SHIS 2023
9º Seminário Mato-grossense de Habitação de Interesse Social
Rumos possíveis da habitação para Mato Grosso frente as mudanças climáticas

Uso de áreas verdes e infraestrtutura verde como agentes mitigadores do desconforto térmico nas áreas urbanas

Use of green areas and green infrastructure as mitigating agents of thermal discomfort in urban areas

Geisianie Arruda de Almeida[1], Angelo Palmisano[2], Jeane Aparecida Rombi de Godoy[3]

Resumo: Nos dias atuais, observa-se os inúmeros problemas relacionados ao meio ambiente nas cidades. A questão ambiental tem se agravado à medida que a urbanização se expande. Entre os problemas mais evidentes, observa-se o aumento das temperaturas em áreas densamente urbanizadas, causando reflexos negativos no bem estar e saúde da população urbana. Nesse contexto, este artigo tem por objetivo investigar de que forma as áreas verdes e os recursos naturais, como a infraestrutura verde, pode contribuir para o conforto térmico e a manutenção da umidade do ar nas áreas urbanas em bairros da baixada cuiabana. Entende-se por infraestrutura verde, redes multifuncionais que interligam as áreas verdes naturais com espaços abertos, reestruturando a paisagem, e facilitando a restauração e funções do ecossistema urbano. Para isso utilizou-se a metodologia qualitativa, por meio de revisão bibliográfica de autores relevantes sobre recursos naturais e conforto térmicoEspera com isso conhecer e demonstrar a importância da implantação de áreas verdes e a implementação da infraestrutura verde, como estratégia de eficiência para o conforto térmico na cidade.

Palavras chaves: Meio ambiente; Áreas verdes; Conforto térmico; Infraestrutura verde; Qualidade de vida**.**

Abstract: Nowadays, there are numerous problems related to the environment in cities. The environmental issue has worsened as urbanization expands. Among the most evident problems is the increase in temperatures in densely urbanized areas, causing negative impacts on the quality of life of the urban population. In this context, this article aims to investigate how green areas and natural resources, such as green infrastructure, can contribute to thermal comfort and the maintenance of air humidity in urban areas in neighborhoods in Baixada Cuiabana. For this, a qualitative methodology was used, through a bibliographic review of relevant authors on natural resources and thermal comfort. In doing so, he hopes to learn about and demonstrate the importance of implementing green areas and implementing green infrastructure, as an efficiency strategy for thermal comfort in the city.

Keywords: Environment; Green areas; Thermal comfort; Green infrastructure; Quality of life.

1. Introdução

O crescimento das cidades é uma realidade e ocorre de forma acelerada a cada dia. Essa rápida expansão não envolve apenas o crescimento populacional, mas também uma mudança na economia, nas políticas públicas e na infraestrutura das cidades. Como consequência do crescimento desordenado, diversos impactos são sentidos pela população, dentre eles o aumento da temperatura em suas áreas densamente urbanizadas, interferindo de forma significativa na qualidade de vida da população. Segundo Maia *et al*. (2020), a qualidade de vida esta associada as áreas verdes, e a ausência delas traz consequências negativas para a população e ao meio ambiente urbano. As áreas verdes tem um papel fundamental no que se refere a qualidade do ambiente e no equilíbrio da temperatura. Quando esses espaços destinados as áreas verdes são preservados, observam-se temperaturas mais amenas.

[1]Arquiteta e Urbanista, Mestranda, UNIVAG, Várzea Grande, Brasil, geisianie@gmail.com
[2]Doutor em Ciências Sociais, Professor, UNIVAG, Várzea Grande, Brasil, angelo.palmisano@univag.edu.br
[3]Doutora em Arquitetura e Urbanismo, Professora, UNIVAG, Várzea Grande, Brasil, jeane.rosin@univag.edu.br

A falta de arborização, pode trazer desconforto térmico e possíveis alterações no microclima, interferindo na qualidade de vida da população (Amorim e Lima, 2006).

A partir do estudo de diversos trabalhos referentes ao tema, áreas verdes e infraestrutura verde, é possível constatar a eficácia desses recursos na mitigação de problemas associados as altas temperaturas no ambiente urbano, proporcionando um microclima com maior conforto térmico e melhorando a qualidade ambiental das cidades.

2 – Objetivo

O objetivo deste artigo é investigar como as áreas verdes e a infraestrtura verde podem contribuir para o conforto térmico e a manutenção da umidade do ar nas áreas urbanas, contribuindo com a expansão do conhecimento a respeito do conforto térmico em regiões urbanizadas.

3 – Metodologia

Para esta pesquisa utilizou-se uma abordagem qualitativa, visando identificar a influência e benefícios das áreas verdes e do uso das tipologias de infraestrutura verde na qualidade de vida dos

moradores das áreas urbanas. Através da revisão bibliográfica, foram selecionados artigos, dissertações e livros disponíveis e com temas relevantes que serviram como base para a pesquisa. Sobre a pesquisa bibliográfica, foi feito por meio de consultas a partir das palavras-chaves: Meio ambiente, Áreas verdes; Infraestrutura verde; Conforto térmico; Infraestrutura verde e Qualidade de vida; Todos com ênfase nesta pesquisa.

4 – Fundamentação teórica

4.1 - Arborização e conforto térmico

Considera-se que a população dos centros urbanos necessita para o seu bem estar não somente de saúde, edução, cultura e equipamentos públicos, mas de um ambiente com qualidade, no qual a vegetação interfere de forma positiva nesse processo.

Segundo Mascaró (2003), a arborização deve ser feita para amenizar os aspectos negativos do entorno urbano, alterando os locais hostis, em locais acolhedores para os moradores.

São inúmeras as funções da arborização urbana, não somente nos aspectos paisagísticos e ambientais, mas também no desenho da paisagem, onde os espaços livres pode estender-se das propriedades da vegetação urbana para delimitar áreas, indicar caminhos, proteger passeios e delimitar áreas.

Mascaró (2007), ressalta ainda que o sombreamento causado pela arborização, é de fundamental importância para amenizar o rigor térmico sazonal.

Mediante os benefícios da vegetação urbana, podem ser destacadas suas funções no espaço das cidades quanto aos aspectos paisagísticos e ambientais. No desenho da paisagem, além do espaço edificado, o espaço livre pode incorporar os atributos da vegetação urbana para criar sequências, indicar caminhos, delimitar áreas, criar recintos ou ainda proteger os passeios.

Segundo AMORIM (2011), além do sombreamento oferecer a sensação de frescor, a arborização das vias públicas serve como um filtro para atenuar ruídos, reter o pó e fazer a reoxigenção do ar, pois as árvores absorvem o gás carbônico e liberam o oxigênio, melhorando a qualidade do ar.

Mascaró (2003), ressalta que a umidade relativa nas áreas arborizadas é maior do que em espaços abertos, em torno de 5% (valor médio), isso acontece devido a redução do aquecimento das superfícies (menor insolação e evaporação).

De acordo com SILVA *et al*. (2011), o processo de evapotranspiração das plantas propicía um efeito importante para o clima nas áreas urbanas, pois com a absorção das calorias pelas plantas, e o grande volume de água que retorna para a atmosfera, contribui para a formação das nuvens, favorecendo para que a temperatura seja reduzida nas horas mais críticas.

SILVA *et al*. (2011), afirma ainda que, as árvores contribuem de forma positiva para refrigerar nossas cidades, conservar energia, além de fornecer proteção solar às casas, enquanto a evapotranspiração pode reduzir as temperaturas urbanas, propiciando espaços externos agradáveis para serem usufruidos pelas pessoas.

4.2 – Qualidade ambiental urbana

A qualidade ambiental urbana é um importante indicador de sustentabilidade das cidades, pois auxilia no planejamento fornecendo informações que contribuem para o bem estar e conforto da população.

Observa-se que, devido a expansão das cidades de forma inadequada, a questão ambiental tem se agravado, a medida que se apropriam dos recursos naturais, trazendo como consequência a transformação do espaço natural.

Conforme Amorim e Minaki (2011), o processo de urbanização não priorizou a qualidade natural dos habitats, mas a busca de artifícios que projetam o bem-estar pessoal. O avanço da tecnologia facilitou muito a vida da população no cotidiano, porém não foi capaz de influenciar positivamente na manutenção dos sistemas naturais.

Diversos são os problemas que contribuem com a diminuição da qualidade ambiental nas cidades, desde seu planejamento inadequado, até as ações da população em não preservar os elementos que compõem o espaço urbano.

> A necessidade do planejamento ambiental urbano é cada vez maior, considerando que a condição ambiental degradada desfavorece a condição de vida, devido às modificações na paisagem e a estruturação do espaço, representada pelos novos agentes de transformação (Amorim e Minaki, 2011 p. 3).

5- Áreas verdes urbanas

5.1 – A Importância das áreas verdes urbanas.

As áreas verdes possuem um importante papel, quando se fala em equilíbrio ambiental e qualidade de vida.

Conforme LIMA e AMORIM (2006), as áreas urbanas onde há falta de arborização, é possível observar o desconforto térmico e as alterações no microclima da região.

Nota-se que as áreas urbanas estão cada dia mais, carentes de áreas verdes, quando pensamos nessas áreas, sabe-se o quão importantes são como agentes mitigadores dos efeitos da poluição e dos ruídos, além de interferirem diretamente na redução das temperaturas e velocidade dos ventos.

Conforme LIMA e AMORIM (2001), as áreas verdes são importantes pois auxiliam na qualidade ambiental nas cidades, agindo diretamente na redução da temperatura e atuando como um intermediador entre a vida urbana e o meio ambiente.

As áreas verdes estão presentes de diversas formas: em áreas públicas; de APP (área de preservação permanente); canteiros centrais; parques; praças, florestas e em terrenos públicos, não edificados, entre outros.

Conforme LOURENÇO, *et al.* (2016), diversos estudos tem apontado para os efeitos benéficos do contato do homem com a natureza. Entre eles destacam-se o aumento da longevidade, redução de doenças cardiovasculares, da obesidade, preservação da saúde mental, da qualidade do sono, auxílio na recuperação de outras diversas doenças e desfechos de natalidade.

Acredita-se que esses benefícios sejam multifatoriais, ou seja que fatores ambientais como diminuição da temperatura e ruídos, aumento da umidade e captura de material particulado têm uma influência nos efeitos fisiológicos protetores dos ambientes verdes.

“Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público: O espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização”.

Da implantação de Área Verde de Domínio Público em Área Urbana:

> “Art. 8 o A intervenção ou supressão de vegetação em APP para a implantação de área verde de domínio público em área urbana, nos termos do parágrafo único do art. 2 o da Lei nº 4.771, de 1965, poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente, observado o disposto na Seção I desta Resolução, e uma vez atendido o disposto no Plano Diretor, se houver, além dos seguintes requisitos e condições:
>
> I - Localização unicamente em APP previstas nos incisos I, III alínea "a", V, VI e IX alínea "a", do art. 3 o da Resolução CONAMA nº 303, de 2002, e art. 3 o da Resolução CONAMA nº 302, de 2002;
> II - Aprovação pelo órgão ambiental competente de um projeto técnico que priorize a restauração e/ou manutenção das características do ecossistema local, e que contemple medidas necessárias para:
> a) recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público;
> b) recomposição da vegetação com espécies nativas;
> c) mínima impermeabilização da superfície;
> d) contenção de encostas e controle da erosão;
> e) adequado escoamento das águas pluviais;
> f) proteção de área da recarga de aqüíferos; e
> g) proteção das margens dos corpos de água.
> III - percentuais de impermeabilização e alteração para ajardinamento limitados a respectivamente 5% e 15% da área total da APP inserida na área verde de domínio público.
> § 1º Considera-se área verde de domínio público, para efeito desta Resolução, o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.
> § 2º O projeto técnico que deverá ser objeto de aprovação pela autoridade ambiental competente, poderá incluir a implantação de equipamentos públicos, tais como:
> a) trilhas ecoturísticas;
> b) ciclovias;
> c) pequenos parques de lazer, excluídos parques temáticos ou similares;
> d) acesso e travessia aos corpos de água;
> e) mirantes;
> f) equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte;
> g) bancos, sanitários, chuveiros e bebedouros públicos; e
> h) rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros.
> § 3º O disposto no caput deste artigo não se aplica às áreas com vegetação nativa primária, ou secundária em estágio médio e avançado de regeneração.
> § 4 o É garantido o acesso livre e gratuito da população à área verde de domínio público”.

Esses critérios do CONAMA são de fundamental importância para a qualidade de vida da população.

É importante essa conexão com a natureza, pois inúmeros são os benefícios que promovem para a saúde das pessoas, entre eles a saúde emocional e nosso bem estar.

5.2 – Infraestrutura verde

Atualmente a grande maioria da população brasileira reside em áreas urbanas, e a região centro oeste teve um aumento expressivo nesse contexto. No ano de 2010, Cuiabá possuía uma população de 551.098 habitantes, e de acordo com o último censo do IBGE no ano de 2022, Cuiabá está atualmente com uma população de 650.912, esse número representa um aumento de 17,66% em comparação com o último censo de 2010. A cidade de Várzea Grande, conurbada a Cuiabá, chegou à marca de 299.000 habitantes em 2022, juntas as duas cidades somam quase 1.000.000 de habitantes. Como consequência desse crescimento demográfico acelerado, as infraestruturas existentes são inadequadas às necessidades da população, principalmente as menos favorecidas.

A cidade se torna vulnerável, diante dos efeitos causados por ocorrências climáticas, como é o caso das chuvas habituais, que devido a urbanização de forma inadequada, causam alagamentos, trazendo transtornos à população. O urbanismo sustentável tem um papel fundamental para mitigar os impactos na qualidade de vida da população.

A infraestrutura verde, também conhecida como infraestrutura ecológica, conforme ROSA e HERZOG (2013), consiste em redes funcionais de fragmentos permeáveis e vegatados, com objetivo de mimetizar as funções naturais da paisagem, restaurando e conservando áreas ecológicas relevantes.

De acordo com CORMIER e PELLEGRINO (2008), esses sistemas naturais, como a infraestrutura verde, tem proporcionado valiosos benefícios a sociedade, como o controle ambiental, regulação climática, tratamento de águas pluviais, além de recreação e lazer.

ROSA e HERZOG (2010), descatam que a infraestrutura verde propicia a integração da natureza através de uma rede de espaços interconectados, composta de áreas verdes naturais e outros tipos de espaços abertos que mantêm os valores dos ecossitemas naturais e suas funções, como o controle ambiental sendo uma solução econômica e social, assegurando uma redução no impacto de catástrofes naturais, com a integração da natureza, por meio de redes multifuncionais de vegetação permeável.

Ainda conforme ROSA e HERZOG (2010), diversos são os países que na última década, tem incorporado a infraestrutura verde em planejamento sustentáveis**,** e com isso proporcionado inúmeros benefícios para as

cidades, tornando-as não somente mais sustentáveis, mas também mais resilientes para enfrentar as mudanças climáticas.

Conforme citado por ROSA e HERZOG (2010), um dos primeiros projetos a conciliar sustentabilidade e resiliência da paisagem urbana, foi projetado por Frederick Law Olmsted, o emblemático “Colar de Esmeraldas”, localizado em Boston (Figura 1), projetado entre 1978 e 1985, é considerado um dos mais importantes da história. O projeto envolve a criação de uma série de parques conectados, cercados por áreas de vegetação próxima aos rios Stony Brook e Muddy, que foram restaurados para recuperar o fluxo de água, juntamente com um sistema de esgoto, a fim de atender às várias necessidades. Essa iniciativa torna-se imprescindível devido aos problemas com a falta de saneamento adequado e à poluição generalizada causada pela atividade industrial.

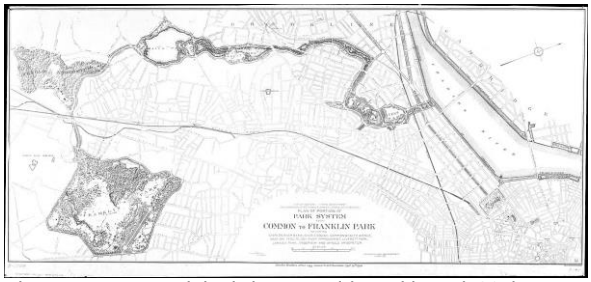


Figura 1 : Mapa original do Emerald Necklace (1894) Fonte: Biblioteca pública de Boston

De acordo com BONZI (2014), a área onde foi executado o projeto, recebeu poucas intervenções, mantendo sua estética natural, interessado em mostrar a beleza natural, Olmsted projetou caminhos e realizou plantio para criar vistas, criando contraste entre as diversas áreas alagadas (Figura 2).

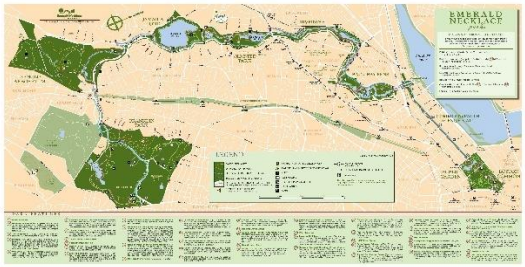


Figura 2: Mapa atual do Emerald Necklace Fonte: Emerald Necklace Conservancy

> De tão bem-sucedido, o complexo projeto da primeira infraestrutura verde construída para mitigar os impactos negativos da urbanização acabou não tendo o devido reconhecimento, pois parecia natural. Aliás, isso ocorre com frequência em projetos de alto desempenho que restabelecem as funções ecológicas da paisagem, porque seu aspecto natural não é devidamente valorizado (HERZOG, 2010, p. 44).

Conforme ROSA e HERZOG (2010), o parque Emerald Necklace “Colar de Esmeraldas” é considerado um dos pioneiros a implantar a infraestrutura verde e permanece até os dias atuais (Figura 3), mesmo sofrido algumas alterações, seu modelo mutifuncional, integra a qualidade do ar e o controle de enchentes, proporcionando uma proteção da biodiversidade.

> “O legado desse projeto sustentável persiste por gerações, com a melhoria da qualidade de vida na cidade pela criação de espaços públicos que possuem múltiplos atributos ambientais e paisagísticos, e prestam serviços ecossistêmicos permanentes”. (Herzog, 2013, p. 44).



Figura 3 – Imagem atual do Emerald Necklace Fonte: Fundação da paisagem cultural (TCLF) .

ROSA e HERZOG (2010), citam ainda um caso emblemático no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, onde foi feito o replantio de mata nativa na Floresta da Tijuca, no século XIX pelo Major Archer, por determinação do imperador Dom Pedro II, para restaurar os mananciais de água da cidade, pois as florestas tinham sido eliminadas para o plantio do café. Foram mais de 80.000 mudas de árvores nativas trazidas de fragmentos de floresta nativa na área do maciço da Pedra branca.

A floresta se regenerou ao longo do tempo e hoje mantém a temperatura da cidade mais amena (Figura 4). É um parque multifuncional, que permite atividades esportivas, lazer e recreação, ainda abriga sítios histórico-culturais.



Figura 4: Parque Nacional da Tijuca/RJ Fonte: Parque Nacional da Tijuca – Amigos do Parque

ROSA e HERZOG (2010), enfatizam que as árvores são essenciais na infraestrutura verde, suas funções ecológicas são insubstituíveis. Contribuindo para prevenir erosão e assoreamento de corpos d’água; promovendo a infiltração das águas das chuvas, reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo; capturando gases de efeito estufa; são ainda habitat para diversas espécies promovendo a biodiversidade e mitigando efeitos de ilhas de calor.

De acordo com CORMIER e PELLEGRINO (2008), a infraestrutura verde é uma integração e uma forma de retribuição do homem para com a natureza, pelos serviços que a natureza propicia no ambiente urbano. A integração desses elementos que compõem essa rede de infraestrutura faz com que a cidade se torne mais resiliente e sustentável, promovendo um impacto significativo da qualidade ambiental em áreas já urbanizadas.

Esses processos naturais propiciam para as cidades, inúmeros benefícios, entre eles o tratamento das águas pluviais, a melhoria do microclima, o sequestro de carbono, dentre outros. Dessa forma possibilitando um melhor aproveitamento do espaço público.

Conforme NOVACK (2021), As cidades sustentáveis tem como sua conexão com a aplicação de elementos

da infraestrutura verde, que muitas vezes já estão disponíveis, como as áreas verdes, fragmentos de mata, parques e espaços públicos, sendo necessário somente fazer a interação desses elementos, para trabalharem juntos como um sistema funcional.

Conforme MAIA *et al.* (2020), sabe-se que as cidades são espaços coletivos que precisam de um planejamento para um crescimento saudável. A falta de políticas públicas e a participação da iniciativa privada cada vez maior no controle, na apropriação e concentração da renda fundiária, cria um espaço urbano totalmente desigual e contraditório com o favorecimento de uma classe em detrimento de outras.

Para NOVACK (2021), ao fazer um planejamento urbano, é necessário fazer a aplicação de alguns elementos da infraestrutura verde, como áreas verdes, reservas naturais e parques, pois esses elementos são norteadores para o uso e ocupação do solo urbano. Desta feita é importante que o planejamento urbano, esteja pautado em conceitos estruturantes, que possam incorporar esses elementos nas áreas urbanas.

CORMIER e PELLEGRINO (2008), mencionam que aplicando os sistemas naturais de forma criativa, é possível atender aos desafios de readequação da infraestrutura já existente. São diversos os exemplos de tipologias tratadas paisagisticamente fazendo com que a infraestrutura verde se torne uma parte significativa da paisagem urbana.

5.3 – Tipologias de infraestrutura verde

5.3.1 - Jardins de Chuva

Os jardins de chuvas geralmente feitos em locais que possuem depressão, ou na parte inferior de uma encosta, em terreno com solo permeável, composta por areia, cascalho e com plantas ou árvores e coberto por uma capa de acolchoado orgânico. Sua função é coletar a água da chuva que se acumula em superfícies impermeáveis tais como calçadas, ruas e caminhos, possibilitando que se infiltre na terra em lugar de drená-la para as redes de drenagem ou canais, evitando seu transbordamento (Figura 5).



Figura 5– Jardim de chuva Fonte: EPA (United States Environmental Protection Agency)

Conforme Cornier e Pellegrino (2008), mesmo tendo sua capacidade limitada devido ao espaço, são muito eficientes para melhorar a qualidade da água.

5.3.2 – *Canteiro Pluvial*

Semelhante ao jardim de chuva, o canteiro pluvial é construido em espaços urbanos pequenos. Serve para a filtragem de águas poluídas, além de restaurar e na conservar os serviços ecossistêmicos.



Figura 6– Canteiro pluvial Fonte: EPA (United States Environmental Protection Agency)

5.3.3 – Biovaletas

São canais projetados para absorver e escoar as águas da chuva removendo os detritos de poluição. Essa água pode ser encaminhada ao sistema urbano de drenagem ou para jardins de chuva, podendo ser ajardinadas, recobertas com forragem, promovendo também o aumento do tempo de escoamento dessa água, devido a sedimentação, filtração e absorção biológica, além de permitirem uma melhor característica estética ao ambiente (Figura 7).

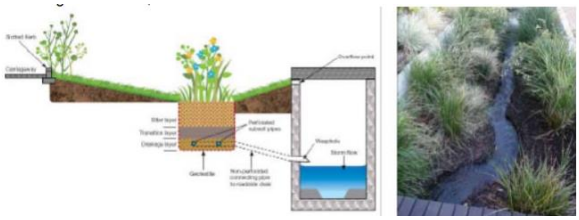


Figura 7– Biovaleta Fonte: MARTIN, 2011; Cingapura. ABC Waters Design Guidelines, 2011.

5.3.4 – Bacias de retenção

Os reservatórios ou bacias de retenção, são estruturas usadas em projeto de drenagem para auxiliar na redução das inundações urbanas, reduzindo o pico do escoamento em áreas altamente impermeabilizadas e adensadas.

Conforme HERZOG (2013), as bacias podem ter um caráter multifuncional, agregando áreas verdes e de lazer e, compondo projetos urbanísticos com a valorização da presença de água em espaço urbano. Além de servir como um hábitat para diversas espécies dentro de áreas urbanas. Possibilitam a infiltração e a recarga de aquíferos.

Apesar destes reservatórios apresentarem como sua principal função a redução das inundações urbanas, elas também podem proporcionar a captação de sedimentos e detritos, além de recuperar a qualidade das águas dos córregos e rios urbanos.



Figura 8 –Bacias de retenção Fonte: ABCP (Ass. Brasileira de Cimento Portland)

5.3.5 – Pavimentos porosos

Os pavimentos porosos, são um tipo de pavimento drenante que permite a infiltração das águas e faz uma filtragem, além de reduzir o escoamento superficial. Existem em diversos formatos e podem ser usados em

ruas, rodovias, calçadas e estacionamentos, entre outros.

Entre suas funções hídricas, desta-se a purificação (sedimentação, filtração e absorção biológica), detenção e infiltração (Figura 9).



Figura 9– Piso drenante Fonte: Drenaltec

5.3.6 – Tetos e paredes verdes

O teto verde constitui-se em recobrir as coberturas das edificações com vegetação. Ele atua substituindo a área natural de infiltração das águas. De acordo com HERZOG (2013), os tetos verdes estão sendo projetados nas mais variadas edificações, com inúmeros benefícios, entre eles, reduzem e retêm a entrada nos sistema de drenagem e filtram as águas pluviais, através da sua evapotranspiração, amenizam as temperaturas internas das edificações, proporcionando com isso economia de energia com climatização.

Conforme SCROCCARO (2018), os tetos verdes ou cobertura vegetal, tem mostrando grande eficácia para abrandar a ausência das áreas verdes urbanas, além de possuirem excelentes qualidades de isolamento térmico, devido as diversas camadas em sua composição e por sua vegetação. Atuam como equilíbrio biológico, pois oferecem habitat para plantas, passáros entre outros pequenos animais e vegetais.

HERZOG (2013), afirma que assim como o teto, as paredes verdes, tem sido muito utilizadas para refrescar ambientes, o seu sombreamento, proporciona conforto térmico e diminuição das ilhas de calor, entre outros benefícios como a filtragem e despoluição das águas e do ar (Figura 10).


Figura 10-Teto verde e parede verde em Singapura Fonte: ArchDaily

5.3.7 – Ruas verdes

Ruas com intensa arborização, especialmente com vegetação nativa, mescladas por canteiros de chuva, pavimentos porosos, acessibilidade universal, biovaletas, *traffic-calming* (madeiramento do trafego, por meios de moderadores de velocidade, como exemplo temos as lombadas estendidas que objetivam que se diminua a velocidade). Possuem maior restrição viária, destinadas preferencialmente para pedestres e ciclistas, sem trafégo de veículos pesados (Figura 11).


Figura 11-Ruas verdes em Maringaá-PR Fonte: RETUR Maringá (PR)

HERZOG (2013), cita os diversos benefícios que as ruas verdes oferecem, entre eles, a melhora da qualidade do ar, em decorrência das árvores, do sombreamento,d a captura de gás carbonico, aumento da umidade do ar através da evapotranspiração, aumento da capacidade de infiltração das águas, diminuição do escoamento superficial, redução das ilhas de calor, redução dos níveis de ruídos, entre outros, valorizam a área, conectam avifauna e insetos entre fragmentos de vegetação, parques e praças.

5.3.8 – Hortas urbanas

As hortas urbanas, também consideradas como infraestruturas verdes, estão sendo amplamente difundidas nos centros urbanos. A utilização de espaços vazios para implantação de hortas comunitárias, tem trazido inumeros beneficios, conforme a ONU (Organização das Nações Unidas), são fontes de alimentos, contribuem para a melhoria do meio ambiente, tornando áreas vazias em áreas verdes, e reforçam o compromisso da sociedade com o meio ambiente, além de trazerem para as comunidades, recreação, interação dos moradores, segurança alimentar, entre outros (Figura 12).

LIMA *et al.* (2020), destaca que essas áreas também poderiam ser usadas como um novo sistema de ocupação para os espaços vazios nas cidades.


Figura 12-Horta urbana Salvador (BA) Fonte: IBGE 2019

6 – Resultados e considerações finais

Na aspiração de termos uma cidade mais sustentável, onde a população tenha mais conforto e melhor qualidade de vida, é fundamental a conscientização dos planejadores urbanos e dos órgãos públicos para o desenvolvimento de projetos com conceitos apresentados nessa revisão.

Conforme citado pelos autores, os benefícios das áreas verdes urbanas, vão muito além de somente valorização visual. Os benefícios estão associados diretamente com a diminuição da poluição e dos ruídos, proporcionando um maior conforto ambiental. Estudos também revelam o qual importante são as áreas verdes para a saúde da população, são inúmeras as doenças que podem ser evitadas e outras amenizadas. As áreas verdes também proporcionam uma melhor qualidade ambiental, através da diminuição de ilhas de calor. Servindo também como abrigo para animais silvestres como os pássaros. E também ajudam a proteger os recursos hídricos.

Além de todos esses benefícios prestados pelas áreas verdes, acredita-se que as pessoas que tem mais contato com áreas verdes, tem menos probabilidade, de desenvolver estresse, ansiedade, depressão.

O estudo realido por BARRETO, (2019) comprovou que o ambiente onde vivemos, incluindo paisagem do bairro, aglomeração e nível de ruído, influenciam diretamente nossa qualidade de vida e bem estar. Os estudos demonstraram ainda que:

> A disponibilidade de áreas verdes, como parques, ruas arborizadas, praças, jardins tem o potencial de provocar sensação de relaxamento, bem estar e coesão social. (Barreto, 2019 p. 2).

Dessa forma, constata-se com clareza o qual é importante valorizar e proteger as áreas verdes de nossa cidade, pois somos influenciados pelo meio que vivemos.

Diante do exposto nas pesquisas, a literatura expressa de forma clara a opinião de seus autores quanto a importância das áreas verdes e da infraestrutura verde nos espaços urbanos. Confirmando de forma muito direta, ao que foi proposto nessa revisão de pesquisa.

A presença das áreas verdes em áreas urbanas, precisam ser vistas como espaços fundamentais para o bem estar da população.

É importante que a legislação brasileira atue de forma onde se possa ter um equilíbrio entre o espaço urbano e a natureza com igualdade para todas as classes sociais.

Com o desenvolvimento de projetos que priorizem a cobertura vegetal em áreas urbanas, e a implantação de infraestrutura verde, será possível evitar uma série de transtornos para a população, já que essas ferramentas ajudam a restaurar a harmonia ambiental e amenizar o microclima nas cidades.

7– Conclusão

Conclui-se com essa pesquisa, o importante papel que as áreas verdes e a infraestrutura verde tem para as cidades, no que se refere a qualidade ambiental e qualidade de vida, pois atuam equilibrando o meio ambiente e a vida urbana. Sendo de extrema importância o acesso da população que necessita desses locais públicos, seja para caminhar, fazer atividades esportivas ou passear. Já que conforme os estudos revelam, os benefícios para a saúde da população são inúmeros, além de conservar a vida dos animais silvestres e preservar os recursos hídricos. E como nós somos influenciados pelo meio em que vivemos, é necessário que possa se ter a consciência de proteger e valorizar as áreas verdes existentes em nossa cidade.

Referências

AGENCY, United States Environmental Protection (EPA). Infraestrutura verde. Disponivel em: https://www.epa.gov/green-infrastructure Acesso em 28 ago. 2023

Barreto P, Lopes CS, Silveira IH, Faerstein E, Junger W. Morar perto de áreas verdes é benéfico para a saúde mental? Resultados do Estudo Pró-Saúde. Rev Saude Publica. 2019;53:75. http://orcid.org/0000-0003-4483-3154

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 369, 28 de março de 2006. Seção III Da implantação de área verde de domínio público em área urbana. Disponível em: http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5486 Acesso em: 26 ago. 2023.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem e Ambiente, *[S. l.]*, n. 25, p. 127-142, 2008. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962. Acesso em: 28 ago. 2023.

CONSERVANCY, Emerald Necklace Shattuck Visitor Center. Disponível em: https://www.emeraldnecklace.org/park-overview/emerald-necklace-map/ Acesso em 28 ago. 2023

DE PAULA MAIA, I. .; ALMEIDA DOS SANTOS, A. .; DE SOUZA SANTOS, R. . A Importância das =areas verdes em espaços urbanos: Reflexões sobre qualidade de vida e marcos legais. Produção acadêmica, *[S. l.]*, v. 6, n. 1, p. 02–23, 2021. Disponível em: https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/producaoacademica/article/view/12092. Acesso em: 26 ago. 2023.

FOUDATION, Cultural Landscape. Disponível em: https://www.tclf.org/landscapes/emerald-necklace Acesso em 28 de ago. 2023

IBGE Agência de notícias. Hortas urbanas trazem mais verde para as cidades. Editoria: Revista retratos 2019. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/19609-hortas-urbanas-trazem-mais-verde-para-as-cidades Acesso em 26 ago. 2023

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LABVERDE, *[S. l.]*, n. 1, p. 92-115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281. Acesso em: 28 ago. 2023.

HERZOG, Cecília. Livro: Cidades Para Todos – (re)aprendendo com a natureza. 2013. Disponível em http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i6p266-266 Acesso em 25 ago. 2023

Jackson, William, Olmsted, Olmsted e Eliot, Heliotype Printing Co. e Boston (Mass.). Departamento de Parques. "Plano de parte do sistema de parques de Common a Franklin Park." Mapa. Boston: The Dept., 1894. *Norman B. Leventhal Map & Education Center* , https://collections.leventhalmap.org/search/commonwealth:ht2503205 (acessado em 28 de agosto de 2023).

LIMA, M.; NERBAS, P.; MICHELS, G. Hortas comunitárias nos vazios urbanos como estratégia de requalificação de centros urbanos sustentáveis e saudáveis. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18., 2020. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1–7. DOI: 10.46421/entac.v18i.701. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/701. Acesso em: 30 ago. 2023.

LOURENÇO L. F. A.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L.; FILHO, D. F. S.; MAUAD, T. Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. SCIELO – Scientific Library Online. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100008 Acesso em 27 ago. 2023.

MASCARÓ, J. L. Loteamentos urbanos – 1º edição 2003 Editor: L. Mascaró. Disponível em: file:///C:/Users/g-ani/Downloads/Mascaro_Loteamentos_Urbanos.pdf Acesso em 25 ago. 2023.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. da C. T. Espaços urbanos e qualidade ambiental – Um enfoque da paisagem. Formação (Online), *[S. l.]*, v. 1, n. 14, 2011. DOI: 10.33081/formacao.v1i14.699. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/699. Acesso em: 27 ago. 2023.

PAIVA, C. M.; VARGAS, A. S.; ESPÍNDOLA, L. Arborização e conforto térmico no espaço urbano. VII Seminário Científico do UNIFACIG – 2021. VI Jornada de iniciação científica 2021.

Silva, Isadora & Gonzalez, Luciana & Silva Filho, Demóstenes. (2019). Recursos naturais de conforto térmico: Um enfoque urbano. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. 6. 35. 10.5380/revsbau.v6i4.66487.

TIJUCA, Parque Nacional. Disponível em: https://parquenacionaldatijuca.rio/visite-o-parque/ Acesso em 27 de ago. 2023