



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

ESTRATÉGIAS PARA O REDESENHO URBANO COM SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: MOBILIDADE, INFRAESTRUTURA E PAISAGEM – ESTUDO DE CASO DO BAIRRO CIDADE SÃO FRANCISCO, SÃO PAULO, SP.

FRUEHAUF, Amanda Lombardo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP). amandalombardo@usp.br
MUROLO, Rafael Pollastrini, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). rafamurolo@gmail.com
CHAVES, Rafaela Pavanelli, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). rafaela.chaves@usp.br
PELLEGRINO, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), Vice -Coordenador do LABVERDE. prmpelle@usp.br
LOMBARDO, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP).magdalombardo@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho apresenta, uma reflexão sobre as possibilidades de redesenho urbano e a implementação de Soluções baseadas na Natureza com o objetivo de contribuir para a redução dos danos ambientais proporcionados pela urbanização, articulando mobilidade, infraestrutura verde e paisagem e consequentemente, sustentabilidade da área de estudo. Foram elaboradas estratégias de modificações do uso do solo para o bairro Cidade São Francisco, Subprefeitura do Butantã na zona oeste da cidade de São Paulo, com base na revisão dos paradigmas de mobilidade urbana, drenagem e uso da água, vegetação e fauna, infraestrutura e paisagem. Desta forma, foram identificados os espaços livres disponíveis, considerando-se, o uso da terra, dinâmica da água, mobilidade e vegetação e assim propor Soluções baseadas na Natureza. O trabalho representa uma reflexão com contribuições relacionadas a Infraestrutura Verde, considerando o uso do solo no Bairro da Cidade São Francisco.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Palavras-chave: Paisagem; Infraestrutura Verde; Ilha de calor urbana; Geotecnologias; Uso e Ocupação da terra.

1. Introdução

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), consiste em 39 municípios, com destaque para São Paulo com mais de 11 milhões de pessoas e com uma densidade populacional de 7.398,26 hab/km² (IBGE, 2010).

Assim, faz-se necessário iniciativas embasadas nas Soluções baseadas na Natureza (SbN), na busca de minimizar os impactos da intensa urbanização que impacta a qualidade ambiental e de vida da população.

O conceito de SbN, surgiu no final dos anos 2000, que vem sendo difundido em grandes organizações, como o World Bank e a ONU, tendo este tema também destaque em trabalhos internacionais e no Brasil, ainda há muito para se desenvolver (RODRIGUES, 2020). As SbN podem auxiliar na melhoria da qualidade de vida dos habitantes.

Destaca-se, no clima urbano, o processo de Ilha de Calor (IC), no qual ocorre o incremento da temperatura nos centros urbanos em relação às áreas de entorno. As formações da IC são intensificadas pelo desenho urbano, a geometria formada pelas construções, as propriedades físicas dos materiais e o calor antropogênico (DOUTOS; SANTAMOURIS, 2004).

O presente trabalho parte da premissa que soluções de desenho urbano baseadas na natureza podem contribuir para a restauração da vegetação, com enfoque na implementação da Infraestrutura Verde (IV). Ampliando assim, os espaços livres e áreas permeáveis.

A IV apresenta uma rede de espaços interconectados em que é composta de áreas naturais e espaços abertos que mantém os valores dos ecossistemas naturais e suas diversas funções como controle ambiental, regulação climática, recreação e lazer, propiciando uma maior qualidade de vida para a sociedade (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Considerando as possibilidades já anunciadas para a reversão do quadro de ilhas de calor, enchentes e deslocamentos urbanos mais eficientes, estrutura-se a proposta de redesenho urbano do bairro Cidade São Francisco, na zona oeste de São Paulo, articulando mobilidade, infraestrutura verde e paisagem, na busca pela SbN e consequentemente, sustentabilidade da área de estudo.

2. Fundamentação teórica

Com o intenso processo de expansão territorial, nas cidades é cada vez mais frequente os impactos ambientais, entre eles: potencialização das enchentes, poluição dos solos, rios, deslizamento de encosta pela ocupação desordenada e desmatamento e a poluição atmosférica resultante da alta circulação de veículos e dos lançamentos de gases das indústrias e o fenômeno da Ilha de Calor (PORANGABA; AMORIM, 2019).

A Ilha de Calor é um fenômeno, onde as áreas das cidades se caracterizam por apresentarem temperaturas mais elevadas quando comparadas com as áreas rurais. Há diversos fatores que contribuem para esta anomalia, entre eles a ausência ou pouca vegetação nos centros urbanos e a impermeabilização do solo, associada à poluição do ar (LOMBARDO, 1985).

O espaço livre público onde há ausência de edificação na área urbana, segundo Queiroga (2012), cada vez mais impermeabilizado é lavado pelas chuvas fortes, que levam consigo poluição difusa, que pode conter metais pesados emitidos por escapamentos de veículos, óleos e outros contaminantes. O ideal, é que estes sistemas incluam sistemas de áreas verdes, como a infraestrutura verde.

A paisagem tem o desafio de proporcionar novos espaços verdes na cidade, de forma a aproveitar os espaços livres com estratégia de planejamento paisagístico com benefícios e de forma inteligente para resolver a falta de IV (SANCHES; PELLEGRINO, 2016).

Assim, a IV, como um sistema de SbN, visa difundir os serviços ecossistêmicos, que são essenciais para conservação e ampliação da



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

biodiversidade nas cidades. Sendo a IV, comporta por diversas áreas com superfícies permeáveis, parcial ou totalmente com vegetação de diversos tipos, como manchas florestais, telhados verdes, jardins, prados, muros verdes, árvores de rua, parques e praças com diferentes tipos de gestão e história de influências humanas (DE CASTRO PENA, 2017).

3. Metodologia

A área de estudo se localiza na zona oeste do município de São Paulo, na Subprefeitura Butantã, distrito Rio Pequeno, no bairro Cidade São Francisco. Situa-se na bacia do córrego Jaguaré, um dos principais afluentes do rio Pinheiros.

A Subprefeitura de Butantã (Figura 1) está localizada na zona sudoeste do município de São Paulo – SP. Em seguida, o recorte definido tem como limites a avenida Escola Politécnica na porção sul, a avenida Corifeu de Azevedo Marques na porção leste, a avenida Doutor Candido Mota Filho ao norte e uma linha de alta tensão como limite leste (Figura 2).

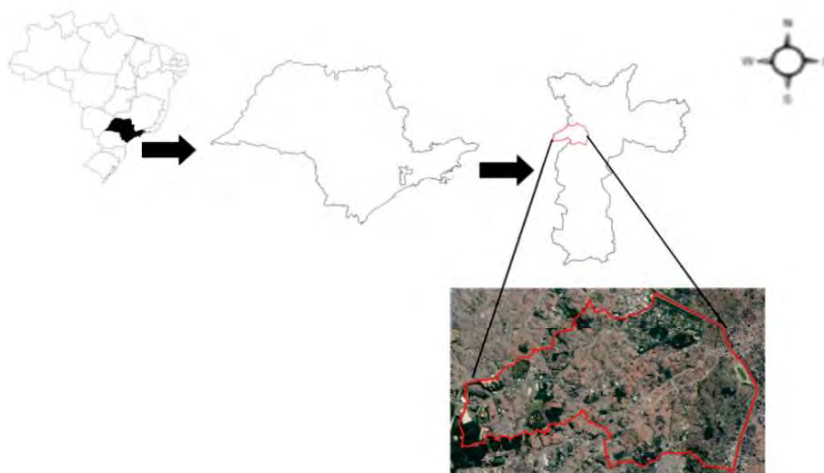


Figura 1. Localização geográfica da Subprefeitura do Butantã, no município de São Paulo, SP, Brasil. Fonte: Amanda Lombardo Fruehauf (2019).



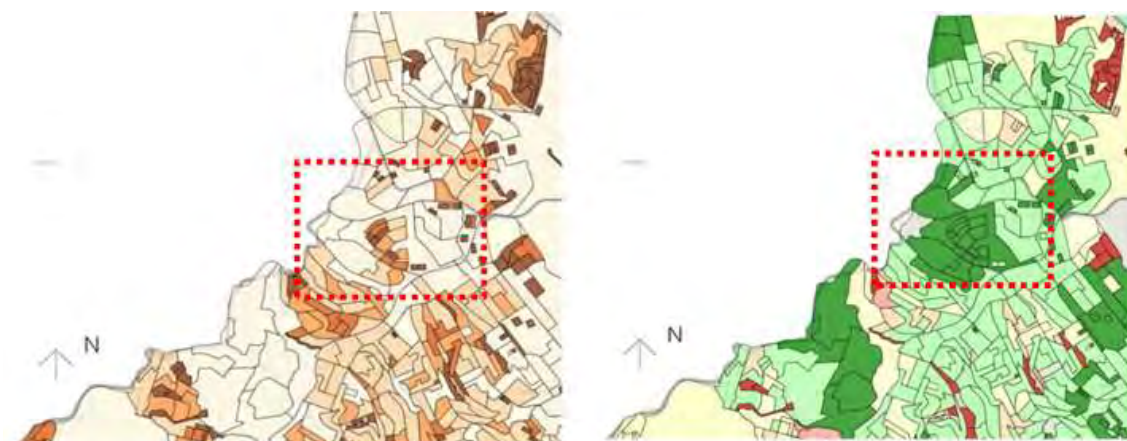
III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021



Figura 2. Inserção da Cidade de São Francisco, Distrito do Rio Pequeno, na Subprefeitura do Butantã. Fonte: Rafael Murolo (2018).

Os índices de vulnerabilidade social ou ambiental, visa integrar processos sociais, econômicos e de infraestrutura urbana, demonstrando a condição de vida da população, como residência, mobilidade, renda aliado as condições ambientais de saúde (MALTA; COSTA; MAGRINI, 2017).

O uso e ocupação do solo nesta fração da cidade é predominantemente residencial, com baixa densidade demográfica (até 92hab/ha) e pouca vulnerabilidade social (Figura 3). Além disso, há uma baixa densidade construtiva, tratando-se de construções predominantemente térreas, casas ou sobrados. Há a presença de pequenos estabelecimentos comerciais dentro da área, mas estes se intensificam quanto mais próximo às avenidas citadas. Estas características construtivas foram levantadas através de um trabalho de campo na área (Figura 4).





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura 3. Densidade demográfica (à esquerda) e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social IPVS (à direita). Fonte: PMSP, Geosampa, 2018.



Figura 4. Exemplos de conformação das ruas no bairro Cidade São Francisco. Fonte: Rafael Murolo, 2018.

A lei de parcelamento, uso e ocupação do solo LPUOS atribui a definição de Zona Exclusivamente Residencial 1, ZER-1, a quase todo o perímetro de estudo, exceção feita às Zonas Corredor e às três praças: Praça das Artes, Praça Desembargador Paulo Barbosa de Campos Filho e Praça Evandro Valério Louza (Figura 5).

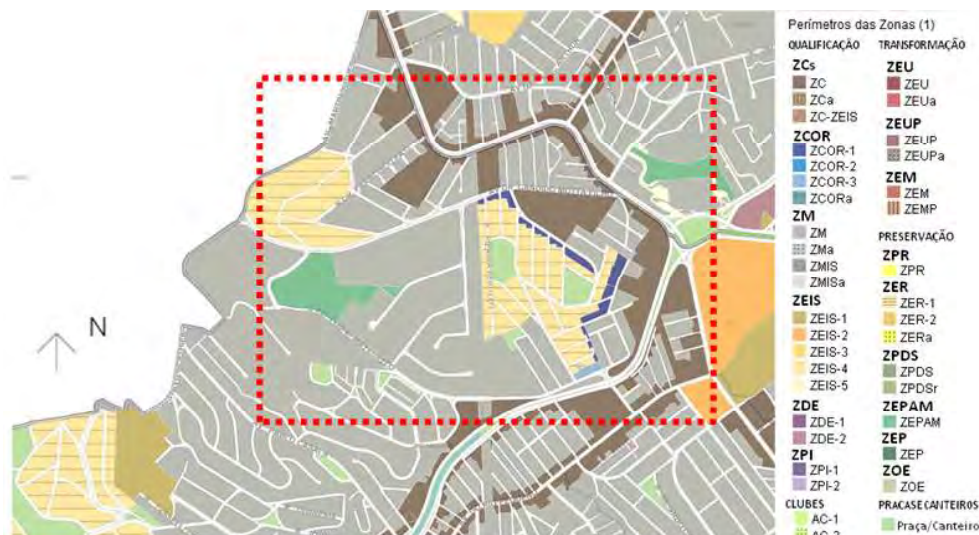


Figura 5. Zoneamento da Cidade São Francisco. Fonte: PMSP - Geosampa (2018).

Em seguida foram realizados mapas temáticos com base nas geotecnologias. A definição de estratégias para o redesenho urbano com soluções baseadas na natureza partiu de um esforço inicial de leitura e diagnóstico da área de estudo. Para



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

tanto, foram realizados sete mapas temáticos organizados em três eixos – clima, sistemas de objetos e sistemas de ações e estes se relacionam com escoamento, incremento da vegetação e mobilidade.

A prática de implementar infraestrutura verde, faz com que a vegetação colabore para reduzir o escoamento das águas pluviais e melhorar a qualidade da água, utilizando características naturais da paisagem (DHAKAL; CHEVALIER, 2017). A vegetação é alterada pelo clima, objetos e sistemas de ações e a mobilidade.

As geotecnologias têm inúmeras aplicações em diversas áreas, como urbanismo e paisagem, podem ser utilizadas para mapear o uso e ocupação da terra e temperatura da área de estudo. Dentre as geotecnologias, o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica (SIG) são os mais utilizados para a tomada de decisão do poder público municipal, possibilitando a transformações de dados e informações.

O SIG utilizado neste trabalho foi o Quantum Gis (QGIS). O QGIS que tem a vantagem de ser um software livre e as obtenções das imagens de satélite são pelo Google Earth.

Foram realizados mapas de campo térmico a fim de verificar o desenho da IC da área de estudo. Em seguida realizado o mapa do uso do solo do município de São Paulo. Foi realizada uma análise dos sistemas de objetos e de ações. O primeiro grupo, do sistema de objetos, aborda o espaço construído, a morfologia e os recursos naturais – a forma do lugar e seus processos. O segundo grupo de mapas trata das ações humanas no território, dos usos do solo, das circulações, transportes e processos de transformações previstos.

Também foram realizados os mapas que qualifica o espaço livre, o mapa dos sistemas de ações trata do uso do solo e o mapa que qualifica a hierarquia de vias públicas e identificando os eixos de transporte coletivo.

Assim, é importante a conexão das pessoas com os processos naturais e sua gestão adequada, visando à utilização da infraestrutura verde, como arborização



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

da paisagem. De forma que haja através do poder público, integração entre economia, ecologia e recreação, promovendo bem-estar para a população (GERSTENBERG, et al. 2020).

Os espaços livres que incluem qualquer espaço livre de edificação ou urbanização. Os espaços livres devem conectar os moradores com os elementos da paisagem, favorecendo a interação que deve existir entre ecossistemas saudáveis e comunidades resilientes (PELLEGRINO; MOURA, 2017).

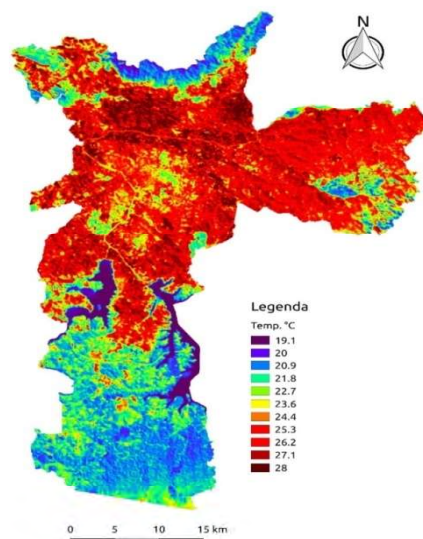
Pode-se pensar em preencher os espaços livres com a infraestrutura verde. Para ser bem implementada, a infraestrutura verde, requer uma abordagem holística com pensamento sistêmico que promovam seus benefícios, como, fortalecimento da resiliência dos ecossistemas e qualidade de vida dos seres humanos (CAMPAGNA; DI CESARE; COCCO, 2020).

Os mapas foram realizados, a fim de verificar a importância a conexão das pessoas com os processos naturais e sua gestão adequada, visando à utilização da infraestrutura verde, como arborização da paisagem.

4. Resultados

Os mapas do campo térmico do município de São Paulo, SP (Figura 6), da Subprefeitura do Butantã (Figura 7) e da Cidade de São Francisco, SP (Figura 8).

Com o uso das geotecnologias, o mapa de temperatura destaca a diferença de Temperatura da Superfície Terrestre (TST), configurando o desenho da ilha de calor nos centros urbanos (LOMBARDO, 1985).





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura 6. Mapa termal do município de São Paulo, SP. Fonte: Amanda Lombardo Fruehauf, 2018.

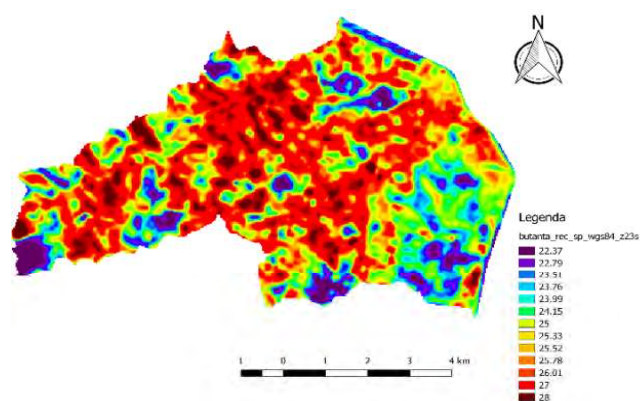


Figura 7. Mapa termal da Subprefeitura do Butantã, SP. Fonte: Amanda Lombardo Fruehauf 2018.

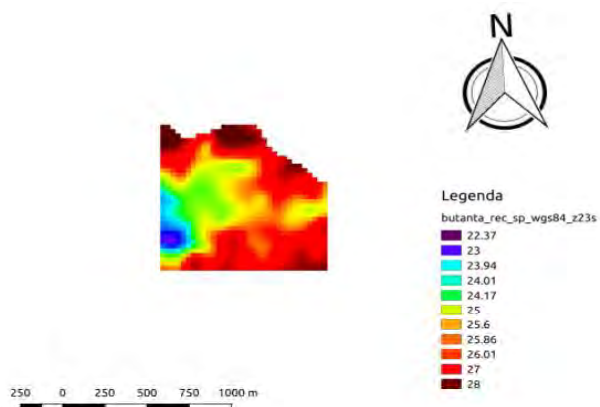


Figura 8. Mapa termal da Cidade de São Francisco, SP fonte: Amanda Lombardo Fruehauf 2018.

O mapa de uso do solo realizado para o município de São Paulo, SP teve como base a imagem de 2010 de ortofoto digital com infravermelho próximo. Este mapa teve a classificação supervisionada de uso e ocupação da terra: copa de



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

árvore, relvado e gramínea, solo exposto, asfalto, sombra, rio e lago, piscina, telha clara, telha escura, telha cinza e telha cerâmica (Figura 9).

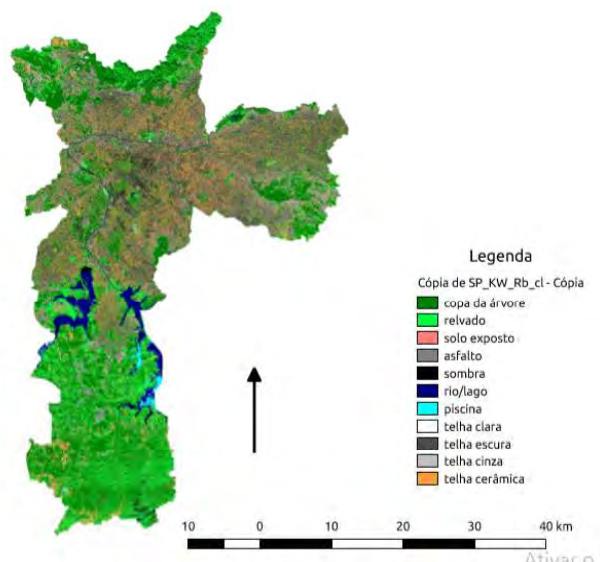


Figura 9. Classificação do uso da terra do Município de São Paulo, SP. Fonte Amanda Lombardo Fruehauf 2018.

O primeiro mapa dos sistemas de objetos apresenta uma planta do recorte de estudo distinguindo o espaço livre do espaço construído, o primeiro em branco e o segundo em preto, tendo como referência o histórico mapa de Giambattista Nolli (Figura 10).





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura 10. Espaço Livre (na cor branca) e Espaço Edificado (na cor preta) da Cidade de São Francisco. Fonte: Rafael Murolo 2018.

O mapa a seguir qualifica o espaço livre, informando a declividade do relevo, a hidrografia, o sistema viário e as principais infraestruturas construídas, além do espaço edificado (Figura 11).



Figura 11. Morfologia do Espaço Livre da Cidade de São Francisco fonte: Rafael Murolo 2018.

O mapa dos sistemas de ações trata do uso do solo, das permanências, qualificando o espaço construído, categorizando-o em residencial, comercial e institucional. Foram destacados os equipamentos públicos, atribuindo um raio de 600m a partir de seu centro geométrico, para expressar a abrangência destes no deslocamento a pé (Figura 12). A análise foi realizada por meio de visitas a campo e pela ferramenta *Google Maps*. Além disso, foram utilizadas informações do mapa de LPUOS.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

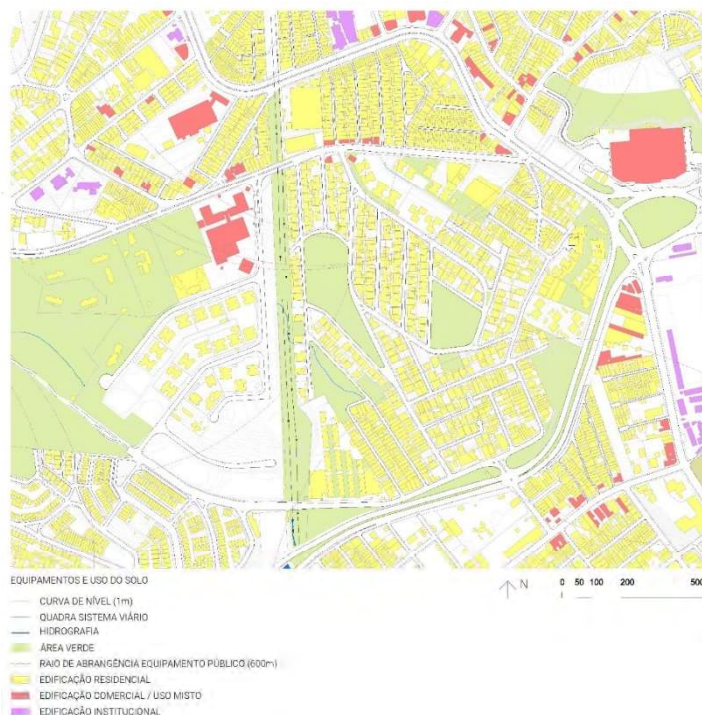


Figura 12. Uso do Solo e Equipamentos Públicos da Cidade de São Francisco fonte: Rafael Murolo 2018

A análise foi realizada por meio de visitas a campo, pela ferramenta *Google Maps*, pela classificação oficial de vias constantes no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, de 2014 criando um mapa dos sistemas de ações. Foi elaborado pelo *software AutoCAD*.

A partir das informações obtidas com a elaboração dos mapas temáticos, com as vistas a campo, conversa com moradores. Verificou-se a possibilidade com o espaço livre público mais abundante, a via pública foi considerada como lugar principal da implantação dessa transformação prevista e o redesenho de sua paisagem, aliado às premissas de acessibilidade e de priorização dos modos de deslocamento não motorizados e do transporte coletivo.

No entanto, com exceção do eixo norte-sul representado pela rua Padre Francisco Liebermann, poucas são as calçadas que poderiam comportar a implantação de vegetação arbórea de médio e grande porte. Diante dessa falta de espaço para a vegetação foi proposta a estratégia que denominamos “vagas vivas”,



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

que consiste na modulação das vagas de estacionamento na via pública por canteiros arborizados.

A falta de espaço adequado ao caminhar, assim como para a acessibilidade universal, impôs a busca por maneiras de aumentar as calçadas, que foi estudada pela revisão da circulação de veículos e da hierarquia das vias. Foram elaboradas estratégias para a implantação de dispositivos de moderação da velocidade do tráfego de veículos que pudessem oferecer ao mesmo tempo maior acessibilidade, assim como possibilidades de implantação de dispositivos de drenagem verde e/ou vegetação. A ampliação das calçadas nas esquinas, com a redução dos raios de curvatura, as travessias de pedestres em nível com a calçada (lombofaixas), percurso sinuoso estreitado para veículos (chicanas) foram os principais elementos elencados para a realização do projeto.

Em seguida, foi pensado o redesenho urbano. Os mapas apontaram que a proporção entre espaço edificado e espaço livre é de 26 e 74% respectivamente. Soma-se a isso o fato de que o espaço livre é o mais abundante. Disso decorreu a escolha de enfatizar neste estudo o redesenho dessas áreas para alcançar os objetivos listados.

Dentre as possibilidades de intervenção e implementação da IV, destacamos os tetos verdes e azuis (com presença de vegetação ou de substrato drenante e isolante), os sistemas de reutilização de águas, de captação e reutilização de águas de chuvas, plantios de árvores, ampliação de áreas permeáveis, entre outros.

Nos encontros dessas com outras ruas, as esquinas foram ampliadas, com redução do raio de curvatura para 4m nas ruas sem circulação de veículos de serviço, como caminhões de coleta de lixo. Nas ruas em que a circulação desses se faz necessária foi estabelecido o raio de 6,5m, de forma a comportar a geometria do veículo (AASHTO). Nas ruas locais sem conectividade, sem saída, o mesmo tratamento foi estabelecido, mas acrescido de nova pavimentação e do compartilhamento em nível do espaço entre pedestres e veículos em baixa velocidade, foi proposta a substituição por pavimento intertravado de concreto com



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

juntas ampliadas, de forma a permitir a percolação e infiltração da água no solo (Figura 13).



Figura 13. Proposta final para adequação do uso do solo na Cidade de São Francisco. Fonte: Rafael Murolo (2018)

Na rua Padre Francisco Liebermann foi proposto novo eixo cicloviário, no lado esquerdo da via em sua orientação norte-sul, assim como as “vagas vivas” ao longo do flanco direito. A faixa ciclável é composta por pavimento intertravado poroso, viabilizado pela baixa carga desse modo de circulação, com tratamento de cor vermelha para a sua fácil identificação pelo condutor de veículos.

As faixas de vagas vivas contaram com a redução para 40% do número de vagas. O outro montante foi revertido em canteiros permeáveis com plantio de árvores de grande porte, assim como para biovaletas nas proximidades das esquinas (Figura 14). Nessas, a vegetação implantada filtra as impurezas das águas e é estabelecido um sistema de redundância com um ladrão conectado à boca de lobo existente, que verte as águas que excedem a capacidade de infiltração e retenção desse dispositivo para o sistema de drenagem existente.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

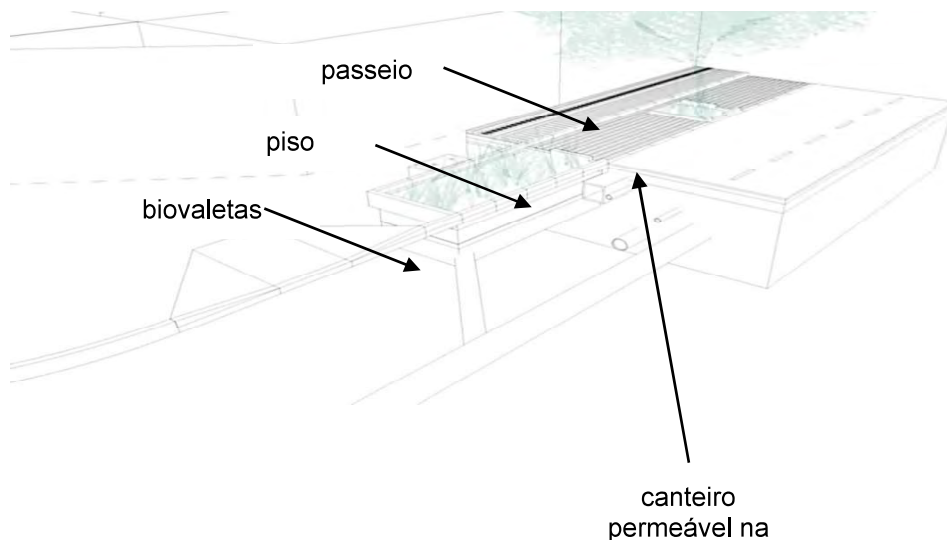


Figura 14. Exemplo das “vagas vivas”. Fonte: Rafael Murolo (2018)

O alargamento de calçadas e esquinas (Figura 15), implantação de travessias elevadas, ciclovias, aumento da área de solo permeável, troca de piso convencionais por pisos frios (mais claros e/ou drenantes), entre outros dispositivos categorizados como de baixo impacto ambiental (LID – *Low Impact Development*).

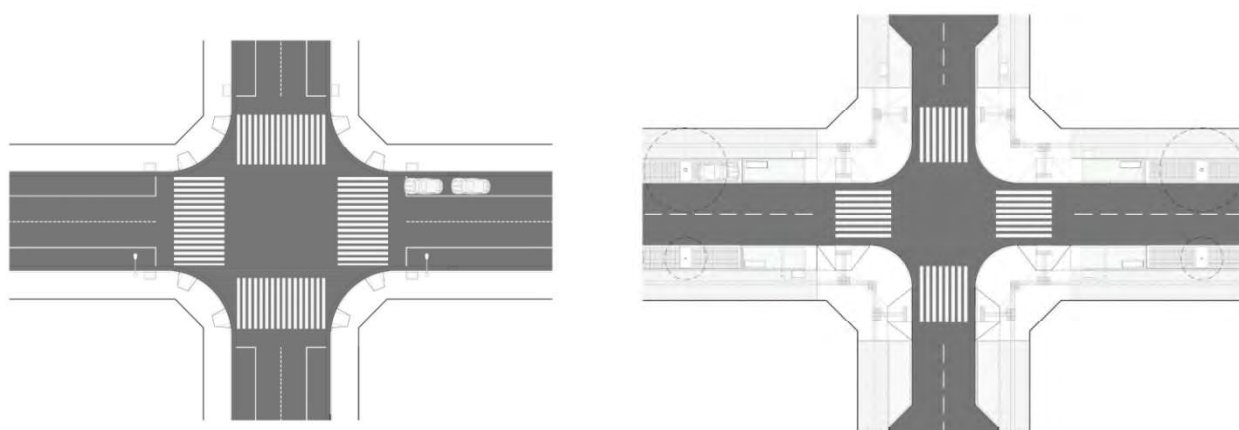


Figura 15. Do lado esquerdo, exemplifica a situação existente e do lado direito a situação proposta, com ampliação de calçadas nas esquinas e estreitamento do leito carroçável. Fonte: Rafael Murolo (2018).

5. Conclusões



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

O presente trabalho caracteriza-se como um exercício de redesenho urbano a partir das Soluções baseadas na Natureza para o Bairro da Cidade de São Francisco, localizado na Subprefeitura do Butantã no município de São Paulo, SP, por meio do qual podem-se constatar que a implementação de sistemas de infraestrutura verde em áreas consolidadas das cidades brasileiras.

Assim, o trabalho de acordo com as modificações realizadas, atingiu o objetivo proposto de forma a demonstrar alternativas, nos elementos do desenho urbano, ampliando espaço de permanência e circulação, criando espaços para implementação de LID, que interferem diretamente na diminuição das ilhas de calor e dos alagamentos, e favorecer a mobilidade ativa.

Foram identificados os espaços livres disponíveis, considerando-se, o uso da terra, dinâmica da água, mobilidade e vegetação e assim propor Soluções baseadas na Natureza. Desta forma, o trabalho representa uma reflexão com contribuições relacionadas a Infraestrutura Verde, considerando o uso do solo no Bairro da Cidade São Francisco.

7. Referências bibliográficas

CABRAL, M.; TOLEDO, B. **Entenda o que são soluções baseadas na natureza**. P22_ON, 2018.

CAMPAGNA, M.; DI CESARE, E. A.; COCCO, C. Integrating Green-Infrastructures Design in Strategic Spatial Planning with Geodesign. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1820, 2020.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P.R.M. “Infra-Estrutura Verde: uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana”. **Paisagem e Ambiente**, n. 25, pp. 127- 142, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>. Acesso em: 9 jul. 2018.

DE CASTRO PENA, J. C. et al. Birds, landscape connectivity and environmental planning in urban landscapes. 2017.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

DHAKAL, K.P., CHEVALIER, L.R., Managing urban stormwater for urban sustainability: barriers and policy solutions for green infrastructure application. **J. Environ. Manage.** 203 (Pt 1), 171, 2017.

GERSTENBERG, T. et al. Hot routes in urban forests: The impact of multiple landscape features on recreational use intensity. **Landscape and Urban Planning**, v. 203, p. 103888, 2020.

IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=35>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo.** São Paulo, 244 p. Ed. Hucitec, 1985.

MALTA, F. S.; COSTA, E. M. da; MAGRINI, A. Índice de vulnerabilidade socioambiental: uma proposta metodológica utilizando o caso do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3933-3944, 2017.

PELLEGRINO, P.; MOURA, N.B. (Orgs.). **Estratégias para uma Infraestrutura Verde.** Barueri: Manole, 2017.

PORANGABA, G. F.O.; AMORIM, M.C.D.C.T. Geotecnologias Aplicadas à Análise de Ilhas de Calor de Superfície em Cidades do Interior do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia Física**. 12.06: 2041-2050, 2019.

RODRIGUES, P. N. **Aprendendo com a natureza: uma revisão sistemática sobre Nature-Based Solutions (NBS).** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/40017>>. Acesso em: 10 ago. 2020

WILSON, C.E., et al. Comparison of runoff quality and quantity from a commercial low- impact and conventional development in Raleigh, North Carolina. **J. Environ. Eng.** 141 (2), 2015