstra a tabela 1.

A geração diária de Resíduo Sólido Urbano (RSU) em 2016 foi de 214.405 toneladas com 1,040 Kg/habitante/dia. No ano anterior de 2015 foram 218.874 toneladas/dia e 1,071 kg/habitante/dia, representando em 2016 uma queda de 2,9% na produção individual diária de resíduos. (HENDGUES, 2017)

**Tabela 1** - Geração diária total e individual de RSU no Brasil em 2016.

Ano	Toneladas/Dia	Kg/Habitante/Dia
2015	218.874	1,071
2016	214.405 (-2%)	1,040 (-2,9%)

Fonte – Abrelpe.

Trigueiro (2017) comenta que as pessoas não se familiarizam com a separação do lixo até começar a fazê-la. É preciso, portanto, estar sempre divulgando os benefícios para que haja interesse e, conseqüentemente, a conscientização.

O grupo Votorantim tem utilizado o lixo para gerar renda. Ele observou a necessidade de criar um elemento biológico para que o sistema vermicultor produzisse mais matéria orgânica de qualidade em tempo menor. O produto final é um adubo de extrema qualidade, o qual é vendido para o setor agrícola e possui alta procura e alto valor agregado.

Como descrito anteriormente, a compostagem é necessária para o meio ambiente, como explica Moraes (2016). De acordo com o autor,

menos de 2% dos resíduos sólidos urbanos são atualmente destinados para compostagem. No Brasil, cada habitante gera em média 1,1 kg de resíduos domésticos por dia. (MORAES, 2016)

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), apenas 3,79% dos municípios possuem unidade de compostagem de resíduos orgânicos (IBGE, 2008).

Analisando os estudos de caso, nota-se a necessidade de equipamentos urbanos que contribuam para o aumento da reutilização e aproveitamento de lixo. Em suma, trata-se de matéria orgânica direcionada para a compostagem, responsável por tratar dos resíduos, fazendo com que retornem como fertilizante para as plantas e colaborem na redução dos processos químicos nas indústrias de reciclagem. Isso diminui, ainda, os esforços da natureza para dissolvê-los quando são descartados no solo.

O que se joga fora de comida por ano no Brasil daria para alimentar aproximadamente 30 milhões de pessoas. É a população, por exemplo, de um país como o Iraque. Cada um de nós gera, em média, 1 kg de lixo por dia e mais da metade disso é matéria orgânica. São 22 milhões de toneladas de alimentos que vão parar na lixeira. Resíduos que se transformam em uma bomba-relógio ambiental na maioria das cidades brasileiras.

Abandonados a céu aberto em vazadouros clandestinos, a decomposição desses resíduos produz chorume, que contamina as águas subterrâneas, e gás metano, que agrava o efeito estufa. Além de atrair insetos e animais. (TRIGUEIRO, 2017, p. 169)

De acordo com Moraes (2016),

A compostagem é uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos (sobras de frutas e legumes e alimentos em geral, podas de jardim, trapos de tecido, serragem, etc) em adubo. (MORAES, 2016)

Essa técnica resulta em um composto orgânico de qualidade, o qual beneficia as plantas e o meio ambiente pela redução de metano (gás eliminado na camada de ozônio com efeito destrutivo muito maior em relação ao CO<sub>2</sub>) e do chorume (que em contato com o solo polui os lençóis freáticos). Essa matéria orgânica produzida pelas minhocas colabora para o ciclo natural, retornando os nutrientes à terra e aumentando a fertilidade das plantas.

## **6 DEFINIÇÕES SOBRE CALÇADA E O MANUAL DAS CALÇADAS**

A proposta trazida por este artigo, contemplada pelo sistema do muro verde, faz parte do conjunto o qual utiliza área de permeabilidade e compõe as estruturas sistematizadas da compostagem e do reservatório de água para rega. Assim, como descreve Guimarães (2004) em seu excerto sobre calçadas, propõe-se um sistema que componha o passeio, visando a contemplação da paisagem ao longo do percurso. Este sistema quebra a monotonia no caminhar, caracterizando uma nova paisagem urbana de pertencimento entre pedestre e do meio urbano.

A escala urbana é definida pelas várias maneiras de circularmos pela cidade com acessibilidade, mas a melhor forma de transporte ainda continua sendo a pé [...]. Quando andamos estamos livres para parar, dar meia volta, andar mais devagar [...], ou seja de nos movimentarmos sem empecilho desfrutando da liberdade de escolha e locais por onde estamos passando [...], porém o máximo de contato com o local, é tão essencial, em todo o assentamento urbano sendo prioritariamente determinado através do andar. (GUIMARÃES, 2004, p.163)

As calçadas são as responsáveis pelas articulações da mobilidade urbana. São onde as edificações, pessoas e produtos se interagem (PIRES; ELALI, 2008).

Pires e Elali (2008) concluíram que:

A mobilidade acessível propõe, diante disto, um modelo de deslocamentos que inclui o modo a pé, oferecendo suporte adequado, projetos que privilegiam a fruição do pedestre e a criação de setores de mobilidade que atentem, principalmente para a qualidade do espaço urbano construído. (PIRES; ELALI, 2008, p.3)

Assim as atuais políticas públicas colocam o pedestre como protagonista da cena urbana e a calçada passa a ser a principal infraestrutura do espaço público (PIRES; ELALI, 2008). Segundo Ribeiro e Varela (2015), a calçada ideal é aquela que garante o caminhar livre, seguro e confortável de todos os cidadãos.

A calçada é o caminho que nos conduz ao lar. Ela é o lugar onde transitam os pedestres na movimentada vida cotidiana. É através dela que as pessoas chegam aos diversos pontos do bairro e da cidade. A calçada bem feita e bem conservada valoriza a casa e o bairro. (SEROPÉDICA, 2012, p.3)

Ribeiro e Varela (2015) apontam como calçadas adequadas são aquelas que possuem permissividade sem obstáculos, permitindo a acessibilidade e fluidez. Além disso, precisam atender às exigências mínimas normativas do local, trazendo dimensões padronizadas que hajam com continuidade, sem obstáculos. Devem possuir espaço de interação e socialização e transmitir segurança para as pessoas em relação aos obstáculos alocados nela, propiciando, ainda, através do seu desenho, atratividade visual e conforto climático.



O código de trânsito brasileiro define calçada/passeio como a parte da via não destinada ao trânsito de veículos – excepcionalmente aos ciclistas, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins.

## **7 PANC NA ALIMENTAÇÃO COTIDIANA**

Criado pelo Biólogo e mestre Kinupp Valdely Ferreira, o termo PANC faz referência às espécies de plantas que contém no mínimo uma parte comestível. As PANCs podem ser cultivadas ou podem surgir espontaneamente em locais comuns ou, ainda, em locais não incluídos no cotidiano.

De acordo com a pesquisa apresentada na cartilha de PANC, o Brasil possui em seu território cerca de três mil espécies de plantas alimentícias conhecidas. Kelen (2015) estima que pelo menos 10% da flora nativa (quatro a cinco mil espécies de plantas) sejam alimentícias.

As PANCs representam espécies com grande importância ecológica, econômica, nutricional e cultural, que auxiliam uma melhor distribuição e produção dos alimentos, aliando-se à rusticidade e fácil manejo. Isso, em resumo, corresponde a mais sustentabilidade para os sistemas vivos. (KELEN, 2015, p.5)

As PANCs terão papel atuante no sistema do muro verde como complementação alimentar para as pessoas que vivem em seu entorno por possuírem variadas funções medicinais e nutricionais. Elas se destacam na saúde do ser humano, tendo em vista que, hoje em dia, os cuidados com a alimentação estão sendo mais destacados e procurados pela população.

## **8 PROPOSTA**

A pesquisa objetiva realizar o levantamento de um sistema básico de possível reprodução. Este sistema possuirá fácil e baixa manutenção para o poder público e para a população local. Deverá, ainda, atuar como parte do local, de maneira que os indivíduos

sintam pertencimento ao produto final, sendo ele a produção de plantas que proporcionarão melhora no conforto acústico, térmico e atmosférico.

O projeto contará com reservatórios para a captação de água pluvial e outro reservatório para o recebimento do chorume do sistema de compostagem. Esse, por sua vez, ficará alocado na calçada, pois será, também, proposto um plano de alteração do passeio para recebimento da alocação. O projeto será implantado somente nos locais onde se encontra a produção de plantas arbustivas. Pretende-se utilizar plantas específicas de lento e moderado crescimento para inserção no sistema, que estejam de acordo com a insolação necessária para que haja redução de manutenção. A produção da compostagem resultará em nutrientes necessários para as plantas, os quais serão distribuídos verticalmente ao longo do mecanismo. Assim como os nutrientes, a água também será distribuída de maneira vertical. Pretende-se, como resultado final, um projeto executável, com intuito de informar o cidadão por meio da prática sobre a necessidade de realocarmos nossas necessidades aos recursos pré-existentes e reutilizá-los de maneira consciente e eficaz a todos, visando, assim, os benefícios que a sustentabilidade propõe.

O Muro Verde é um sistema de baixo custo, realizado com investimentos públicos e privados, cuja manutenção pode ser feita pela população lindeira. O sistema será disposto em locais onde há muralhas levantadas por condomínios fechados, tanto verticais quanto horizontais. Estes locais devem estar inseridos nos centros urbanos.

O Muro Verde contempla três sistemas: captação de água pluvial; sistema de coleta de resíduo sólido doméstico – vermicompostor; plantação de PANC e plantas convencionais, tanto alimentícias quanto ornamentais. A estrutura do sistema do muro tem pretensão de gerir o sistema alimentando e regando as plantas do local.

O reservatório de água pluvial capta a água da chuva e, quando estiver em períodos de seca, pode ser alimentado por caminhões pipa custeados pelo poder público ou privado – empresas essas que recebam benefícios de subsídios, como desconto em impostos conforme demonstrarem apoio à ação sustentável.

O reservatório vermicompostor será composto por caixas acopladas, as quais receberão o lixo residual sólido doméstico produzido e levado pelos moradores locais. Servirá, assim, como um local de coleta, que, no entanto, estará alimentando o sistema de compostagem. Ao final do processo obtém-se uma terra sadia e repleta de nutrientes fornecidos pelas minhocas das caixas.

O sistema biodigestor tem por finalidade a produção de energia limpa, sustentável e com baixo custo de implantação do sistema, que possibilita a diminuição de energia gerada por combustíveis fósseis (Angonese, 2006). Além da geração de energia limpa, o sistema do biodigestor atua com papel importante na redução de resíduos orgânicos e na produção de matéria orgânica para adubagem agrícola (Marcati *et al.*, 2014). O resultado desse sistema auxilia, então, na reformulação do sistema do Muro Verde, tornando os itens descritos responsáveis pela alimentação dos recursos orgânicos das plantas fixadas no sistema.

As PANCs complementam o jardim vertical, estando disponíveis para colheita pelos habitantes do local, até mesmo os lindeiros. Devido ao alto teor nutritivo, as PANCs possuem importância na alimentação e na cultural. Atualmente, por falta de conhecimento e de comercialização, as PANCs foram substituídas na alimentação. No entanto, o resgate desse alimento se torna possível através de tal projeto, que pretende ser funcional, social, cultural e saudável, tratando do embelezamento da paisagem, amenizando as ações do homem em relação ao microclima, ao meio ambiente e à falta de áreas verdes da cidade. Por fim, impacta na qualidade de vida do cidadão.

O desígnio do projeto é primar por um sistema que possa ser reproduzido em qualquer local, sem cronogramas com particularidades climáticas que impeçam a implantação da vegetação, afinal, o Brasil possui uma gama imensa de plantas em sua flora. A finalidade do projeto é a promoção do sistema como agente contribuinte do meio ambiente e da estética da paisagem, por meio de texturas, cores, tamanhos e formas das plantas. Além disso, contribui para complementação alimentar, agregando no redirecionamento sustentável do lixo sólido residencial.

## **9 CONCLUSÃO**

A busca pela qualidade de vida tem se tornando tarefa cotidiana, sendo composta pelo consumo consciente de recursos; pela valorização da comercialização de produtos orgânicos; pela averiguação dos rótulos, pois o interesse por produtos com menor ou nenhum teor de conservantes nos alimentos vem aumentando; pela diminuição do consumo de embalagens plásticas; pela valorização dos produtos retornáveis, podendo considerar, inclusive, o cultivo de hortas caseiras de ervas, temperos e hortaliças para preparação da alimentação no dia a dia.

Essa renovação de ideias tem se tornado cada dia mais enfática e valiosa. Ideias que complementam um sistema cíclico: o que consumimos retorna para a natureza em forma de lixo. Esse lixo, por sua vez, possui valor agregado no que tange à participação desses resíduos na continuação da vida na natureza, pois eles produzem matéria orgânica para o consumo durante o crescimento e desenvolvimento das plantas. Resultam, ainda, no reabastecimento dos produtos orgânicos de qualidade.

Percebemos que o crescimento populacional e a especulação imobiliária estão continuamente em crescimento. Esse fato ocasionou o aumento das outorgas onerosas da taxa de ocupação do solo, resultando na redução significativa das áreas permeáveis. Esta pesquisa teve como finalidade salientar a importância da obtenção de técnicas de drenagem urbana de baixo impacto ambiental; proporcionar melhoria do clima local à cidade por meio do ciclo de respiração das plantas ornamentais e das PANCs alocadas no sistema; contribuir no âmbito paisagístico, dando forma, movimento e leveza aos passeios públicos contornados por uma linearidade de muros fechados; propor, aos moradores locais, o reuso de orgânicos descartados por meio de cartilhas contendo informações da importância da separação do lixo doméstico, visto que é incessante a produção de resíduos.

O que se espera deste trabalho é uma contribuição significativa para o conforto sonoro, visual e atmosférico na escala urbana, por meio da implementação de espécies vegetais que compõem o painel verde aplicado sobre os muros, e, não menos importante, a sustentabilidade agregada ao processo de crescimento das plantas. O artigo informou, também, a população a respeito do reuso dos recursos, como a água pluvial, que, em suma, aumentará a área permeável da cidade, assim como o reuso do lixo residual orgânico doméstico local.

## REFERÊNCIAS

- 90°, M. **Movimento 90**. 2017. Disponível em movimento 90: <https://www.movimento90.com/>. Acesso em: 27 de mar. de 2018
- BARBOSA, M. C.; FONTES, M. S. G. C. Jardins Verticais: modelos e técnicas. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, 7, p. 114-124, jun, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8646304>. Acesso em: 4 de mar. de 2018.
- BONAMETTI, J. H. A Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, ano XIX, n. 36, v. 36, p. 51-55, 2002. Disponível em: [http://web.unifil.br/docs/revista\\_eletronica/terra\\_cultura/36/Terra%20e%20Cultura\\_36-6.pdf](http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra%20e%20Cultura_36-6.pdf). Acesso em: mai. de 2018.
- GUIMARÃES, P. P. **Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização**. São Paulo, ProLivros, 2004.
- HENDGUES, A. S. **Ecodebate**. 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/10/03/panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-em-2016-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em: 14 de abr. de 2018,
- IRWIN, G. <http://www.greenroofs.com>. 2015. Disponível em: Greenroofs.com: <http://www.greenroofs.com/content/articles/145-Living-Wall-Breakdown-Material-and-Flora-Relationship.htm#.Wv5TMlgvzDc>. Acesso em: 18 de mai. 2018.
- KELEN, M. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, UFRG, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>. Acesso em: 15 de abr. de 2018.
- LIMA, Valéria; AMORIM, M. C. C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v.1, n.13, p.139-165, 2006. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>. Acesso em: 13 mai. 2018,
- LOBATO, G. D.; LUCAS, F. C.; MORAES JUNIOR, M. R. Estética, crenças e ambiência: as representatividades das plantas ornamentais em quintais urbanos de Abaetetuba - Pará. **Ambiência**, v.13, n.1, p.135-149, 2017. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/3987/pdf>. Acesso em: 15 de mai. de 2018
- MARCATO, S. M. Implantação das tecnologias sociais: Produção agroecológica integrada sustentável-PAIS (horta mandala), Cisterna e Fossa Séptica biodigestora como meio de sustentabilidade para Agricultura Familiar. In: Seminário de Extensão Universitária da Região Sul, 2014, Maringá, **Anais do 31º SEURS - Seminário de Extensão Universitária da Região Sul**, Maringá, 2014.
- MARTELLI, A. Educação Ambiental como método de favorecimento da arborização urbana do Município de Itapira-SP. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM Santa Maria Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, mai - ago. 2015, p. 1195-1203. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/15895/pdf>. Acesso em: 31 de mar. de 2018,

MASCARÓ, L. F.; \_\_\_\_\_ J. L. **Vegetação Urbana**. 2 ed. Porto Alegre, Mais Quatro Editora, 2005.

MORAES, M. **Instituições Apostam Na Compostagem**. Disponível em: <http://rmai.com.br/instituicoes-apostam-na-compostagem/>. Acesso em: 17 mai. 2018

MORAES, M. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo estimula potencial da compostagem**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1428>. Acesso em: 24 de jun de 2018.

PAGLIARI, S. C.; DORIGON, E. B. Arborização Urbana: Importância Das Espécies Adequadas. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 4, n. 2, p. 139-148, jul./dez. 2013.

PIRES, T. C.; ELALI, G. A. “Se Essa Rua Fosse Minha...” A calçada em um sistema sustentável de mobilidade urbana. **NUTAU**, v. 7, 2008. Disponível em <https://www.usp.br/nutau/CD/171.pdf>. Acesso em: 4 de mai. de 2018

PROVENZI, Graziela. **Áreas verdes urbanas em Xaxim, um processo de revisão**. 2008. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

REIS, A. F. Preservação ambiental no contexto urbano, cidade e natureza na Ilha de Santa Catarina. **Estudos Urbanos E Regionais**, v.12, n.1, mai. 2010. Disponível em: <http://www.anpur.org.br/publicacao/arquivos/20140401181318pdf4.pdf>. Acesso em: 26 de abr. de 2018.

RIBEIRO, V. C.; VARELA, S. Acessibilidade nas calçadas urbanas de uma cidade da serra. **Revista Gepesvida – Uniplac**, v.1, n.3, 2015. Disponível em: <http://www.icepsc.com.br/ojs/index.php/gepesvida/article/view/61/36>. Acesso em: 4 de abr. de 2018.

RIO DE JANEIRO (estado). Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável. **Projeto Calçada Acessível - Guia para projetos de espaços públicos**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/Nova-Cartilha.pdf>. Acesso em: 24 de jun. de 2018.

ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2 ed. São Paulo, ProEditores, 2000.

SANTOS, D. G.; PINA, J. H. A. As influências das áreas verdes urbanas na qualidade de vida: o caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.6, n.1, p.143-169, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/123456789/16094/1/diss%20katia.pdf>. Acesso em: 15 de mai. de 2018.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos teórico e metodológico da geografia**. São Paulo, Hucitec, 1988.

SERPA, A. Milton Santos e A Paisagem: Parâmetros Para A Construção De Uma Crítica Da Paisagem Contemporânea. **Paisagem Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 27, p.131-138, 2010.

SHAFFER, W. B.; PROCHNOW, Miriam (Org.). **A mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília, Apremavi, 2002.

STUDIO, B. (s.d.). **Stefano Boeri Architetti**. Disponível em <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/>, acesso em 4 de mai. de 2018.

TRIGUEIRO, A. **Cidades e Soluções: como construir uma sociedade sustentável**. Rio de Janeiro, LeYa, 2017.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da Arborização Urbana de Xanxerê**. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009.