**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Análise do uso da terra, campo térmico e índice de vegetação para a
implantação de uma infraestrutura verde na busca da qualidade ambiental
urbana na Subprefeitura de Butantã, no município de São Paulo – SP**

Amanda Lombardo Fruehauf

Dissertação apresentada para obtenção do título em
Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação de Ecossistemas Florestais

**Piracicaba
2020**

Amanda Lombardo Fruehauf
Agroecóloga

**Análise do uso da terra, campo térmico e índice de vegetação para a implantação
de uma infraestrutura verde na busca da qualidade ambiental urbana na
Subprefeitura de Butantã, no município de São Paulo, SP**
versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **PAULO RENATO MESQUITA PELLEGRINO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação de Ecossistemas Florestais

Piracicaba
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Fruehauf, Amanda Lombardo

Análise do uso da terra, campo térmico e índice de vegetação para a implantação de uma infraestrutura verde na busca da qualidade ambiental urbana na Subprefeitura de Butantã, no município de São Paulo - SP / Amanda Lombardo Fruehauf. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2020.

103 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Paisagem urbana 2. Infraestrutura verde 3. Arborização urbana
4. Ilha de calor 5. Geotecnologias I. Título

DEDICATÓRIA

À minha mãe, meu maior exemplo de vida,
Minha guia na vida pessoal e acadêmica,
Magda Adelaide Lombardo,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me guiar em toda minha vida e me dar a oportunidade de alcançar meus objetivos com determinação.

A minha mãe, Magda Adelaide Lombardo, que sempre me apoio nesta caminhada da vida e acadêmica com muito carinho e ensinamentos.

Ao meu pai, George Lentz Cesar Fruehauf, que torce para o meu sucesso, de forma enérgica.

Ao meu grande orientador, Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, pela oportunidade, pela confiança, paciência na minha caminhada e amizade.

A todos que me apoiaram nesta etapa importante da minha vida, de forma emocional e acadêmica.

Ao Dr. Jefferson Lordello Polizel, pelo auxílio nas geotecnologias, na execução dos mapas e também refinamento do meu trabalho, foram essenciais.

Aos colegas da ESALQ/USP e FAU/USP que participaram desta minha jornada e troca de experiências. Em especial: Magda Santos, Gustavo Oliva, Isabela Guardia, Kálita Soares, Bruna Arantes, Silvio Gomes, Barbara Farinha, Luã Trento, Lukas Rodrigues, Taísi Sorrini, Letícia Ferro, Letícia Seidinger, Lucas Barboza, Marcela Locatelli, Rubmara Oliveira, Cristiano Rodrigues, Pollyane da Silva (colegas da Esalq) e Rafael Murolo, Rafaela Chaves, Adriana Sandre, Juliana Alencar, Cleandho Souza, André Sato (colegas da FAU).

À toda equipe do laboratório do CMQ-ESALQ/USP e do laboratório LabVerde – FAU/USP, pelos ensinamentos e momentos de descontração.

Ao apoio da bolsa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À ESALQ/USP que me acolheu neste processo. Incluo os professores em que realizei as disciplinas do mestrado, que muito me acrescentaram ao meu saber: Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho, Dr. João Batista, Dra. Rafaela Naves, Dr. Marcos Sorrentino. Também incluo os funcionários, em especial Giovana Oliveira.

À FAU/USP, onde cursei a disciplina Estúdio de Infraestrutura Verde, com o professor e meu orientador, Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, contribuição valiosa para minha pesquisa.

Aos membros da banca de qualificação, pela contribuição: Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho, Dra. Odaléia Telles Marcondes Machado Queiroz, Dr. Jefferson Lordello Polizel. Também a esta banca presente: Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, Dra. Adriana Cavalieri Sais, Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho e Dr. Jefferson Lordello Polizel.

A toda comunidade que tive contato da Subprefeitura do Butantã.

A minha gatinha Preciosa, pelo seu amor felino.

A toda minha família e amigos que me apoiam e torcem para o meu sucesso pessoal e acadêmico.

Com muito amor, obrigada!

EPÍGRAFE

*“Segue o teu destino,
Rega as tuas plantas,
Ama as tuas rosas.
O resto é a sombra
De árvores alheias.*

*A realidade
Sempre é mais ou menos
Do que nós queremos.
Só nós somos sempre
Iguais a nós-próprios.*

*Suave é viver só.
Grande e nobre é sempre
Viver simplesmente.
Deixa a dor nas aras
Como ex-voto aos deuses.”.*

Fernando Pessoa.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Urbanização e paisagem.....	13
2.2. História do território da Subprefeitura do Butantã.....	14
2.3. Ilha de calor urbana.....	15
2.4. Espaços livres das cidades	16
2.5. Infraestrutura Verde	17
2.6. Arborização Urbana	19
2.7. Importância da vegetação na qualidade ambiental urbana.....	20
2.8. Geotecnologias para mapeamento	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1. Área de estudo.....	23
3.2. O uso das geotecnologias na realização de mapas	25
3.3. Elaboração dos mapas de uso e ocupação da terra.....	25
3.4. Elaboração dos mapas de Índice Vegetação (NDVI).....	26
3.5. Elaboração dos mapas de campo térmico	26
3.6. Elaboração do mapa de arborização urbana.....	27
3.7. Análise estatística.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. Mapas de Classificação do uso da terra	31
4.2. Mapas do campo térmico	34
4.3. Mapas de Índice de Vegetação (NDVI)	36
4.4. Análise dos Mapas	38
4.5. Análises Estatísticas	39
4.6. A infraestrutura verde e espaços impermeabilizados na área de estudo	44
4.7 O uso do geodesign como Solução Baseada na Natureza.....	49
5. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES.....	65

RESUMO

Análise do uso da terra, campo térmico e índice de vegetação para a implantação de uma infraestrutura verde na busca da qualidade ambiental urbana na Subprefeitura de Butantã, no município de São Paulo – SP

É cada vez mais evidente o aumento das áreas construídas em detrimento da diminuição das áreas de vegetação. Neste contexto, esta pesquisa visa analisar a paisagem incluindo o campo térmico e a infraestrutura verde com base no uso e ocupação da terra no município de São Paulo, tendo como exemplo a Subprefeitura do Butantã, SP, de modo a avaliar a qualidade ambiental urbana. O mapeamento foi feito com base no geoprocessamento, com o uso de sensoriamento remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foram utilizadas imagens de alta resolução de dois metros. Os mapas da versão de 2002 tiveram como base a imagem do satélite IKONOS, os mapas do ano de 2010 foram utilizados as ortofotos digitais com infravermelho. Para os mapas de 2016 foram realizadas imagens do satélite WorldView-2. No processamento das imagens foi utilizado o filtro Kuwahara. Posteriormente, foi realizada a classificação supervisionada por meio do software Quantum GIS (QGIS) versão 2.18.24, com as seguintes classes de uso da terra: copa de árvore, relvado e gramínea, solo exposto, asfalto, sombra, rio e lago, piscina, telha clara, telha escura, telha cinza, telha cerâmica. Foi aplicada à estatística Kappa para calcular a acurácia das classificações. A estatística por zonas foi realizada a fim de obter os dados de mínima, média e máxima da temperatura e do índice de vegetação de todos os distritos da subprefeitura de estudo, que depois foram relacionados em gráficos no programa R, a fim de verificar a ilha de calor em cada distrito e a desigualdade na distribuição espacial de arborização. Os mapeamentos da Subprefeitura do Butantã foram elaborados incluindo o uso da terra, índice de vegetação e campo térmico dos anos de 2002, 2010 e 2016. A arborização urbana foi mapeada a partir de dados do Geosampa de 2013, com a base do Google Earth, com o uso do SIG, para verificar a realidade da área de estudo. Em seguida foi feito o mapa de proposta para ampliar o dossel arbóreo. O mapa de geodesign, propiciou a intersecção do mapa de arborização de 2013 com a proposta de ampliação destas áreas. A integração dos dados espaciais com o estudo da dinâmica da paisagem com base no geodesign, podem contribuir para a identificação e busca de Soluções Baseadas na Natureza para implementar a infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana na área de estudo e assim, promover qualidade ambiental urbana.

Palavras-chave: Paisagem urbana, Infraestrutura verde, Arborização urbana, Ilha de calor, Geotecnologias

ABSTRACT

Analysis of land use, thermal field and vegetation index for the implementation of a green infrastructure in the search for urban environmental quality in the Subprefecture of Butantã, in the municipality of São Paulo – SP

It is increasingly evident the increase of the areas built to the detriment of the reduction of vegetation areas. In this context, this research aims to analyze the landscape including the thermal field and the green infrastructure based on land use and occupation in the municipality of São Paulo, taking as an example the subprefecture of Butantã, SP, to evaluate the urban environmental quality. The mapping was done based on geoprocessing, using remote sensing and Geographic Information System (GIS). High-resolution images of two meters were used. The maps of the 2002 version were based on the image of the IKONOS satellite, the maps of the year 2010 were used the digital orthophoto with infrared. For the maps of 2016, the WorldView-2 satellite images were performed. The Kuwahara filter was used to process the images. Subsequently, the supervised classification was performed using the Quantum Gis (QGIS) version 2.18.24 software, with the following classes of tree canopy, lawn and grass, exposed soil, asphalt, shade, river and lake, swimming pool, light tile, dark roof, grey roof, ceramic roof. The Kappa statistic was used to calculate the accuracy of the classifications. Statistics were also used by zones to verify the data of minimum, mean and maximum temperature and the vegetation index, of all districts of the Subprefecture study, which were then related in graphs in the R program. The mappings of Butantã Subprefecture were elaborated including land use, vegetation index and thermal field of the years 2002, 2010 and 2016. The urban afforestation was mapped using data from the Geosampa, year 2013, to verify the reality of the study area. The proposal map was made to enlarge the tree canopy. The geodesign map provided the intersection of the year 2013 afforestation map with the proposal to expand these areas. The integration of spatial data with the study of landscape dynamics based on geodesign, can contribute to the identification on search of Nature Based Solutions to implement green infrastructure with emphasis on urban afforestation in the study area and thus promote urban environmental quality.

Keywords: Urban landscape, Green infrastructure, Urban afforestation, Heat island, Geotechnologies

1. INTRODUÇÃO

O aumento dos espaços urbanos juntamente com o aumento populacional no Brasil se intensificou a partir de 1950. Com essa expansão, surgiram-se grandes cidades e regiões metropolitanas.

Neste contexto, o crescimento das cidades está associado à especulação imobiliária e a mudança da população das áreas rurais para as áreas urbanas. Desde 1960, no Brasil, houve uma intensa urbanização, com processo de metropolização e caracteriza-se pelo uso e ocupação da terra sem planejamento até no interior, nas pequenas e médias cidades. Devido a intensa urbanização com o aumento de áreas edificadas e asfalto, as cidades apresentam alteração climática com variação de temperatura e umidade relativa (LOMBARDO, 1985).

Segundo Lombardo (1995), a apropriação do solo urbano de forma desordenada, na maioria das vezes, resulta em uma paisagem urbana biologicamente estéril e esteticamente deprimente. Como alternativa, torna-se necessário compreender os processos naturais no contexto urbano, suas relações com o planejamento e desenho das cidades.

Os espaços livres têm a função de integrar os vários grupos sociais nos diferentes bairros da cidade, também promove benefícios ambientais e áreas de recreação (LOMBARDO, 1995).

Segundo Pellegrino (2000), é necessário que se realize nas cidades, planos ecológicos na paisagem a fim de unir a sociedade e natureza, visando sua sustentabilidade.

Destaca-se que a infraestrutura verde é composta de áreas permeáveis e com vegetação, priorizando a arborização de forma que esses espaços são interconectados e reestabelecem a paisagem urbana (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

Os espaços interconectados visam ressaltar a natureza e seus benefícios, como melhoria do clima, lazer, propiciando uma maior qualidade de vida para os habitantes, compõem a infraestrutura verde (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

A arborização urbana apresenta inúmeros benefícios, sendo um indicativo da qualidade ambiental. Desta forma, é importante planejar e implantar de maneira adequada a arborização urbana (GONÇALVES; MENEGUETTI, 2015).

Como complemento a análise da infraestrutura verde e arborização urbana, serão elaborados mapas de temperatura da área de estudo. A ilha de calor (IC) se refere a um fenômeno de alteração climática nas áreas urbanas, onde a temperatura das áreas urbanas são superiores aos arredores rurais (POLIZEL, 2009).

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).

Assim, as geotecnologias com a análise estatística podem contribuir para a análise do planejamento urbano, no contexto do uso e ocupação da terra, campo térmico, índice de vegetação e infraestrutura verde, visando à busca de Soluções Baseadas na Natureza. Neste contexto, o trabalho destaca a integração dos dados espaciais nas áreas urbanas visando à análise da dinâmica da paisagem, no âmbito do geodesign.

1.1. Justificativa e relevância do estudo proposto

O uso de imagem de satélite e Sistema de Informação Geográfica auxilia na análise e identificação do uso da terra, ilha de calor, índice de vegetação na Subprefeitura do Butantã, dos anos de 2002, 2010 e 2016. Neste trabalho, destaca-se também, a análise da infraestrutura verde, com ênfase na arborização urbana. Deste modo, a relevância deste trabalho baseia-se no estudo dinâmico integrado da paisagem urbana, com o uso de geotecnologias na busca de soluções para implementar a infraestrutura verde, visando à qualidade ambiental urbana e qualidade de vida dos habitantes. Assim, a subprefeitura do Butantã pode ser referência, como modelo para ser replicado nas outras subprefeituras do município de São Paulo, SP.

1.2. Hipóteses

A presente pesquisa parte da hipótese de testar metodologias do uso de geotecnologias para elaboração de mapas de uso e ocupação da terra, campo térmico, índice de vegetação e infraestrutura verde, na análise da dinâmica da paisagem utilizando o geodesign, na busca de Soluções Baseadas na Natureza. É importante destacar que a aplicação da infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana favorece soluções benéficas para o meio ambiente, englobando questões ecológicas, sociais e econômicas que podem auxiliar nas políticas públicas locais. A implantação da infraestrutura verde visa diminuir a intensidade da ilha de calor urbana, retarda o escoamento superficial, valoriza a paisagem, preserva os ecossistemas naturais, promove qualidade do ar e da água, fornece recreação e lazer, gerando benefícios para a cidade. Para provar esta hipótese serão utilizadas as geotecnologias, a fim de analisar a dinâmica da paisagem no âmbito do uso e ocupação da terra, campo térmico, índice de vegetação e análise da distribuição da infraestrutura verde na Subprefeitura do Butantã, SP.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o uso e ocupação da terra, o índice de vegetação e o desenho da ilha de calor na Subprefeitura do Butantã, no município de São Paulo, SP, com diferentes imagens de satélites nos anos de 2002, 2010 e 2016. A paisagem será estudada de forma integrada, destacando-se a análise da infraestrutura verde, com ênfase na arborização urbana, visando propor a utilização do geodesig para buscar Soluções Baseadas na Natureza para implementar a infraestrutura verde na área de estudo, na busca da qualidade ambiental urbana.

13.2. Objetivos específicos

- Elaborar o mapeamento do campo térmico, índice de vegetação e uso da terra da Subprefeitura de Butantã no município de São Paulo, SP, com o auxílio de geotecnologias.
- Analisar o processo da urbanização na Subprefeitura de Butantã, tendo como referência os anos de 2002, 2010, 2016.

- Identificar a infraestrutura verde com destaque na arborização urbana da Subprefeitura de Butantã, no município de São Paulo, SP.
- Utilizar o geodesing para análise integrada da paisagem.
- Subsidiar as políticas públicas locais, propondo Soluções Baseadas na Natureza.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Urbanização e paisagem

No estudo do uso e ocupação da terra, enquadra-se o estudo da dinâmica da paisagem. Assim, deve-se atentar para que o uso da terra esteja adequado à paisagem em que se insere.

A paisagem no ambiente rural e urbano sofre constantes modificações que incluem impactos ambientais, estes podem ser combatidos com um planejamento da paisagem, levando em consideração os espaços livres e suas multifuncionalidades. As reflexões sobre os fenômenos geográficos assumem o propósito de procurar a relação nas pesquisas de seres humanos com o meio ambiente, da sua visão da paisagem e espaço (TUAN, 1980).

O rápido crescimento das cidades latino-americanas nesse período foi marcado pela desigualdade, exclusão, polarização e centralização, e ao mesmo tempo caracterizou-se pelo surgimento de uma ou duas megacidades em cada país (CARRIÓN; DAMMERT, 2016).

O processo de urbanização, geralmente, ocorre com um planejamento inadequado que gera um crescimento desordenado nas cidades sem infraestrutura que garanta a qualidade ambiental. Os impactos ambientais que a falta de planejamento causa, são de ordem ambiental e social (UGEDA JÚNIOR, 2014).

A maioria das cidades brasileiras, onde a vegetação não é prioritária, se restringe aos poucos parques e praças nos espaços livres da cidade, o que também ocorrem na cidade de São Paulo e suas Subprefeituras. Este cenário contribui com o agravamento de questões ambientais, como ilha de calor, alagamentos, elevado nível de poluentes, entre outros. Assim, deve-se rever o planejamento das cidades, destacando a implantação da arborização em áreas adequadas (LOCATELLI, 2018).

Segundo Lombardo (1985), destaca que a urbanização interfere significativamente na atmosfera urbana, devido aos materiais da construção civil que absorvem calor e diminuição das áreas verdes.

Nas metrópoles brasileiras observa-se ocupação sem planejamento dos espaços urbanos, sem respeitar a natureza da área, e conseqüentemente gera prejuízos nas cidades, como escassez de serviços públicos, entre eles esgoto sanitário, abastecimento de água e todos que asseguram a qualidade ambiental nas cidades (NASCIMENTO, 2016).

De acordo com Arantes (2002), as áreas urbanas atualmente contem mega construções ligando à imagem das cidades a extrema modernidade, sendo que a cidade com o capitalismo cada vez mais intrínseco está ligada a abertura para a globalização, tendo apenas um papel de mercadoria, não levando em consideração a vegetação em que nela se insere.

As áreas urbanas são espaços dinâmicos, onde várias atividades em um curto período de tempo que acontecem simultaneamente como construção e demolição de casas, árvores plantadas e suprimidas, prédios são erguidos. Neste contexto existe uma carência de trabalhos de avaliação dessa dinâmica das cidades e formas de intervenção positiva (SILVA FILHO, et al., 2005).

Atualmente as paisagens são multifuncionais nas cidades, que são atraentes e ajudam a atingir a sustentabilidade recuperação e conservação ambiental, tornando as cidades ambientes belos, prósperos e saudáveis. Sendo a infraestrutura verde, importante para manutenção ou a restauração da conectividade entre ecossistemas (PELLEGRINO; MOURA, 2017).

A apropriação da paisagem urbana considera a vasta acuidade que se evidenciam pelos seus habitantes. Sendo assim, as áreas florestadas têm importante papel para a qualidade ambiental urbana. Porém esta deve ser bem planejada, priorizando a arborização urbana que não deve estar em detrimento da área construída (MENEGUETTI et al., 2005).

Segundo Nucci (1996), precisa-se pensar no planejamento da paisagem. Este planejamento constitui uma retribuição para o pensar das cidades de forma a ocupar melhor o uso da terra.

2.2. História do território da Subprefeitura do Butantã

A cidade de São Paulo obteve maior crescimento desde o séc. XX devido à industrialização, aumentando a sua urbanização. Porém esse desenvolvimento não foi planejado, surgindo assim conflitos entre o ambiente natural e urbano. Pode-se sugerir nesse caso a implementação de uma infraestrutura verde para esta correção (GASPAR, 2012).

A cidade de São Paulo apresenta o problema das enchentes.

“As dificuldades do escoamento superficial em face da forma como os rios foram integrados ao processo de modernização social pela indústria em São Paulo, geraram um problema crônico de escoamento superficial, como as enchentes periódicas que ocorrem por ocasião das chuvas de verão no Brasil”. (DE LIMA SEABRA, 2015, p.38).

Os primeiros registros da Subprefeitura do Butantã surgem nos Diários Oficiais do Estado de São Paulo a partir de 1951, quando esta era praticamente zona rural (CARVALHINOS, 2012).

A região do Butantã foi passagem de bandeirantes e jesuítas que se locomoviam do Forte do Emboaçava (margem oposta do Rio Pinheiros, atual região do Jaraguá) e seguiam para o interior. Butantã significa “terra dura”, onde era parada dos viajantes. Em 1607, as propriedades passaram para Afonso Sardinha, quando se ergueu o primeiro trapiche de açúcar na Vila de São Paulo (LIMNIOS, 2006).

Segundo Ab’Saber (1957), o bairro do Butantã contempla o Sítio Urbano, onde no seu estudo sobre geomorfologia da região de São Paulo, destaca “*Sítio Urbano, são todos os elementos naturais que, em conjunto, participam da condição de sítio urban.*”

Pode-se dizer que se iniciou o bairro do Butantã com a implantação do Laboratório Seruntherápico, atual Instituto Butantã. O Butantã abriga também a Universidade de São Paulo – USP fundada em 25 de janeiro de 1934, pelo decreto nº 6.283, assinado pelo governador Armando Sales (RIBAS, 2009).

A paisagem da Subprefeitura do Butantã vem se transformando ao longo dos anos, destacando a faixa cortada pela Rodovia Raposo Tavares que tem seu trecho inicial no km 10 (proximidades da Marginal Pinheiro) que segue até o interior do Estado de São Paulo onde houve uma intensa verticalização desde os anos 2000 (ROCHA, 2015).

2.3. Ilha de calor urbana

Nas megacidades como São Paulo, há vários impactos graves relacionados ao clima, estes são ocasionados pela forma desordenada das paisagens urbanas, sem respeito ao meio ambiente (LOMBARDO, 2011).

Com a intensa urbanização há o aumento na temperatura das cidades denominado ilha de calor. A Ilha de Calor (IC) é o fenômeno onde devido à urbanização o clima térmico é modificado, sendo mais quente do que as áreas circundantes não urbanizadas, principalmente à noite (VOOGT; OKE, 2003).

Segundo Lombardo (1995), os diferentes tipos de solo variam a temperatura superficial que indicam elevação da temperatura em locais com alta densidade demográfica, intensa verticalização e pouca vegetação.

Nos estudos de mudanças do clima urbano, a IC é um dos conceitos mais estudados (LANDSBERG, 1981; OKE, 1987). Esse conceito refere-se às diferenças da temperatura registrada no interior da cidade e as do ambiente rural (ou áreas não urbanizadas).

Ressalta-se que a ilha de calor é uma das características mais evidentes, onde se provoca alterações no fluxo energético dos sistemas ecológicos urbanos (YANG, et al. 2016).

Nas áreas urbanas e rurais, as principais causas da ilha de calor são relacionadas com as estruturas diferentes de cobertura do solo e com materiais de construção impermeável que se estendem no solo. Os balanços naturais de energia e radiação de superfície são alterados por estas estruturas, de modo que as cidades são lugares relativamente quentes (OKE 1982; LOWRY e LOWRY, 2001).

Segundo Mascaro 2006, além do benefício da arborização e superfícies de alto albedo em amenizar a temperatura da cidade, ela também diminui o consumo de energia elétrica. O sombreamento e desempenho ambiental das espécies arbóreas promovem uma boa qualidade de vida aos habitantes.

A anomalia térmica que ocorre em todos os assentamentos humanos podendo ser extensos ou não, denomina-se ilha de calor. O clima regional e condições predominantes de tempo atmosférico e variações sazonais são influenciados externamente que alteram a natureza intrínseca da cidade (OKE, 1982).

O calor nas cidades tem várias implicações práticas e estas podem ser positivas ou negativas dependendo do macroclima da cidade. Em cidades com clima relativamente frio ou estação fria, ilha de calor traz benefícios como custos mais baratos de aquecimento da casa, conforto ao ar livre e mais propício para crescimento das plantas e habitats animais. Porém a ilha de calor em clima ou estação do ano quente aumenta o custo do ar condicionado aumentando a demanda de energia, o desconforto e aumenta a ameaça de estresse e mortalidade (STEWART; OKE, 2012).

A Ilha de Calor Urbana ocorre pela intensa urbanização, caracterizada pela conformação que impede a passagem dos ventos, absorvem o calor gerando o aumento do albedo. Ressalta-se que com a supressão da vegetação, há uma redução na evapotranspiração que causa uma diminuição na umidade relativa do ar. Assim, no meio urbano as temperaturas são mais elevadas formando a ilha de calor urbana em relação às áreas mais afastadas (ROMERO, 2019, p.208).

Em diferentes escalas, pode-se ocorrer a Ilha de Calor, sendo em regiões metropolitanas, cidades ou subprefeituras, destacando a maior temperatura em áreas urbanas. A variação temporal e sazonal também afeta a IC (COLTRI, et al. 2007).

Segundo Rosenthal et al (2008), a IC é potencializada devido a materiais que retêm mais calor como concreto e asfalto, que estão cada vez mais presentes nas cidades e em contrapartida a falta da vegetação que se localiza mais nos arredores urbanos.

Destaca-se que foi realizado pela autora Lombardo (1985), o primeiro estudo sobre a ilha de calor na Região Metropolitana de São Paulo com base em geoprocessamento, utilizando-se de imagens termais. Neste estudo, a autora verificou a variação diurna e sazonal, com o uso de geotecnologias do campo térmico. A autora, integra a análise espacial com análise de imagens de sensoriamento remoto com o trabalho in loco, desenvolvendo um algoritmo para o cálculo das temperaturas superficiais dos alvos em função da radiação que atinge ao satélite e da estimativa das emissividades superficiais.

Segundo Lombardo (1985), a intensa urbanização das áreas urbanas, a movimentação de pedestres e veículos e a ausência quase total da vegetação contribuem no processo da ilha de calor, os dados obtidos em sua pesquisa demonstram uma alta interferência entre ocupação da terra e alterações da temperatura (consequentemente surge a ilha de calor), mostrando a necessidade urgente do replanejamento do uso do solo, com implementação de infraestruturas verdes nas manchas urbanas de São Paulo, como na Subprefeitura do Butantã e ainda verificam-se maiores valores de temperaturas relacionados à maior densidade de população.

Sendo assim, importante o estudo da paisagem com destaque a ilha de calor, pois esta influencia o conforto ambiental das áreas urbanas (NUCCI, 2008).

2.4. Espaços livres das cidades

O termo espaços livres no paisagismo urbano é bem difundido na ciência. Segundo Macedo (1995), os espaços livres são todos os espaços que não incluem áreas construídas pela população nas suas mais diversas finalidades. Estes espaços incluem ambientes de convívio e locomoção, como avenidas, áreas de lazer com arborização, corredores externos, vielas e outros. Assim, os espaços livres não são urbanizados.

Segundo Wright et al. (1976), os espaços livres incluem todo espaço de solo e até mesmo água que pode ser individual ou coletivo, que incluem áreas para lazer ou livre escolha pela população, interagindo o homem com a natureza.

Os espaços urbanos fora de edificação e ao ar livre são entendidos como espaços livres. Esses espaços integram a paisagem, com os serviços de recreação, como jardins, parques e praças, e devem atender aos objetivos dos habitantes do local (MAZZEI et al., 2007).

Os espaços não edificados, são os chamados espaços livres, que incluem áreas destinadas a vegetação, lazer, recreação ou apenas vazios urbanos. Estes espaços possuem diversas finalidades urbanas (MAGNOLI, 1982).

Os espaços livres, não devem ser confundidos com espaços vazios, de modo que esses sempre estejam cumprindo sua finalidade para a sociedade. Assim, os espaços livres, devem se integrar aos espaços construídos, sendo necessários ao meio urbano (LIMA, 2003).

Destaca-se que é raro encontrar projetos sem falhas dos espaços livres, em relação entre o projeto físico do espaço livre e suas funções (WRIGHT et al., 1976). O espaço livre incluem variadas formas de espaços livres com funções diversificadas (ESCADA, 1992).

Segundo Gonçalves (2002) a cidade de São Paulo, é escasso de planejamento nas áreas livres. Apenas possuiu algumas iniciativas voltadas as áreas urbanizadas dos planos diretores, mostrando uma falha na política pública em relação a implementação dos espaços livres e suas funções e benefícios para a sociedade.

Segundo Pellegrino et al. (2006), dentro dos espaços livres encontra-se a infraestrutura verde que propõem associar questões ambientais às questões sociais, devido a criação de convívio de espaços permanentes, com o uso de geotecnologias como metodologia de planejamento ambiental urbano.

Sendo assim, precisa-se de uma estratégia para inserir os processos naturais que agem nas cidades (drenagem das águas da chuva, ilha de calor, estabilização dos solos, crescimento das árvores) que sustentam a paisagem local, de modo a criar paisagens sustentáveis para os espaços livres, que devem ser inseridos na cidade e contribuir para o ambiente urbano frequentado pelos habitantes (PELLEGRINO, 2000).

2.5. Infraestrutura Verde

Os espaços abertos urbanos podem ser funcionalmente preenchidos por uma teia conectada, que pode-se chamar de Infraestrutura Verde (IV), esta comporta o meio ambiente vivido e os espaços livres que apresentam uma série de benefícios para a paisagem urbana e sociedade, como conservar a natureza, controle do clima urbano e promover recreação (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

As áreas arborizadas de uma cidade de modo gerenciado e planejado podem se nomear como Infraestrutura Verde, que incluem locais de conservação de solo e água, proporcionando benefícios para os seres humanos e ecossistema (ROUSE; BUNSTER-OSSA, 2013). Também a Infraestrutura Verde surge como uma maneira de modernização ecológica com potencial para conciliar a proteção da natureza e os objetivos de desenvolvimento econômico (THOMAS; LITTLEWOOD, 2010).

No âmbito do uso do solo, também se utiliza a IV. Esta abrange a arborização urbana que trazem melhorias nas cidades e também pode referir a engenharias na busca de ambientes agradáveis (FRANCO, 2010).

De acordo com Benedict e McMahon (2006), ressalta que a IV apresenta três elementos: os parques, chamados núcleos (hubs); jardins e praças, chamados sítios (sites) e corredores ecológicos, caminhos verdes conectando os núcleos com e sítios que incluem conexões (links). Os bairros jardins que ressaltam a arborização, colaboram para o amortecedor climático, denominado buffers zones. Assim, a infraestrutura verde engloba uma rede ecológica para o suporte da vida, incluindo os componentes ambientais, sociais e econômicos.

Os elementos universais para uma infraestrutura verde variam quanto à forma e à frequência que ocorrem, abrangendo manchas, corredores e matrizes. A conectividade é definida como a continuidade espacial de cada tipo ou classe de grau ou mancha com que fluxos como o movimento da água, materiais e energia e organismo são facilitados ou impedidos pela paisagem (PELLEGRINO; MOURA, 2017).

Também pode-se definir Infraestrutura Verde como uma referência de nova concepção e métodos com abordagem teórico-científica do Planejamento urbanístico que visa conciliar o crescimento urbano, bem estar social e proteção ambiental. Esta perspectiva foca-se nos serviços ecológicos e sociais oferecidos pelos espaços

verdes, como regulação climática, purificação do ar, mitigação do ruído, proteção do habitat, recreação, lazer e espaços naturais (VÁSQUEZ, 2016).

Nas áreas urbanas permeáveis e semipermeáveis abrange a Infraestrutura Verde, que visa integrar os espaços livres com a vegetação, que visam preservar o meio ambiente, trazendo benefícios para a população, proporcionando a sustentabilidade (FRANCO, 2010).

Destaca-se que no caso de uma microbacia com alta urbanização, a aplicação da infraestrutura verde é em uma escala de análise mais aproximada do que se observa nos planejamentos ecológicos regionais. Sendo assim os trabalhos com uma escala de estudo mais aproximada, valoriza a estrutura interna da cidade e seu tecido urbano, caracterizando o conceito da infraestrutura verde da realidade espacial e social das grandes cidades brasileiras (BONZI, 2015).

A infraestrutura verde abrange desde parques até florestas urbanas, sendo as árvores importantes para esta infraestrutura e não deve ser negligenciado em favor de outras tecnologias. Em escala local, existem comunidades inteligentes que usam a infraestrutura verde para sistema de transporte (ruas verdes) e telhados verdes, trazendo os benefícios da natureza para o ambiente construído e consequentemente proporcionando qualidade de vida para os habitantes (KANTARTZIS, 2019).

As paisagens do meio ambiente natural pública ou privada, que incluem entre outras, praças, hortas urbanas, arborização e os tetos verdes compõem a Infraestrutura Verde (AMATO - LOURENÇO et al. 2016).

Segundo Franco (2010), no planejamento urbano, a infraestrutura verde visa o benefício ecológico em áreas urbanas e esta abrange desde o plantio de árvores, como estruturas de engenharias, buscando a qualidade de vida. Sendo os principais benefícios da infraestrutura verde: promover a melhoria da qualidade de vida; melhoria do microclima urbano; garantir a biodiversidade ambiental na área urbana; criar um ambiente agradável para lazer e estética; integração da vegetação.

Os planos de Infraestrutura Verde aplicam princípios de ecologia da paisagem para ambientes urbanos, destacando uma abordagem múltipla com enfoque a relação de processos e ênfase na conectividade (AHERN, 2007).

Em contrapartida a infraestrutura verde, há a infraestrutura cinza, cada vez mais presentes na expansão urbana, inclui as superfícies impermeáveis e estruturas da urbanização que causam vários impactos ambientais. Entre eles, a ilha de calor urbana e poluição generalizada. Assim, a IV surge como uma solução para minimizar os impactos da urbanização, visando fortificar as áreas verdes (HERZOG; ROSA, 2010).

Na cidade de São Paulo desde 2009 foi adotada a “Lei Municipal de Mudança Climática”. Neste contexto a Infraestrutura Verde aparece nas diretrizes da seção “uso da terra” onde seu desenvolvimento em uma cidade extremamente urbanizada é desejada. Para estas ações, propõe-se a ampliação e a restauração das áreas verdes urbanas. Dentro destas ações inclui programas para preservar fontes naturais e córregos, implementação de parques lineares, propostas para o transporte, energia, edifícios sustentáveis e a eliminação progressiva de riscos naturais (Comitê Municipal de Mudanças Climáticas et al., 2011).

Segundo Ahern (2009) e Herzog (2010), o planejamento da Infraestrutura Verde deve integrar de forma mais sustentável o meio ambiente nas cidades, de modo a mitigar os impactos ambientais causados pelas alterações climáticas, como o surgimento das ilhas de calor.

2.6. Arborização Urbana

A arborização Urbana inclui as árvores verdes de uma cidade, sendo a vegetação com destaque a arborização nos espaços livres (MILANO, 1992). Nos espaços livres impermeabilizados de uma cidade a melhor maneira de “preencher” esses espaços é com a arborização. (AKBARI et al., 2003).

Importante destacar que a arborização urbana contribui para diminuir a desigualdade entre as estruturas urbanas, como prédios, muros e avenidas com a dimensão do ser humano (SILVA FILHO, 2004).

Segundo Kántor et al. (2008), as condições de radiação podem ser modificadas pelas árvores através da sua sombra que amenizam o calor das cidades. Assim, a remoção da arborização é maléfica, reduz a evaporação, associado ao aumento de construção interfere no conforto térmico humano, causando danos à saúde dos habitantes (LOMBARDO, 1995; OLGYAY, 1963).

Diversos aspectos ambientais, como climático ao melhorar o microclima por meio da sombra das árvores no verão e a proteção dos ventos no inverno; ecológico, controle de enchentes, proteção do solo contra erosão; social, promovendo convívio em praças e ambiente, ao promover a biodiversidade e proteção da fauna são promovidos pela arborização urbana (SHINZATO, 2009).

A qualidade ambiental é influenciada pelas árvores como elemento que compõe dos espaços urbanos. Porém, deve-se haver planejamento para implantar as árvores, levando em consideração a infraestrutura urbana, como raízes, podas e iluminação na busca da utilização de espécies adequadas à arborização viária (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010).

Destaca-se que é fundamental o uso correto das espécies de árvores para arborização, evitando assim, uma série de prejuízos para a população, no âmbito da fiação elétrica, elevação de calçadas e queda de árvores (DANTAS; SOUZA, 2004).

Segundo o Manual Técnico de Arborização Urbana (SÃO PAULO, 2015), indica que na área urbana seja implementado árvores nativas de grande porte, com copa larga e com características favoráveis para a arborização urbana, como frutos secos e ou leves, ausência de espinhos e com raízes profundas para evitar danos em calçamentos.

Há uma carência na política pública para implementar e fazer a manutenção da arborização urbana. Relembrando que as áreas mais carentes da cidade são as que mais faltam ruas com árvores (AMATO-LOURENÇO et al., 2016).

Segundo Silva Filho et al. (2005), os espaços livres impermeabilizados que contêm asfalto e piso de cimento em vias públicas, pátios e estacionamentos que são obtidos por imagens de satélite, podem ser áreas em que tenha árvores. Sendo locais passíveis de receberem a arborização na cidade e principalmente nos bairros que carecem de espaços permeáveis e vegetação.

Dentro da arborização urbana é importante destacar o conceito de Florestas Urbanas. As Florestas Urbanas podem ser definidas como a soma de toda a vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos desde pequenas comunidades rurais até grandes regiões metropolitanas (MILLER, 1997).

Destaca-se neste contexto que as florestas urbanas integram o meio antropogênico com o natural, de forma complexa (NOWAK et al., 2001).

Deve-se definir o conceito de floresta urbana, pois abrange toda a vegetação lenhosa urbana de forma homogênea o que contribui para definir políticas de gerencia da vegetação urbana, considerando aspectos ambientais, ecológicos, sociais e de lazer (SILVA FILHO, 2016).

A floresta urbana abrange as árvores da rua, parques, espaços verdes, espaços residenciais, públicos ou privados com vegetação, sendo um ecossistema urbano que permite proporcionar qualidade de vida para os habitantes, trazendo diversos benefícios, entre eles, limpeza do ar e diminuição da temperatura dos centros urbanos (BRADLEY, 1995).

O conjunto de árvores constitui em uma floresta urbana, possuem uma grande qualidade que é sua ação purificadora, podendo despoluir o meio ambiente, fixando as partículas da atmosfera e captação de gases tóxicos (DE ALMEIDA ROLLO et al., 2019).

A floresta urbana deve ser planejada, de forma ativa, considerando que haja uma harmonia com as infraestruturas das cidades e que esta prospere, visando à sustentabilidade (SARTI, 2009).

De acordo com Kaplan; Kaplan, 1989, a floresta urbana promove restauração de qualidade de vida, contribui para recuperar do cansaço mental, associado ao meio urbano, possui recreação ativa e passiva, sendo um refúgio para a privacidade do homem (HAMMITT, 2002).

2.7. Importância da vegetação na qualidade ambiental urbana

A deteriorização do meio ambiente nas metrópoles atinge genericamente os indivíduos. Entretanto, descendo essas considerações ao que seria propriamente a textura fina da metrópole, é possível verificar ecossistemas que privilegiam uma melhor qualidade do ambiente. Nos bairros ricos verificam-se maiores índices de vegetação, menores densidades de construções e de população. Em São Paulo, esses fenômenos ocorrem no Jardim América, Jardim Europa, Jardim Paulista, Alto de Pinheiros. Em contrapartida, nos bairros pobres e nos velhos bairros industriais e operários de São Paulo, onde ainda há uma grande concentração de fábricas, com alta densidade de construções, alta densidade de população, as temperaturas são mais altas (LOMBARDO, 1995).

Na busca da qualidade ambiental, deve-se atentar para o clima urbano, onde as adaptações e mitigações devem estar conectadas, de forma a mitigar os efeitos da urbanização, como temperatura e outras variáveis ambientais. Entre estas mitigações, está a arborização urbana (GARTLAND, 2010).

Sabe-se que as árvores contribuem para um melhor microclima assim como, podem proporcionar uma diminuição da poluição nas cidades.

A arborização é um eficaz filtro de ar e de ruídos, promovendo a purificação da atmosfera e com a fotossíntese recicla o ar. Além de contribuir para o balanço hídrico, minimizando o impacto das chuvas, atenua a temperatura e luminosidades e abriga a fauna. O autor ainda destaca que o contato do homem com as árvores, é benéfico no âmbito mental e físico (DANTAS; SOUZA, 2004).

De acordo com Miller (1997), as árvores adequam a temperatura da cidade para o bem-estar do ser humano que está em torno de 25 °C. Existem vários estudos que demonstram a importância da vegetação nas cidades. Segundo Yahia e Johansson, (2014), a vegetação vem sendo muito utilizada como forma de melhoria no microclima nas áreas urbanas.

São vários os serviços ecossistêmicos que a vegetação traz para as cidades. Segundo Nucci e Cavalheiro (2000), os serviços ecossistêmicos da vegetação seriam: estabilizar determinadas superfícies, servir como

obstáculo para o vento, atenuar a ilha de calor, reduzir poluição sonora, integrar os seres humanos com o meio ambiente, fornece alimentos, recreação, entre outros.

A arborização urbana é um importante reestruturador do meio ambiente das cidades (RIBEIRO, 2009). Os espaços verdes urbanos podem incluir parques, jardins, vias verdes, ruas arborizadas entre outros que compõem uma infraestrutura verde. Estes espaços desempenham funções importantes em tornar as cidades lugares belos, seguros e saudáveis para viver e trabalhar (KANTARTZIS, 2019).

As árvores no meio urbano como em passeios públicos, residências e comércios propiciam a população interação com a vegetação, trazem diversas melhorias para as cidades, como mitigação de ilha de calor, melhoria da umidade e radiação solar (ROSSETTI, et al., 2010).

Ressalta-se que no conforto humano, a arborização urbana interfere de forma benéfica, proporcionando sombra para os habitantes que circulam a cidade, reduz a poluição sonora, diminui os gases tóxicos, reduz a temperatura, abriga fauna, traz ornamento e suaviza a diferença entre escala humana e outras infraestruturas das cidades (SILVA FILHO, et al., 2002).

Sendo assim, é importante repensar a questão é, portanto refletir sobre a qualidade ambiental na cidade. Os estudos sobre questões ambientais, planejamento qualidade ambiental, entre outros, tem atraído o interesse de várias áreas do conhecimento humano (NUCCI, 2001).

Deve-se aprofundar o conhecimento sobre as relações entre as estruturas urbanas e os substratos naturais, como atmosfera, solo e subsolo e a função do planejador urbano na minimização dos problemas ambientais nas cidades, garantindo a sustentabilidade em longo prazo (ASSIS, 2000).

2.8. Geotecnologias para mapeamento

A geotecnologia para criação de mapas de estudo para interpretação é uma ferramenta fundamental para a análise espacial da região. Os mapas são um meio de comunicação com linguagem própria, e neste sentido deve estimular a atenção e reflexão do usuário em relação à mensagem que se pretende transmitir (MARTINELLI, 1991).

Segundo Bineli et al. (2007), as geotecnologias podem contribuir para a elaboração das áreas visando minimizar os impactos ambientais. O estudo da geotecnologia é essencial para o mapeamento do ambiente que se pretende estudar e assim identificar a realidade que se encontra.

O conjunto de técnicas que se destina a informação sobre objetos e fenômenos que ocorrem na dimensão terrestre, sendo a distância, com sensores na plataforma para aquisição dessas informações define o termo Sensoriamento Remoto (GRANEMANN; CARNEIRO, 2009).

Os dados de sensoriamento remoto são importantes nos estudos de áreas urbanas, com as fotografias aéreas em grande escala permitem uma visão detalhada da estrutura e malha urbana, e no caso dos produtos orbitais, uma visão sinótica (ESCADA, 1992).

Segundo Noal (1995), o SIG integra metodologias e o usuário para a tomada de decisão com análise do georreferenciamento. Por meio do SIG as informações podem ser armazenadas, manipuladas, transformadas e analisadas, obtendo-se novos mapas, a partir do cruzamento de um grande número de informações, com rapidez e precisão. Essas características tornam o SIG uma ferramenta importante por facilitar a atualização das informações e o diagnóstico do meio ambiente (CAVALIERI et al., 1996).

O SIG também oferece grande potencial ao planejamento com certas operações automatizadas, gerando novas informações georreferenciadas, adequadas (ESCADA, 1992).

As geotecnologias auxiliam no planejamento da área de estudo. Essa tecnologia fornece contribuição para a gestão urbana e entendimento da paisagem. A alta resolução do sensoriamento remoto permite o mapeamento em detalhe, contribuindo para os estudos das cidades (LEITE; ROSA, 2006).

Deste modo, as geotecnologias abrangem o levantamento de dados espaciais, não espaciais, modelos, análises e tratamento de dados. Destacando o SIG como incorporação de várias tecnologias em um todo (FERREIRA, 2019).

O SIG tem é uma ferramenta possibilita mapear áreas e criar a partir disto um banco de dados sobre a área de estudo (FRUEHAUF, 2016). O uso deste sistema é fundamental ao estudo de mapeamento que visam utilizar os dados de forma digital (HAMADA; GONÇALVES, 2007).

Segundo Morato e Kawakubo (2007), o mapeamento é dentro da Geografia a principal contribuição para a saúde dos habitantes, que são essenciais para o planejamento de uma cidade nas suas diferentes escalas.

2.9. O uso do geodesign na paisagem

No contexto geográfico, os impactos da paisagem juntamente com a proposta de um design de forma planejada, definem o método do geodesign. Assim, o planejador do design busca soluções para a análise da paisagem em toda a área estudada até os resultados finais (FLAXMAN, 2010).

O geodesing é baseado e formado por um conjunto de questões e métodos necessários para resolver grandes, complicados e significativos problemas de design, em diversas escalas geográficas, variando de um bairro para uma cidade, uma paisagem ou bacia hidrográfica. (STEINITZ, 2012).

Diversas disciplinas como geografia, ecologia e hidrologia, envolvem o geodesign, que investigam os recursos, processos, fenômenos e comportamentos da superfície da Terra (LI; MILBURN, 2016).

Segundo Ervin (2011), a união do planejamento e design ambiental com as tecnologias disponíveis como o SIG, fornecem materiais para demonstrar a análise da paisagem e os seus componentes, demonstrando sua realidade ambiental e social e assim propor alternativas de melhorias para o futuro.

Assim, o geodesign integra os processos tecnológicos como o geoprocessamento como busca de soluções, a fim de surgir melhores projetos e resultados para o meio ambiente e as comunidades que a compõem (SLOTTERBACK et al., 2016).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) possui 8000 km² de área, é composta de 39 municípios. A área urbanizada é de aproximadamente 2500 km². A população atual é de aproximadamente 19 milhões de habitantes, com densidade demográfica de 2.361 hab/km² e PIB que representa aproximadamente 45 % do PIB do Estado e cerca de 15% do PIB país (IBGE, 2017).

O clima na RMSP pode ser definido como seco no inverno e úmido no verão. Durante os meses de setembro a abril, a região, é caracterizada pela ocorrência sucessiva de sistemas frontais, com ventos úmidos do Sul, resultando em precipitações. No inverno pode ocorrer inversão térmica de subsidência e céu claro, com pouca ocorrência de precipitação (TARIFA; ARMANI, 2001).

A RMSP abrange o Planalto Atlântico que se divide em: Planalto Paulistano, onde ocorre maior parte da região, Serra da Cantareira ao norte, Serra de São Roque a oeste, Serra do Mar e de Paranapiacaba, ao sul e Planalto de Paraibuna a leste (LUZ, 2010).

O município de São Paulo possui 11.253.503 habitantes e uma área de 1521 km², com densidade demográfica de 7898, 2 hab/km² (IBGE, 2010).

No município de São Paulo predomina as altitudes de 740 a 800 m, caracterizado pelas “Altas Colinas dos rebordos dos espigões principais” e nos “Patamares e rampas suaves escalonadas dos flancos do Espigão Central” (AB’SABER, 1957), onde ocorre a maior intensidade da urbanização. Sendo que parte da malha urbana abrange o canal fluvial meândrico do rio Pinheiros (CARVALHO, 2006).

A subprefeitura de Butantã (Figura 1) está localizada na zona sudoeste do município de São Paulo, SP, compreende cinco distritos heterogêneos: Butantã, Morumbi, Vila Sônia, Raposo Tavares e Rio Pequeno (Figura 2), todos juntos representam uma área total de 56, 10 km², com uma população de 428. 217 com uma densidade demográfica de 7.633 hab/km² (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2017).

A escolha da Subprefeitura do Butantã como de área de estudo também implica a razão do seu grande valor ambiental, cultural, histórico, arquitetônico e paisagístico devido ao traçado das ruas e praças públicas, destacando a arborização e as linhas demarcatórias dos lotes (LIMNIOS, 2006).

Sendo assim o estudo desta Subprefeitura pode ser um exemplo a ser replicado nas outras Subprefeitura do município de São Paulo, com a análise do uso da terra, campo térmico e infraestrutura verde deste trabalho e a possibilidade de implantar uma maior quantidade de árvores na área.

Segundo a Pesquisa e análise de aplicação de instrumentos em planejamento urbano ambiental no Município de São Paulo, realizada pelo Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (LabHab/FAUUSP, 2006), há uma ocupação heterogênea interna da subprefeitura do Butantã. Para verificar esta heterogeneidade é importante caracterizar os cinco distritos da área de estudo. O distrito Raposo Tavares possui intensa industrialização, atividades de atendimento para a população de classe mais baixa. O distrito Rio Pequeno tem as mesmas características, apenas tem menos quantidade de áreas industriais e comércio. Os distritos Vila Sônia e Butantã predominam bairros de classe média e alta, principalmente no Butantã que também possui maiores infraestruturas como a presença da cidade

universitária (USP), o Jôquei Clube e o Instituto Butantã. Por último o distrito do Morumbi, apresenta os bairros de alta classe de renda, com alta verticalização de alto custo.

Figura 1: Localização da área de estudo.
Fonte: A autora (2019).

Figura 2: Localização da Subprefeitura do Butantã em relação ao município de São Paulo, SP, com os cinco distritos.

Fonte: Morato; Kawakubo, 2007.

3.2.O uso das geotecnologias na realização de mapas

No trabalho o software usado para elaborar os mapas foi o Quantum GIS (QGIS). O QGIS (Sistema de Informação Geográfica) foi criado pela *OpenSource e Geospatial Foundation* (OSGeo, 2018), vem sendo disponibilizado em código aberto e gratuito na internet desde 2009, para apoiar e construir programas geoespaciais.

Também vale ressaltar que o surgimento do QGIS juntamente com o Google Earth, aproximou as pessoas para o conhecimento das geotecnologias aplicadas no geoprocessamento (BOSSLE, 2015).

Os mapas de uso e ocupação da terra, índice de vegetação e campo térmico dos anos de 2002, 2010 e 2016, foram elaborados, a fim de analisar a ocorrência temporal destes parâmetros.

Todas as imagens utilizadas para os mapeamentos são de alta resolução. Os mapas do uso e ocupação da terra e índice de vegetação da versão de 2002 tiveram como base a imagem do satélite IKONOS com uma resolução espacial de 2 metros; os mapas do uso e ocupação da terra e índice de vegetação do ano de 2010, foram utilizadas as ortofotos digitais com uma resolução espacial de 2 metros. Para os mapas de uso e ocupação da terra e índice de vegetação de 2016 foram utilizadas as imagens do satélite WorldView-2 com uma resolução espacial de 2 metros.

O mapa termal do ano de 2002, foi baseado na imagem de satélite Landsat 7, do mês de junho, com uma resolução espacial de 60 metros. O mapa de 2010, da imagem de satélite Landsat 5, do mês de maio, com uma resolução espacial de 120 metros. O mapa de 2016, da imagem de satélite de Landsat 8, do mês de dezembro, com resolução espacial de 30 metros.

Foram escolhidas as melhores imagens termais dos anos de 2002, 2010 e 2016. Entretanto deve se levar em consideração que as imagens foram obtidas em épocas diferentes.

Desta forma, as geotecnologias proporcionam um método eficaz e muito utilizado para o mapeamento de qualquer natureza ambiental, inclusive de arborização urbana. Assim, o SIG proporciona economia de tempo e melhores resultados.

3.3. Elaboração dos mapas de uso e ocupação da terra

Segundo Mendonça (1999), é importante o estudo da terra para a temática ambiental, pois o mapeamento da ocupação da terra auxilia em determinar a localidade e identificação de agentes locais responsáveis pelas condições ambientais da área.

Destaca-se ainda que para melhorar o gerenciamento local, deve-se compreender as transformações temporais do uso da terra. Assim, é importante a caracterização da qualidade ambiental das paisagens urbanas (JESUS, 2015).

Os mapas dos anos de 2002, 2010 e 2016, tiveram classes de uso da terra: copa de árvore, relvado e gramínea, solo exposto, asfalto, sombra, rio e lago, piscina, telha clara, telha escura, telha cinza, telha cerâmica. A fim de verificar a dinâmica da paisagem durante os anos e como foi o aumento da urbanização.

3.4. Elaboração dos mapas de Índice Vegetação (NDVI)

O índice de vegetação mais utilizado nos mapeamentos é o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) (COHEN et al., 2003; DORIGO et al., 2007).

O NDVI é utilizado, a fim de analisar a vegetação de determinada área. Sua aplicação permite visualizar as variações sazonais e anuais da vegetação, de modo a colaborar para sua análise (JENSEN, 2009).

Assim, o NDVI possibilita analisar vastos espaços de áreas verdes. Podendo analisar este índice com o auxílio das geotecnologias, visando avaliar a quantificação da vegetação na época desejada (ZANZARINI et al., 2013).

O índice de vegetação no trabalho será feito a fim de correlacionar com as imagens termais. O NDVI consiste em uma equação, da subtração da banda do infravermelho próximo com o vermelho, dividido pela soma do infravermelho próximo com o vermelho.

Como segue:

$$\text{NDVI: } \frac{\text{IR} - \text{R}}{\text{IR} + \text{R}}$$

Sendo,

IR: Infrared (infravermelho próximo)

R: Red (vermelho).

Foram elaborados mapas dos anos de 2002, 2010 e 2016 de NDVI, para verificar se houve supressão ou aumento da vegetação durante os anos. Segundo Rouse et al. (1973), o NDVI determina resultados de vegetação de -1 a +1, sendo que as áreas com maior vegetação aproximam-se do valor +1.

Destaca-se que para visualizar a distribuição espacial, a evolução ao longo do tempo e a influência das condições climáticas das áreas verdes em determinada área, é indicado o uso do NDVI (FOLHES, 2007).

3.5. Elaboração dos mapas de campo térmico

O Satélite Landsat5, onde se encontram os sensores de infravermelho termal, são capazes de mensurar a Temperatura da Superfície Terrestre (TST). Diversas áreas de interesse utilizam a TST como, estudos de IC nos centros urbanos (LOMBARDO, 1985; GEDZELMAN et al., 2003).

O sensoriamento remoto é muito utilizado nas pesquisas de clima e ilha de calor urbana. Esta técnica permite visualizar o fenômeno com a utilização do sensor infravermelho termal de Temperatura de Superfície Terrestre (TST), copiando a temperatura local (COLTRI et al., 2007).

Segundo Almeida et al. (2015), a TST fornece dados sobre a temperatura local, que colaboram para os processos ambientais, incluindo vegetação e escoamento.

Com a elaboração dos mapas termais é possível localizar a IC nos anos. Quando ocorre a supressão da vegetação em áreas urbanas por superfícies impermeáveis, como o concreto, ocorre o fenômeno ilha de calor

(BUYANTUYEV; WU, 2009). Assim, é importante à aplicação do TST nas pesquisas que visam obter dados termais urbanos (WENG, 2009).

São exigidas uma série de cálculos matemáticos para mensurar a temperatura aparente, assim como a aplicação de algoritmos de softwares. Dentre os softwares, se destaca o QGIS que possui um algoritmo de transformação termal capaz de fazer a conversão dos níveis de cinza das imagens LANDSAT 5 (JESUS, 2015).

No software QGIS, pode-se criar resultados que importam a imagem do infravermelho termal- banda 6, convertendo os níveis de cinza para informação de a radiação a partir da seguinte equação:

Equação 1

$$L\lambda = \left(\frac{LMAX\lambda - LMIN\lambda}{QCALMAX - QCALMIN} \right) * (QCAL - QCALMIN) + LMIN\lambda$$

Onde:

$L\lambda$ = Radiância da banda termal

LMAX e LMIN = Parâmetros de radiância espectral para cada banda

QCALMIN = Mínimo nível de cinza a ser calibrado (Landsat geralmente = 1)

QCALMAX = Máximo nível de cinza a ser calibrado (Landsat geralmente = 255)

QCAL = Nível de cinza de cada pixel (dados de entrada, bandas).

3.6. Elaboração do mapa de arborização urbana

Segundo Bueno e Ximenes (2011), devem ser realizados um planejamento adequado para a infraestrutura verde nas cidades, de forma a promover a melhoria do meio ambiente, sem prejudicar o ambiente natural, da população atual e das futuras gerações.

O planejamento da infraestrutura verde deve ser pensando nas múltiplas escalas, da parcela à região urbana e nível nacional. A infraestrutura verde apresenta uma alta diversidade de elementos verdes, que incluem, por exemplo, a arborização nas ruas, jardins e parques (AHERN, 2007).

Nesta pesquisa, a infraestrutura verde avaliada teve enfoque na arborização urbana.

Segundo Bonametti (2001), a arborização urbana que abrange toda cobertura vegetal, visa evitar a ocorrência da ilha de calor, diminuição da poluição e ainda tem seu papel estético na paisagem.

Há várias estratégias para aumentar a infraestrutura verde em áreas urbanas, sendo os parques lineares; jardins verticais e telhados verdes, destacando a arborização viária para criação de corredores verdes e incentivos nos jardins particulares da preservação da vegetação (MAGALHÃES, 2013).

Sendo assim, a preservação dessa infraestrutura verde urbana, tem extrema importância, pois rompe a artificialidade das cidades na busca da qualidade ambiental.

Na infraestrutura verde, as árvores são fundamentais, pois promovem diversos benefícios ecológicos. Sendo as áreas verdes fundamentais para o controle do clima urbano. A vegetação urbana absorve diretamente a radiação solar e o calor, produz umidade pelo processo de evapotranspiração e atua como filtro das partículas de poluição do ar. O serviço ecossistêmico da vegetação é fundamental para o ecossistema urbano e qualidade de vida. Como sua instalação e manutenção demandam alto custo, eles praticamente não existem nos bairros de

baixa renda, sendo que as áreas verdes se concentram nas partes mais ricas da cidade. Demonstrando assim como há uma segregação sócio ambiental nas paisagens urbanas (ROMERO, 2019).

Os municípios do Brasil carecem sobre o tipo das espécies ideais para plantar em áreas urbanas e sua composição floral e também de uma boa elaboração de gestão destas áreas, assim é necessário o incentivo de políticas nacionais que estabeleçam diretrizes para essa demanda, intensificando seus serviços ecossistêmicos e valorização. Deve-se aprimorar as tecnologias de mensuração que avaliem com mais eficiência as necessidades de arborização e manejo nas áreas urbanas (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

Nesta pesquisa, o mapa de infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana, foi realizado também no QGIS, onde os dados dessa arborização foram obtidos no site do GeoSampa, da imagem de 2013 e o número obtidos de árvores na Subprefeitura do Butantã foi de 49.216.

3.7. Análise estatística

A estatística Kappa é muito utilizada em sensoriamento remoto, de forma para visualizar a realidade do terreno no mapa, com o auxílio do auditor que é obtido pela análise das imagens aéreas multiespectrais e se necessário, trabalho de campo nas áreas mapeadas (POLIZEL, 2009).

Segundo Landis e Koch (1977), o valor da estatística Kappa, indica a acurácia da classificação, sendo que de 80% a 100%, a classificação é excelente.

O cálculo da estatística Kappa é:

Equação 2

$$K = \frac{Po - Pc}{1 - Pc} \quad (1)$$

$$Po = \frac{\sum_{i=1}^M n_{ii}}{N} \quad (2)$$

$$Pc = \frac{\sum_{i=1}^M n_{i+} n_{+i}}{N^2} \quad (3)$$

Onde:

Po= exatidão geral

Pc = proporção de unidades que concordam com casualidade

M = número de classes presentes na matriz de erro

nij = o número de observação na linha i e coluna j

N = número total de unidades amostrais contempladas.

No QGIS, foi realizada a grade vetorial no mapa de índice de vegetação e termal, em que se determinou um espaçamento de 700 m por 700 m, que dividiu o mapa da Subprefeitura do Butantã, no mapa de NDVI obteve-se 102 quadrículas e no mapa de temperatura obteve-se 213 quadrículas e assim, surgiram x dados

de temperatura e y dados de índice de vegetação para os anos de 2002, 2010 e 2016. Em seguida foi realizada a estatística por zonas, para obter a mínima, máxima e média temperatura e índice de vegetação.

Também foram realizados no Excel, dois gráficos de barras, o primeiro, para observar a distribuição do índice de vegetação nos cinco distritos e o segundo, a fim de observar o comportamento da temperatura nos cinco distritos da área de estudo.

No programa R, foram analisados os cinco distritos: Butantã, Morumbi, Raposo Tavares, Rio Pequeno e Vila Sônia da área de estudo, estes correlacionaram os dados estatísticos das médias de temperatura com as médias de NDVI, para os anos de 2002, 2010 e 2016, gerando cinco gráficos para cada distrito e para cada ano, o que totalizou 15 gráficos.

A análise bidimensional, que é realizada quando há duas variáveis qualitativas ou quantitativas, neste caso são variáveis quantitativas, a temperatura e o índice de vegetação que foram relacionados, pela análise de correlação simples e pela correlação linear de Pearson, gerando os gráficos com a linha de tendência e o modelo linear com base nos dados obtidos pelos mapas, e este foi feito para o ano de 2002, 2010 e 2016.

3.8. Aplicação do geodesign na análise da paisagem

O geodesign surge para solucionar problemas multidimensionais da paisagem e estes podem ser diferenciados, simples, difíceis, complicados e complexos, na busca de modelos de mudança de paisagem de forma avaliar e projetar alternativas (NYERGES et al. 2016).

Segundo Steinetz (2012), o geodesign abrange um planejamento e interação multidisciplinar com autores de design, cientistas de orientação geográfica e as pessoas da área de estudo, usando as tecnologias disponíveis, como o geoprocessamento.

O geodesign é uma metodologia que visa auxiliar à criação de ideias para a busca de soluções na paisagem de forma integrada.

Assim, destaca-se que o geodesign é um método que se apropria das potencialidades do SIG, unindo processos de decisões no âmbito de codesign, que busca uma solução coletiva de um plano de ideias para um território. O SIG é utilizado nas diversas etapas do processo, como mapeamento da realidade da área estudada até o planejamento de soluções para os problemas das áreas (MOURA, 2019).

Neste trabalho, foi realizado um mapa de geodesign, onde se integrou o mapa de arborização urbana mapeado do ano de 2016 com o mapa de proposta de arborização.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Mapas de Classificação do uso da terra

Os mapas de classificação do uso da terra foram elaborados a fim de verificar a dinâmica da urbanização ao longo dos anos de 2002 (Figura 3), 2010 (Figura 4) e 2016 (Figura 5).

Figura 3: Classificação do uso da terra da Subprefeitura do Butantã, 2002.
Fonte: A autora (2019).

Figura 5: Classificação do uso da terra da Subprefeitura do Butantã, 2016.
Fonte: A autora (2019).

Em seguida foi realizada a porcentagem de cada uso da terra classificado da Subprefeitura do Butantã dos anos de 2002, 2010 e 2016 (Tabela 1).

	Ano de 2002	Ano de 2010	Ano de 2016
Classes	Porcentagem (%)	Porcentagem (%)	Porcentagem (%)
Copa de árvore	29,3	34,4	33,0
Relvado/gramínea	18,6	7,2	5,0
Solo exposto	16,7	0,9	8,2
Asfalto	16,7	17,3	14,3
Sombra	0,0	5,8	5,2
Rio/lago	5,3	0,6	16
Piscina	0,9	0	0,2
Telha clara	5,7	1,6	1,5
Telha escura	0,8	9,4	11,6
Telha cinza	3,8	4,1	0,9
Telha cerâmica	2,3	18,4	4,3

Tabela 1: Porcentagem das classificações do uso da terra da Subprefeitura do Butantã dos anos de 2002, 2010 e 2016.

Fonte: A autora (2020).

4.2. Mapas do campo térmico

Os mapas do campo térmico foram elaborados a fim de visualizar o fenômeno da ilha de calor na Subprefeitura do Butantã e a amplitude térmica ao longo dos anos de 2002 (Figura 6), 2010 (Figura 7) e 2016 (Figura 8).

Figura 6: Mapa termal da Subprefeitura do Butantã, 2002.
Fonte: A autora (2019).

Figura 7: Mapa termal da Subprefeitura do Butantã, 2010.
Fonte: A autora (2019).

Figura 8: Mapa termal da Subprefeitura do Butantã, 2016.
Fonte: A autora (2019).

4.3. Mapas de Índice de Vegetação (NDVI)

Os mapas de índice de vegetação (NDVI) foram elaborados nos anos de 2002 (Figura 9), 2010 (Figura 10) e 2016 (Figura 11) foram realizados para avaliar se houve crescimento ou supressão das áreas verdes na subprefeitura do Butantã.

Figura 9: Mapa de índice de vegetação da Subprefeitura do Butantã, 2002.
Fonte: A autora (2019).

Figura 10: Mapa de índice de vegetação da Subprefeitura do Butantã, 2010.
Fonte: A autora (2019).

Figura 11: Mapa de índice de vegetação da Subprefeitura do Butantã, 2016.
Fonte: A autora (2018).

4.4. Análise dos Mapas

Os mapas da área de estudo foram: uso da terra, campo térmico e índice de vegetação. Observa-se que em 2002, ocorre menor ocupação do uso da terra em relação aos demais anos, maior índice de vegetação e consequentemente menores temperaturas. Em 2010, o uso e ocupação da terra se expandem, o índice de vegetação diminui e as temperaturas já são maiores, com maior destaque de ilha de calor urbana. Em 2016, observa-se uma maior expansão urbana, com o índice de vegetação baixo e as temperaturas altas, com maior evidência da ilha de calor urbana.

Nos mapas de uso da terra, verifica-se que no ano de 2002, o uso da terra da Subprefeitura do Butantã, predomina as copas de árvore com 29,3%, seguido do relvado e gramínea com 18,6% e depois solo exposto e asfalto com 16,7 %. A sombra não teve nula porcentagem, o rio e lago obtiveram 5,3 % e a piscina 0,9 %. A telha clara, cinza e cerâmica apresentaram respectivamente as seguintes porcentagens: 5,7%; 0,8%; 3,8%; 2,3%. Apresentando um maior índice de arborização e relativamente baixa urbanização.

No ano de 2010, houve um aumento da copa de árvore, sendo 34,4 %, uma diminuição do relvado e gramínea obtendo 7,2 %, uma diminuição considerada de solo exposto, apresentando 0,9 % e aumento de asfalto que resultou em 17,3 %. A sombra teve representatividade de 5,8 %, o rio e lago resultaram em apenas 0,6 (diminuição de 4,5% em relação à 2002) e piscina teve 0 %. Todas as telhas obtiveram maiores resultados, sendo: telha clara com 1,6 %; telha escura com 9,4 %; telha cinza com 4,1 % e telha cerâmica com 18,4 %. Tendo assim, diminuição do relvado/gramínea e solo exposto e considerado aumento nas telhas, verificando o aumento da urbanização.

No ano de 2016, houve uma diminuição da copa de árvore, sendo 33 % (a porcentagem ainda continuo alta, pois a imagem foi na época do verão, onde as copas são representativas), uma diminuição do relvado e gramínea tendo 5 %, um aumento considerado de solo exposto, apresentando 8,2 % uma pequena diminuição de asfalto que resultou em 14,3 %. A sombra teve representatividade de 5,2 %, o rio e lago aumentaram, resultaram em 16 % e piscina teve 0,2 %. As telhas obtiveram os seguintes resultados: telha clara com 1,5 %; telha escura com 11,6 %; telha cinza com 0,9 % e telha cerâmica com 4,3 %. Destacando o aumento considerado da telha escura. Assim, houve diminuição do relvado/gramínea e aumento da telha escura que entre as telhas apresenta menor albedo, colaborando para uma maior ilha de calor, assim como o asfalto que continuou com índice alto. Verificando que apesar da imagem ser de verão houve supressão da vegetação e aumento da urbanização.

Na estatística Kappa, o resultado da classificação do uso da terra foi de aproximadamente 96%, o que demonstrou ser uma classificação excelente.

Nos mapas de campo térmico, em 2002, a temperatura mínima foi de 16.29°C e a máxima de 18.64°C, tendo uma variação de 2.35 °C. No ano de 2010, a temperatura mínima foi de 17.5 °C e a máxima de 24.19 °C, apresentando uma variação de 6.69 °C. Em 2016, a temperatura mínima foi de 26.08 °C e a máxima de 35.33 °C, apresentando uma variação de 9.25 °C.

Em seguida, foi realizada uma tabela (Tabela 2) para visualização da cobertura arbórea de cada ano analisado e também a média de temperatura.

Distritos da Subprefeitura do Butantã	Área Total do Distrito em metros quadrados	m2 de cobertura arbórea por distrito 2002	m2 de cobertura arbórea por distrito 2010	m2 de cobertura arbórea por distrito 2016	Média de Temp x Distrito - Junho de 2002	Média de Temp x Distrito - Maio de 2010	Média de Temp x Distrito - Dezembro de 2016
MORUMBI	11489323,35	4214236,00	5058684,35	2486407,13	17,3	20,4	30,4
RIO PEQUENO	9535332,838	2022055,00	2382302,44	1095879,21	17,9	21,8	32,9
VILA SONIA	9990941,399	2312795,00	2804361,61	1451518,99	17,6	21,1	32,2
BUTANTA	12952412,85	3978819,00	4950483,45	2212946,34	17,7	21,5	31,2
RAPOSO TAVARES	12440942,43	3813117,00	4223383,89	2941532,71	17,4	20,5	31,3

Tabela 2: Visualização da cobertura arbórea e média de temperatura por distrito
Fonte: A autora (2020).

No mapa de arborização urbana observa-se a desigualdade na distribuição das árvores na área de estudo, sendo que em áreas com menor poder aquisitivo ocorre menor arborização e nas áreas com maior poder aquisitivo evidencia-se maior arborização.

Os distritos que mais carecem de quantidade de arborização urbana e desigualdades espaciais são: Raposo Tavares e Rio Pequeno, e estes têm o menor poder aquisitivo da subprefeitura do Butantã. Os distritos Vila Sônia e Butantã possuem razoável infraestrutura verde e possuem bairros de classe média a alta, Butantã se destaca com maior vegetação pois têm a cidade Universitária (USP) que é rodeada de árvores e outras infraestruturas como o Jockey Clube e Instituto Butantã. O distrito Morumbi possui o maior poder aquisitivo e consequentemente, maior arborização urbana.

Segundo Morato e Kawakubo (2007), que analisaram a vegetação na Subprefeitura do Butantã, destacou-se a vegetação com maior desigualdade de distribuição entre os distritos.

4.5. Análises Estatísticas

Os mapas de classificação de uso e ocupação da terra obtiveram para o valor da estatística kappa, 96%, realizada no QGIS para os anos de 2002, 2010 e 2016.

Foram analisados os dados de temperatura e índice de vegetação (NDVI) em gráficos estatísticos, a fim de visualizar o comportamento dessas variáveis de forma temporal abrangendo os cinco distritos da Subprefeitura do Butantã.

Os dados foram também obtidos no QGIS, a fim de realizar os gráficos estatísticos, onde se realizou o mapa de NDVI que foi dividido em 102 quadrículas (Figura 12). Em seguida foi realizado o mapa de temperatura que foi dividido em 213 quadrículas (Figura 13). Sendo que as quadrículas que estavam na divisa, não obtiveram o resultado.

Os dados de temperatura e NDVI se encontram em anexo e estão divididos pelos anos estudados, 2002 (ANEXO A), 2010 (ANEXO B) e 2016 (ANEXO C).

Figura 12: As 102 quadrículas no mapa de NDVI da Subprefeitura do Butantã, SP.
Fonte: A autora (2020).

Figura 13: As 213 quadrículas no mapa de temperatura da Subprefeitura do Butantã, SP.
Fonte: A autora (2020).

Foram realizados os gráficos no programa R. Os dois gráficos de barra analisam a distribuição do índice de vegetação (NDVI) e temperatura média, entre os cinco distritos e os três anos do estudo. O primeiro gráfico de barra (Figura 14) destaca que no ano de 2002 havia o maior índice de vegetação médio em todos os distritos, destacando Raposo Tavares com o maior índice, em comparação com os outros anos. No ano de 2010, todos os distritos, obtiveram menor índice de vegetação, entre eles destaca-se Raposo Tavares com maior índice. No ano de 2016, vale relembrar que a imagem foi da época de verão, com ocorrência de maior intensidade de chuva que propicia o crescimento vegetativo assim seu índice de vegetação foi um pouco mais elevado do que em 2010 (imagem de inverno), porém demonstra ainda assim o baixo índice de vegetação, destacando o distrito do Morumbi com maior índice. Este gráfico, comprova a supressão da vegetação entre os anos e demonstra a desigualdade da distribuição da vegetação entre os distritos da Subprefeitura do Butantã, SP. Os dados de 2002 foram do mês de junho, 2010 do mês de maio (época de seca) e 2016 do mês de dezembro (época de chuva).

O segundo gráfico (Figura 15) demonstra o comportamento da temperatura média, no ano de 2002, não houve muita diferença entre os distritos, destacando Raposo Tavares com maior temperatura. No ano de 2010, verifica maior desigualdade entre os distritos e novamente Raposo Tavares com maior temperatura média. No ano de 2016, obteve maior desigualdade em relação aos outros anos e elevada temperatura, destacando o mesmo distrito mencionado como com maior temperatura. Em todos os anos, verifica-se que os distritos com temperatura mais amena são o Morumbi seguido do Butantã.

Figura 14: Gráfico de barras dos distritos, demonstrando o NDVI médio para os anos de 2002, 2010 e 2016.
Fonte: A autora (2020).

Figura 15: Gráfico de barras, dos distritos, demonstrando a temperatura média para os anos de 2002, 2010 e 2016.
Fonte: A autora (2020).

Nos anos de 2002, 2010 e 2016, se obteve a média de temperatura e NDVI (multiplicada por 10, para ajuste de escala), estas foram relacionadas. Os gráficos foram realizados pela análise bidimensional em que as variáveis foram relacionadas, pela análise de correlação simples e pela correlação linear de Pearson, gerando os

gráficos com a linha de tendência e o modelo linear com base nos dados obtidos pelos mapas, cada ano obteve uma equação.

No distrito do Butantã, no ano de 2002, a equação da regressão linear foi: $y = 7,0071 + 0,0298x$. O resultado foi correlação linear de Pearson (r) igual a 0.18 e resultado do coeficiente de determinação (r^2) foi 0.0315. No ano de 2010, a equação da regressão linear foi: $y = -7,5416 + 0,4306x$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a 0.82 e resultado do coeficiente de determinação foi 0.6782. No ano de 2016, a equação da regressão linear foi $y = 7,3023 + (-0,1359x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,72 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,5166.

No distrito do Morumbi no ano de 2002, a equação da regressão linear foi: $y = 24,9044 + (-0,9916x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,56 e resultado do coeficiente de determinação foi 0.3114. No ano de 2010, a equação da regressão linear foi: $y = 16,6477 + (-0,7305x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,48 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,2344. No ano de 2016, a equação da regressão linear foi $y = 9,3468 + (-0,2004x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,82 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,6677.

No distrito de Raposo Tavares no ano de 2002, a equação da regressão linear foi: $y = 16,9605 + (-0,5199x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,55 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,3043. No ano de 2010, a equação da regressão linear foi: $y = 3,0462 + (-0,0362x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,06 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,004. No ano de 2016, a equação da regressão linear foi $y = 8,5151 + (-0,1709x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,84 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,7119.

No distrito de Rio Pequeno no ano de 2002, a equação da regressão linear foi: $y = 11,7428 + (-0,236x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,15 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,0238. No ano de 2010, a equação da regressão linear foi: $y = 5,8505 + (-0,1746x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,22 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,0468. No ano de 2016, a equação da regressão linear foi $y = 9,0277 + (-0,1843x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,89 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,7935.

No distrito de Vila Sônia no ano de 2002, a equação da regressão linear foi: $y = 16,749 + (-0,5162x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,57 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,3215. No ano de 2010, a equação da regressão linear foi: $y = 3,9327 + (-0,0836x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,2 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,0394. No ano de 2016, a equação da regressão linear foi $y = 8,5877 + (-0,1738x)$. O resultado foi correlação linear de Pearson igual a -0,77 e resultado do coeficiente de determinação foi 0,5949. Os gráficos gerados no R estão a seguir (Figura 16).

Figura 16: Gráfico de Dispersão relacionando NDVI com temperatura para os cinco distritos da Subprefeitura do Butantã, nos anos de 2002, 2010, 2016.

Fonte: A autora (2020).

4.6. A infraestrutura verde e espaços impermeabilizados na área de estudo

Como soluções para mitigar o fenômeno da ilha de calor, propõe-se a implementação da infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana, destacando as árvores de médio a grande porte.

Segundo Westphal (2000), a arborização urbana, com destaque as espécies nativas de grande e médio porte, nos espaços livres da cidade, como calçadas e áreas de lazer, proporcionam um ambiente físico saudável.

A ilha de calor é intensificada de acordo com o albedo, que é dependente do material empregado na construção civil (fig.17). Assim, de acordo com um determinado albedo, maior a absorção de radiação e maior sua emissão pela superfície terrestre (BIAS; BAPTISTA; LOMBARDO, 2003).

Confirmando esse fenômeno:

“A Lei de Plank, em síntese, diz que, quanto maior a temperatura para um dado comprimento de onda, maior será a quantidade de energia emitida por um corpo negro. Se o sensor capta a emissão de fótons de um alvo, ou seja, sua emissividade, pode-se determinar a sua temperatura.” (BIAS; BAPTISTA; LOMBARDO, p. 1742, 2003).

Figura 17: Albedos de materiais urbanos.
Elaboração: Rafael Murolo (2020).

Vários estudos relatam a importância do estudo da implementação da arborização viária, entre eles a dissertação da autora Locatelli (2018), que destaca as áreas públicas impermeabilizadas, como as calçadas e vias que tem potencial para inserir a vegetação, principalmente por meio da arborização viária.

De acordo com São Paulo (2015b), há várias leis que regulamentam na cidade de São Paulo, a sua arborização e estabelecem normas para sua implantação e manutenção, estas se encontram no Manual Técnico de Arborização Urbana.

Porém, muitas vezes estas não são cumpridas, pela falta de conhecimento da população ou pela ineficiência da fiscalização por parte do poder público (LOCATELLI, 2018). As infraestruturas urbanas, como rede elétrica, pontos de iluminação, sistema de esgoto e outras não podem ser um obstáculo para as outras funções atribuídas aos ambientes urbanos como locais para a arborização (ROSSETTI; PELLEGRINO; TAVARES, 2010).

Deve-se planejar o meio urbano de forma adequada para implantar a arborização. As medidas podem ser: substituir a fiação elétrica aérea pela fiação subterrânea, implementar calçadas porosas, permeáveis que permitem a infiltração da água, evitando alagamento e melhora o tráfego do local, priorizar o transporte público, alargar as calçadas obtendo maior canteiro central.

Assim, é importante conhecer as diferentes espécies de árvores e suas características, para melhor implementar a arborização urbana, de forma que não haja conflito com a calçada e asfalto e promovam sombra (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Como citam os autores Villarinho, Macedo e Tomiazzi (2005), deve-se ter um planejamento adequado nas cidades para a arborização de ruas, de forma que as árvores não entrem em atrito com as estruturas urbanas.

Destaca-se que o manejo das árvores deve ser adequado, como as podas e sempre verificar o estado da vegetação, como idade e se apresenta alguma doença para que esta não venha a cair e causar acidentes, e sempre que uma árvore for retirada (por conta de manejo), deve ser substituída, mantendo assim sempre uma arborização viária adequada, na busca de uma rua completa que garanta segurança e acessibilidade a todos (fig. 18).

A rua completa deve incluir uma estrutura urbana que suporte toda infraestrutura necessária, para o benefício da população, esta inclui: calçadas largas, superfícies permeáveis, iluminação eficiente, priorização do transporte coletivo, bicicletas compartilhadas, superfícies acessíveis, superfícies permeáveis.

Figura 18: Desenho esquemático de uma rua completa.
Elaboração: Rafael Murolo (2020).

Entre as propostas de solução para implementar a infraestrutura verde com ênfase na arborização verde, foi elaborado na disciplina Estúdio de Infraestrutura verde, ministrada pelo professor Dr. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP), onde foi proposta alterações no bairro da Cidade de São Francisco que se localiza na Subprefeitura do Butantã, pela equipe do solo desenvolveu-se exemplos de ruas que conciliassem o tráfego de veículos com a acessibilidade universal e dispositivos de infraestruturas verdes foi utilizada e resultou em intervenções em diversas escalas.

O grupo propôs elevar o cruzamento das vias, tendo o nivelamento das calçadas e todas as esquinas e do miolo da via, associando com lombofaixas. Nos cruzamentos, o asfalto foi substituído por pavimento intertravado. Nas calçadas o pavimento frio em placas pré-moldadas de concreto poroso. Tendo ruas com alteração no sentido de fluxo de veículo, inclusão de chicanas, canteiros e arborização (Figura 19). Também propôs o alargamento das esquinas e abertura das faixas de vagas vivas (Figura 20) e diminuição da área asfaltada com implantação de travessias elevadas, piso drenante e arborização (Figura 21), propiciando sombreamento com a ampliação de pavimentos frios, com cor mais clara e/ou permeáveis, contribuindo para a redução da absorção do calor.

Figura 19: Situação atual das ruas e ao lado exemplo das ruas com alteração no sentido de fluxo de veículos, inclusão das chicanas, canteiros e arborização.

Elaboração: Rafael Murolo (2018).

Figura 20: Situação atual das esquinas e ao lado, proposta tipo para alargamento de esquinas, e abertura das faixas de vagas vivas.

Elaboração: Rafael Murolo (2018).

Figura 21: Situação atual com grande área asfaltada e ao lado, proposta para diminuição da área asfaltada com implantação de travessias elevadas, piso drenante e arborização.
Elaboração: Rafael Murolo (2018).

4.7 O uso do geodesign como Solução Baseada na Natureza

Na construção do mapa de geodesign na busca de Solução Baseada na Natureza, foi realizado primeiro o mapa de arborização urbana e em seguida um mapa de proposta de arborização urbana, para assim fazer a intersecção dos dois mapas, criando o mapa final de geodesign.

O mapa de arborização urbana (figura 22) foi elaborado com base em imagem de satélite de 2013, demonstrando a desigualdade da distribuição espacial na Subprefeitura do Butantã, SP que engloba os cinco distritos: Butantã, Morumbi, Raposo Tavares, Rio Pequeno e Vila Sônia.

Figura 22: Mapa de arborização urbana da Subprefeitura do Butantã, 2013.

Fonte: Geosampa (2013).

Em seguida foi feito um mapa de proposta para obter uma expansão do dossel arbóreo em toda a Subprefeitura do Butantã, abrangendo os cinco distritos, a fim de mitigar a ilha de calor. O mapa foi realizado no QGIS ao fundo o Google Earth destacando em pontos verdes, colocados nas ruas e avenidas da área de estudo, que representam as copas das árvores de médio à grande porte (Figura 23).

Figura 23: Mapa de proposta de dossel arbóreo da Subprefeitura do Butantã, São Paulo, SP.
Fonte: A autora (2020).

Com este mapa obteve-se 5253 pontos, que representam as árvores estes pontos foram divididos pelo buffer de 10 metros, representando diâmetro do dossel arbóreo, que resultou em 309,02 metros quadrados. Obtendo a área total de todo o dossel arbóreo de 1,62 km quadrados.

Por fim, foi realizada uma intersecção entre o mapa atual de arborização (Figura 22) com o mapa de proposta de arborização (Figura 23), criando um mapa de visualização do ganho da infraestrutura verde, com ênfase na arborização urbana, na Subprefeitura do Butantã (Figura 24).

Figura 24: Mapa de intersecção, entre mapa de arborização de 2013 com o mapa de proposta de arborização.
Fonte: A autora (2020).

Este mapa final com base no geodesign é a intersecção entre o mapa de arborização de 2013 com o mapa de proposta de arborização. Demonstra o geodesign proposto para área de estudo como uma Solução Baseada na Natureza. Assim pode-se visualizar o ganho da infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana viária na Subprefeitura do Butantã, obtendo um total de 54.469 árvores mapeadas.

O geodesign é um método que investiga de forma crítica a realidade e busca criar o futuro com soluções de grande perspectiva, utilizando criticidade e uso de softwares, como os que se encontram no SIG (WILSON, 2015).

De acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza, Solução Baseada na Natureza é: “ações para proteger, manejar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios à biodiversidade” (IUCN, 2020).

A Subprefeitura do Butantã, em 2013, obtinha 33% de copa de árvore, com esta proposta de implementar o dossel arbóreo, aumenta-se em 3% a área verde, totalizando em 36% de infraestrutura verde com ênfase na cobertura arbórea o que representa uma amenização de 1,5°C (Tabela 3).

Período	Área total de dossel arbóreo	Porcentagem de IV	Temp. média
2013	10,18 km ²	33%	24.86°C
Proposta	11,80 km ²	36%	23.36°C

Tabela 3: Situação da Subprefeitura do Butantã em área total de dossel arbóreo, porcentagem de Infraestrutura Verde e Temperatura média em 2013 e a mudança com a proposta de implementar o dossel arbóreo.

Fonte: A autora (2020).

A fim de visualizar melhor o ganho da infraestrutura verde na área de estudo, foi realizado um gráfico de barras, relacionando os dados da tabela 5 (Figura 25).

Figura 25: Gráfico de barras, mostrando o ganho da Infraestrutura Verde, em área total de dossel arbóreo, Porcentagem de IV e temperatura média.

Fonte: A autora (2020).

A implementação da Infraestrutura Verde nas cidades, contribui para beneficiar o clima urbano, destacando mitigação de poluição do ar, efeito da ilha de calor, redução de transporte particular (carros), melhoria dos recursos hidrológicos, propicia oportunidades alternativas de recreio e lazer sustentável, fornece alimento, como pela criação de hortas urbanas, redução da utilização de ar condicionado e assim de energia, redução da erosão do solo, promove conectividade entre os habitats (SAMORA-ARVELA et al. 2016).

Segundo Silva Filho e Tosetti (2010), a infraestrutura verde traz diversos benefícios para “Megacidade” como São Paulo, como diminuição do dióxido de carbono e poluição sonora e da amplitude térmica. Promovendo uma melhoria na saúde dos habitantes que vivem próximos a estas áreas verdes.

Assim, é importante quantificar as áreas verdes, com destaque às árvores da cidade, pois esta demonstra a qualidade ambiental urbana (MELAZO, p. 25, 2008).

Recomenda-se além de quantificar a cobertura arbórea da área urbana, a implementação da infraestrutura verde nas cidades, destacando uma variedade de espécies arbóreas, de médio a grande porte, criando um grande

dossel arbóreo e com a atenção ao local de implementação das espécies para que não haja conflito com as infraestruturas da cidade e sempre atentando para sua manutenção.

5. CONCLUSÃO

Com base nos mapas de uso da terra, campo térmico e índice de vegetação foi possível verificar a dinâmica da paisagem durante os anos de 2002, 2010 e 2016, destacando-se assim, a intensidade da urbanização, a diminuição da infraestrutura verde e o aumento da ilha de calor.

Com os gráficos de dispersão de Índice de Vegetação (NDVI) e temperatura, para os distritos Butantã, Morumbi, Raposo Tavares, Rio Pequeno e Vila Sônia, nos anos de 2002, 2010 e 2016, pode-se verificar a desigualdade na distribuição de árvores entre os distritos e também, a supressão da vegetação. Verificou-se que neste período estudado, houve uma diminuição da vegetação e aumento da temperatura, comprovando que a ilha de calor teve sua intensidade aumentada.

O mapa de arborização urbana demonstrou como estão distribuídas as árvores na paisagem da área de estudo, mostrando a desigualdade socioespacial. Assim, este trabalho visou buscar soluções para incrementar a infraestrutura verde, com ênfase na arborização urbana.

O mapa de proposta de dossel arbóreo da área de estudo, destaca que a Infraestrutura Verde apresenta diversos benefícios para melhoria das condições climáticas da cidade, como mitigação da ilha de calor, diminuição da poluição do ar, redução de enchentes, lazer, sendo positivo para a saúde física e mental. Proporcionando para os habitantes uma melhoria de qualidade de vida.

O mapa de geodesign que demonstra a intersecção entre o mapa de arborização de 2016 com o mapa de proposta de arborização verificou-se que a distribuição espacial é desigual nos cinco distritos. Assim, destacam-se os distritos Vila Sônia, Rio Pequeno e Raposo Tavares com maior carência de árvores, assim na nova proposta visa adicionar maior quantidade de árvores e em contrapartida, o distrito Butantã, apesar de ter uma considerável quantidade de árvores, esta é mal distribuída. O distrito do Morumbi apresenta maior quantidade de árvores da Subprefeitura do Butantã, revelando assim uma menor intensidade da ilha de calor e maior qualidade de vida.

Esta pesquisa realizada na Subprefeitura do Butantã, no município de São Paulo, SP, demonstrou que a metodologia utilizada, com o uso de geotecnologias, estatística e geodesign contemplou o estudo da análise da paisagem. Deste modo, pretende-se expandir este método para o município de São Paulo, SP.

Os resultados do trabalho propiciaram a busca de Soluções Baseadas na Natureza, com intensificação da infraestrutura verde com ênfase na arborização urbana. Consequentemente, a pesquisa pode contribuir para o planejamento e readequação das áreas urbanas face aos problemas ambientais, a fim de promover a qualidade ambiental urbana e qualidade de vida dos habitantes.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. Geomorfologia do sitio urbano de São Paulo, **Boletim** 219, Geografia 12, USP, São Paulo, 1957.
- AHERN, J. Green Infrastructure for cities. The spatial dimension. In **Cities of the future. Towards integrated sustainable water and landscape management**, ed. V. Novotny, p. 267 – 283. London: IWA Publications. 2007.
- AHERN, J. Sustainability, Urbanism and Resilience. **Palestra na Primeira Conferência de Humanidades e Indústria Criativa**, Universidade de Tecnologia Nacional Chyn-Yi, Taichung, Taiwan, pp. 4-22. 2009.
- AKBARI, H.; ROSE, L.S.; TAHA, H. Analyzing the land cover of an urban environment using high-resolution orthophotos. **Landscape and urban planning**, v.63,p.1-14, 2003.
- ALMEIDA, A. J. P. et al. Relação entre o índice de vegetação e a temperatura de superfície na estimativa e identificação das ilhas de calor na cidade de Maceió-AL. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. Anais... São José dos Campos: INPE, 2015. p. 2047 – 2054.
- AMATO-LOURENÇO, L.F. et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v.30, n.86, pp. 113-130, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000100113&script=sci_arttext> Acesso em: 10 jul. 2019.
- ARANTES, O. B. F. Uma estratégia fatal: a cultura nas novas gestões urbanas. In: **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos** [S.l: s.n.], 2002.
- ASSIS, E.S. **Impactos da forma urbana na mudança climática: método para revisão do comportamento térmico e melhoria do desempenho do ambiente urbano**. Tese, Doutorado em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. **Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities**. Washington, DC; Island Press, 2006.
- BIAS, E.S.; BAPTISTA, G.M.M.; LOMBARDO, M. A. Análise do fenômeno de ilhas de calor urbanas, por meio da combinação de dados Landsat e Ikonos. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 9., Belo Horizonte, 2003. **Anais**. Belo Horizonte: INPE, p. 1741 – 1748, 2003.
- BINELI, A.R.R.; SAIS, A.C.; GONÇALVES, R.H. Banco de dados geográfico para cidades de pequeno porte: estudo de caso da Cidade de Andradadas, MG. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 13, 2007.
- BONAMETTI, J. H. Arborização Urbana. Curitiba: **Terra e Cultura**, n. 36, 2001. Disponível em:<http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra%20e%20Cultura_36-6.pdf> Acesso em: 12 jun. 2019.
- BONZI, R.S. **Andar sobre Água Preta: a aplicação da infraestrutura verde em áreas densamente urbanizadas**. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-29102015-111924/en.php>> Acesso em: 10 jul. 2019.

- BOSSLE, R. C. **QGIS e geoprocessamento na prática**. São José dos Pinhais, PA: Edição do autor, Editora Íthala, 232p., 2015.
- BRADLEY, G.A. **Urban Forest landscape: integrating multidisciplinary perspectives**. Seattle: University of Washington Press, 235, 1995.
- BUENO, E.S.; XIMENES, D.S.S. A importância da infraestrutura verde no desenho ambiental: estudo da área da cidade universitária e Instituto Butantã. **Revista LabVerde**, n. 3, p. 128-154, 2011.
- BUYANTUYEV.A.; WU. J. **Urbanization alters spatiotemporal patterns of ecosystem primary production: a case study of the Phoenix metropolitan region, USA**. **Journal of Arid Environments**, 73 (4-5), pp. 512-520, 2009.
- CARRIÓN,F.; DAMMERT,M. Los estudios urbanos en América Latina: um espejo donde mirarse. In P. Metzger, J. Rebotier, J. Robert, P. Urquieta, & P. Vega (Eds.), **La cuestión urbana en la región andina: miradas sobre la investigación y la farmación**, pp. 241-280. Quito: Babel, 2016.
- CARVALHO, D.L.R. de. **Indicadores geomorfológicos de mudanças ambientais no sistema fluvial do Alto Tietê (município de São Paulo): pesquisa documental**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física), Departamento de Geografia, FFLCH, USP. São Paulo, 2006.
- CARVALHINHOS, P. Instituto Previdência, São Paulo: memória (s) e topônimos. **Anais do X Encontro do Celsul: Círculo de Estudos Linguísticos do Sul**, Cascavel, 2012, 1-17.
- CAVALIERI, A. et al. Aplicação de Sistema de Informações Geográficas em Estudos de Degradação do Solo, **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, Brasil, INPE, p. 91-92. 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jansle_Rocha/publication/266875530_Aplicao_de_Sistema_de_Informaes_Geograficas_em_Estudos_de_Degradao_do_Solo/links/54466ca10cf2f14fb80f3acd.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2019.
- COHEN, W, et al. An improved strategy for regression of biophysical variables and Landsat ETM+ data. **Remote Sensing of Environment**, v.84, p.561-571, 2003.
- COLTRI, P. P., et al. Ilhas de calor da estação de inverno da área urbana do município de Piracicaba/SP. **XIII Simpósio de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis/SC... Anais: p. 5151-5157, 2007.
- Comitê Municipal de Mudanças Climáticas. **Diretrizes para o Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas**, 2011. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/diretrizes_para_o_plano_de_acao_1302029294.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- COMMISSION ON ECOSYSTEM MANAGEMENT**. Disponível em: <<https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions>>. Acesso em: 02 ago. 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.
- DANTAS, I. C.; SOUZA, M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciência da Terra (Bioterra)**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.

- DE ALMEIDA ROLLO, F. M., et al. Uso de cenas videográficas para avaliação da floresta urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2(3), 63-79. 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66329>>. Acesso em: 15 abril. 2020.
- DORIGO, W. A., et al. A review on reflective remote sensing and data assimilation techniques for enhanced agroecosystem modeling. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v.9, p.165-193, 2007.
- DE LIMA SEABRA, O. C. **Urbanização e industrialização: rios de São Paulo**. Labor e Engenho, 2015, 9.1: 37-48.
- ERVIN, S. A system for GeoDesign. **Proceedings of Digital Landscape Architecture**, 2011, 145-154.
- ESCADA, M. I. S. **Utilização de técnicas de sensoriamento remoto para o planejamento de espaços livres urbanos de uso coletivo**. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 1992.
- FLAXMAN, M. **Geodesign: Fundamentals and Routes Forward**. Presentation to the Geodesign Summit, January 6, 2010, Redlands, CA, 2010. Disponível em: <http://www.geodesignsummit.com/videos/day-one.html>. Acesso em: 31 jul. 2020.
- FOLHES, M.T. **Modelagem da evapotranspiração para a gestão hídrica de perímetros irrigados com bases em sensores remotos**. Tese Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, São Paulo, 2007.
- FERREIRA, A. S. **Uso de geoprocessamento e geotecnologias no mapeamento de áreas de vulnerabilidade à inundação no perímetro urbano do município de Humaitá, Sudoeste da Amazônia**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Humaitá, Amazonas, 2019.
- FRANCO, M. Infraestrutura Verde em São Paulo: o caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos. **Revista LABVERDE**, n. 1, p. 135-154, 11 set. 2010.
- FRUEHAUF, A.L. **O uso da geotecnologia na análise de áreas irrigadas com pivô central na bacia hidrográfica do córrego da conserva em Vargem Grande do Sul, SP – um enfoque agroecológico**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras, São Paulo, 33p. 2016.
- GARTLAND, L. **Ilhas de Calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- GASPAR, A. C. S. D. **Infraestruturas verdes promotoras de um planejamento urbano sustentável e biofílico. O exemplo do Subdistrito Butantã na cidade de São Paulo (Brasil)** (Doctoral dissertation, Faculdade de Ciências e Tecnologia), 2012.
- GEDZELMAN, S. et al. **Mesoscale aspects of the Urban Heat Island around New York City**, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00704-002-0724-2>. Acesso em: 3 set. 2018.
- GONÇALVES, A.; MENEGUETTI, K. S. Projeto de arborização como patrimônio da cidade. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 1, p. 99-118, 2015. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/48296>> Acesso em: 20 jul. 2019.
- GONÇALVES, F. Discussões sobre o papel dos espaços livres públicos nos bairros de elite contemporâneos. **Paisagem e Ambiente**, n. 15, p. 9-33, 2002.
- HAMADA, E.; GONÇALVES, R.R.V. Introdução ao geoprocessamento: princípios básicos e aplicação–Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, p.52, 2007.

- HAMAMURA, C. **Mapeamento de quintais privados por meio de sensoriamento remoto**. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.
- HAMMIT, W.E. Urban Forest and parks as privacy refuges. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v. 28, n. 1, p. 19-26, 2002.
- HERZOG, C. P. Green infrastructure as a strategy to reinstate resilience to an urban watershed in Rio de Janeiro, Brazil. In: **Sessão paralela - Intelligent Urban Fabric**. 1st World Congress on Cities and Adaptation to Climate Change. Resilient Cities. Bonn, p.28-30, 2010.
- HERZOG, C.; ROSA, L. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, n. 1, p. 92-115, 11 set. 2010.
- IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=35>>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Série Estudos e pesquisas: Informações Geográficas, 2017.
- JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto da Vegetação. In: _____. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução: José Carlos Neves Epiphany (coord.) et al. São José dos Campos: Parêntese, p.357-410, 2009.
- JESUS, B. L.P. de. **A relação entre a temperatura radiométrica de superfície (Land Surface Temperature – LST), índice de vegetação (Normalizes Difference Vegetation Index – NDVI) e os diferentes padrões de uso da terra do município de São Paulo, SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, University of São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-11012016-143102/>>. Acesso em: 8 set. 2018.
- KANTARTZIS, A. Alternative Sustainable Green Infrastructure Planning: Re-organizing Urban Waterfront Resilient Mediterranean Landscapes Via an Innovative “Greenways-Green Walls-Green Roofs” Integrated System. The Case of Igoumenitsa, Greece. **Repository Istituzionale**, p. 169, 2019. Disponível em: <<https://iris.polito.it/retrieve/handle/11583/2638390/101949/UNISCAPE%20En%20Route%20n.2.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2019.
- KÁNTOR, N. et al. Objective and subjective aspects of an urban square’s human comfort – case study in Szeged (Hungary). In: JAPANESE – GERMAN MEETING ON URBAN CLIMATOLOGY, 5., 2008, Albert-Ludwings. **Proceedings...** Albert-Ludwings: University of Freiburg, 2008. P. 6-8.
- KAPLAN, R.; KAPLAN, S. **The experience of nature: a psychological perspective**. New York: Cambridge University Press, 1989.
- Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (LabHab/FAUUSP). **“Pesquisa e Análise de aplicação de instrumentos em Planejamento Urbano Ambiental no Município de São Paulo”**. Produto 5. Relatório I: Caracterização de áreas de estudo para implantação de Parques Lineares. São Paulo, 2006.
- LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, Arlington, v.33, n.1, p. 159-174, 1977.

- LANDSBERG, H.E. The urban climate. International Geophysics Series, v. 28. New York: **Academic Press**, 275 p., 1981.
- LEITE, M. E.; ROSA, R. Geografia e geotecnologias no estudo urbano. **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 17, 2006.
- LI, W.; MILBURN, L.A. The evolution of geodesign as a design and planning tool. **Landscape and Urban Planning**, v. 156, p. 5-8, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Documents/amanda/geodesign%201.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.
- LIMA, J.A.A. **Urbanismo como ciência, técnica e arte: sua política e sua proteção legal**. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp140.asp>. Acesso em: 15 abril.2020.
- LIMNIOS, G.. **Repertório botânico de acompanhamento viário do bairro da City Butantã-São Paulo/SP**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-20062007-141440/en.php>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- LOCATELLI, M.M. **Ecologia da paisagem para o planejamento da infraestrutura verde da cidade de São Paulo, SP**. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018. 92p.
- LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método**. Tese (Título de Livre Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 529 p. 1995.
- LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrópoles: O exemplo de São Paulo**. São Paulo, 244 p. Ed. Hucitec, 1985.
- LOMBARDO, M.A. O Uso de Geotecnologias na Análise das Mudanças Climáticas na Metrópole de São Paulo. **Revista Geográfica da América Central**, vol.2, pp 1-19, 2011. Disponível em: <https://revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2015.> Acesso em: 5 jul. 2018.
- LONDE, R. P.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia**, Uberlândia, MG, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.
- LOWRY, W.P; P. P. Lowry II, 2001: **The Biological Environment**. vol. 2, Fundamentals of Biometeorology: Interactionsof Organisms and the Atmosphere. Peavine, 680 pp. 2001.
- LORENZI, H. (1998). **Arvores brasileiras manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil** (No. C/582.1609 L6).
- LUZ, R.A.da. **Geomorfologia da planície fluvial do rio Pinheiros entre os bairros de Pinheiros, Butantã e Cidade Jardim, São Paulo (SP)**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2010. Disponível: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-03112010-093445/en.php> Acesso em: 30 set. 2019.
- MACEDO, S. Espaços Livres. **Paisagem e Ambiente**, n. 7, p. 15-56, 10 jun. 1995.
- MAGALHÃES, D. **Análise dos espaços verdes remanescentes na mancha urbana conturbada de Belo Horizonte – MG apoiada por métricas de paisagem**. 2013. 163 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.
- MAGNOLI, M. **Espaços livres e urbanização**. Tese (Livre-docência) – FAUUSP, São Paulo, 1982.
- MARTINELLI, M. M. **Curso de cartografia temática**. Contexto, 1991.

- MASCARO, J. J. Significado ambiental-energético da arborização urbana. **Revista de Urbanismo e Arquitetura**, v. 7, n. 1, 2006. Disponível em: <<https://aratupe.ufba.br/index.php/rua/article/view/3151>> Acesso em: 10 jan. 2020.
- MASCARÓ, L.E.A.R.; MASCARÓ, J.J. **Vegetação urbana**. 3 eds. Porto Alegre: Masquatro Editora, 212 p. 2010.
- MAZZEI, K; COLESANTI, M. T. M.; SANTOS, D. G. Áreas Verdes Urbanas, Espaços Livres para o Lazer. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.19, n.1, p. 33-43, 2007.
- MEDONÇA, F. A. Diagnóstico e Análise Ambiental de Microbacia Hidrográfica. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n.3, p.67-89, 1999. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal4/Procesosambientales/Hidrologia/08.pdf>>. Acesso em: 28 maio. 2019.
- MELAZO, G.C. **Mapeamento da cobertura arbóreo-arbustiva em quatro bairros da cidade de Uberlândia-MG**. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 136 f. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14116>>. Acesso em: 10 abril. 2020.
- MENEGUETTI, K. S.; REGO, R. L.; PELLEGRINO, P. R. M. A natureza no cotidiano urbano-o projeto da paisagem na cidade de Maringá. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 27, n. 2, p. 167-173, 2005. Disponível em: <<http://www.readalyc.org/articulo.oa?id=303226514001>>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- MILANO, M.S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. h1: **Anais do 1. Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana**. Vitória. Sociedade Brasileira Arborização Urbana. Vitória, Vol.1.1. p3-14, 1992.
- MILLER, R.W. Urban Forestry: Planning and Mananging Urban Greenspaces. 2nd ed. New Jersey, **Prentice Hall**, p.502, 1997.
- MORATO, R. G; KAWAKUBO, F. S. **Análise espacial da desigualdade ambiental na subprefeitura de Butantã, São Paulo - SP**. Revista brasileira de geografia médica e da saúde, p.66-73, 2007.
- MOURA, A. M. **O Geodesign como processo de co-criação de acordos coletivos para a paisagem territorial e urbana**. 2019.
- NASCIMENTO, E. Urbanização, globalização e exclusão social: reflexões a partir do caso brasileiro. **Revista Geografica de America Central**, v. 57, p. 43-67, 2016.
- NOAL, R.H. **A natureza dos Sistemas de Informação Geográfica: aplicabilidade para o estudo da qualidade da água na bacia do Rio Tietê**. Tese de Mestrado, Rio Claro, UNESP, 1995.
- NOWAK, J.N. et al. People & Trees: Assessing the US Urban Forest Resource. **Journalofforestry**, v. 99, n.3, p.37-42, 2001.
- NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental & adensamento urbano: um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Humanitas, FFLCH-USP, 2001.
- NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 229p, 1996.
- NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas – conceito e método. In: **GEOUSP Espaço e Tempo V.6**. São Paulo. Anais. Faculdade de Filosofia de Letras e Ciências Humanas. USP, 2000. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/9236-806-PB.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

- NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ªed. Curitiba, 150 p. 2008. Disponível em: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- NYERGES, T., et al. Geodesign dynamics for sustainable urban watershed development. **Sustainable Cities and Society**, 2016, 25: 13-24.
- OKE, T. R. The energetic basis of the urban heat island. **Quart. J. Roy. Meteor. Soc.**, **108**, 1–24, 1982.
- OKE, T.R. **Boundary layer climates**. Routledge, London, 1987.
- OLGYAY, V. **Design with climate, bioclimatic approach to architectural regionalism**. New Jersey: Princeton University, 190 p. 1963.
- OLIVEIRA, G.S.; **O El Niño e Você – o fenômeno climático**. Transtec Editorial – São José dos Campos (SP), 2001.
- Open Source Geospatial Foundation (**OSGeo**). Disponível em: <<http://www.osgeo.org/home>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- PELLEGRINO, P. R. M.. “Pode-se planejar a paisagem?” In: **Paisagem e Ambiente Ensaios**, nº13. São Paulo: FAUUSP/Fapesp, 2000. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/134128>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- PELLEGRINO, P.R.M; et al. Paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, L.M.S.A. (Org.). **Rios e paisagem urbana em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, PROURB, 2006, p. 57-76.
- PELLEGRINO, P.; MOURA, N.B. **Estratégias para uma infraestrutura verde**, Barueri, SP, Manole, 1ª. Edição, 2017.
- PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. Arborização urbana: boletim acadêmico. **Jaboticabal: Unesp**, 2002
- POLIZEL, J.L. **Geotecnologias e Clima Urbano: Aplicação dos Recursos de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas na cidade de Piracicaba**. SP. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <10.11606/T.8.2009.tde-05022010-101157>. Acesso em: 3 set. 2018.
- Portal da Prefeitura de São Paulo. 2017. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/subprefeituras/dados_demograficos/index.php?p=12758> Acesso em: 5 set. 2018.
- RIBAS, S. V. A Importância da Casa de Cultura do Butantã para a Região. **Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação**, 2011.
- RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.
- ROCHA, R. E. **A verticalização no Butantã e o avançar de uma nova fronteira**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2015.
- SLOTTERBACK, Carissa Schively, et al. Collaborative Geodesign to advance multifunctional landscapes. **Landscape and Urban Planning**. 156: 71-80, 2016.
- STEINITZ, C. **A framework for Geodesign – changing geography by design**. Redlands: Esri Press, 2012.
- TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas urbanos. Tarifa JR, Azevedo TR, organizadores. **Os climas na cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: FFLCH/USP, 47-70, 2001.

- TUAN, Y.F. Topofilia: um estudo da percepção. **Atitudes e Valores do Meio Ambiente**, Diefel, São Paulo, 1980.
- VOOGT, J. A.; OKE, T. R. Thermal remote sensing of urban climates. **Remote sensing of environment**. 86.3: 370-384, 2003.
- WILSON, M. W. On the criticality of mapping practices: Geodesign as critical GIS?. **Landscape and Urban Planning**. 142: 226-234, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Dados de temperatura e NDVI do ano de 2002 da Subprefeitura do Butantã com seus distritos.
Fonte: A autora (2019).

Distritos	Classes	Temp	NDVI	Temperatura (°C)
Butantã	10	min	0,61	17,77
Butantã	10	med	0,80	18,06
Butantã	10	max	1,00	18,36
Butantã	11	min	0,50	16,29
Butantã	11	med	0,77	17,51
Butantã	11	max	1,00	18,94
Butantã	12	min	0,51	16,88
Butantã	12	med	0,73	17,27
Butantã	12	max	1,00	18,06
Butantã	13	min	0,63	16,85
Butantã	13	med	0,70	17,00
Butantã	13	max	1,00	18,00
Butantã	27	min	0,57	16,88
Butantã	27	med	0,77	17,87
Butantã	27	max	1,00	18,65
Butantã	28	min	0,57	16,88
Butantã	28	med	0,80	17,91
Butantã	28	max	1,00	19,23
Butantã	30	min	0,46	16,29
Butantã	30	med	0,79	17,46
Butantã	30	max	1,00	18,36
Butantã	31	min	0,47	16,29
Butantã	31	med	0,78	17,24
Butantã	31	max	1,00	18,36
Butantã	32	min	-0,96	16,29
Butantã	32	med	0,75	17,04
Butantã	32	max	1,00	18,65
Butantã	45	min	0,00	16,88
Butantã	45	med	0,77	17,75
Butantã	45	max	1,00	18,65
Butantã	46	min	0,18	16,58
Butantã	46	med	0,79	18,13
Butantã	46	max	1,00	19,23
Butantã	47	min	0,54	16,88
Butantã	47	med	0,87	18,13
Butantã	47	max	1,00	19,23
Butantã	48	min	0,39	16,58
Butantã	48	med	0,83	17,82
Butantã	48	max	1,00	18,94
Butantã	49	min	-0,98	16,88

Butantă	49	med	0,83	18,01
Butantă	49	max	1,00	18,94
Butantă	63	min	-0,98	16,58
Butantă	63	med	0,73	17,91
Butantă	63	max	1,00	18,65
Butantă	64	min	-0,98	16,58
Butantă	64	med	0,71	17,91
Butantă	64	max	1,00	18,65
Butantă	65	min	-0,79	17,47
Butantă	65	med	0,78	17,86
Butantă	65	max	1,00	18,65
Butantă	66	min	0,50	17,18
Butantă	66	med	0,81	17,73
Butantă	66	max	1,00	18,06
Butantă	67	min	-0,98	16,88
Butantă	67	med	0,70	17,94
Butantă	67	max	1,00	18,65
Butantă	68	min	-0,98	15,39
Butantă	68	med	0,61	17,82
Butantă	68	max	1,00	18,65
Butantă	69	min	0,21	16,58
Butantă	69	med	0,72	17,5
Butantă	69	max	1,00	18,94
Butantă	80	min	0,21	16,29
Butantă	80	med	0,72	17,66
Butantă	80	max	1,00	18,65
Butantă	81	min	-0,91	16,29
Butantă	81	med	0,74	17,03
Butantă	81	max	1,00	18,06
Butantă	82	min	-0,89	16,29
Butantă	82	med	0,73	17,87
Butantă	82	max	1,00	19,52
Butantă	83	min	0,36	16,29
Butantă	83	med	0,76	17,84
Butantă	83	max	1,00	18,94
Butantă	84	min	0,55	16,29
Butantă	84	med	0,76	18,04
Butantă	84	max	1,00	20,68
Butantă	85	min	-0,98	16,58
Butantă	85	med	0,75	17,55
Butantă	85	max	1,00	18,94
Butantă	86	min	-0,98	16,29
Butantă	86	med	0,75	17,41
Butantă	86	max	1,00	18,36
Butantă	87	min	0,01	17,18
Butantă	87	med	0,68	17,43

Butantã	87	max	0,99	17,47
Butantã	97	min	-0,55	17,47
Butantã	97	med	0,76	17,59
Butantã	97	max	0,99	18,35
Butantã	98	min	-0,98	16,58
Butantã	98	med	0,75	17,78
Butantã	98	max	1,00	18,94
Butantã	99	min	-0,09	16,58
Butantã	99	med	0,73	17,51
Butantã	99	max	1,00	18,35
Butantã	100	min	-0,93	16,88
Butantã	100	med	0,74	18,15
Butantã	100	max	1,00	20,39
Butantã	101	min	0,49	17,47
Butantã	101	med	0,79	18,27
Butantã	101	max	1,00	18,94
Butantã	102	min	-0,82	16,88
Butantã	102	med	0,77	17,92
Butantã	102	max	1,00	18,65
Butantã	103	min	-0,98	16,58
Butantã	103	med	0,73	17,18
Butantã	103	max	1,00	17,77
Butantã	104	min	-0,96	17,47
Butantã	104	med	0,73	17,87
Butantã	104	max	1,00	18,36
Butantã	115	min	-0,37	16,58
Butantã	115	med	0,73	17,6
Butantã	115	max	0,99	18,36
Butantã	116	min	-0,98	16,88
Butantã	116	med	0,70	17,18
Butantã	116	max	1,00	17,18
Butantã	117	min	0,64	17,77
Butantã	117	med	0,71	18,31
Butantã	117	max	0,83	18,65
Butantã	118	min	0,55	16,58
Butantã	118	med	0,70	17,75
Butantã	118	max	1,00	18,65
Butantã	119	min	0,57	18,06
Butantã	119	med	0,74	18,35
Butantã	119	max	1,00	18,35
Butantã	120	min	0,59	16,58
Butantã	120	med	0,69	17,52
Butantã	120	max	1,00	18,35
Vila Sônia	99	min	0,60	16,58
Vila Sônia	99	med	0,76	17,52
Vila Sônia	99	max	1,00	18,35

Vila Sônia	100	min	0,45	17,77
Vila Sônia	100	med	0,72	18,1
Vila Sônia	100	max	1,00	18,36
Vila Sônia	101	min	0,47	18,36
Vila Sônia	101	med	0,71	18,45
Vila Sônia	101	max	1,00	18,65
Vila Sônia	115	min	-0,42	17,47
Vila Sônia	115	med	0,76	17,92
Vila Sônia	115	max	1,00	18,35
Vila Sônia	116	min	-0,98	17,47
Vila Sônia	116	med	0,73	18,18
Vila Sônia	116	max	1,00	18,94
Vila Sônia	117	min	-0,94	16,58
Vila Sônia	117	med	0,81	17,77
Vila Sônia	117	max	1,00	18,94
Vila Sônia	118	min	-0,75	16,58
Vila Sônia	118	med	0,72	17,89
Vila Sônia	118	max	1,00	18,94
Vila Sônia	119	min	0,32	16,88
Vila Sônia	119	med	0,72	18,21
Vila Sônia	119	max	1,00	18,94
Vila Sônia	120	min	0,25	16,58
Vila Sônia	120	med	0,77	17,79
Vila Sônia	120	max	1,00	18,94
Vila Sônia	133	min	-0,31	15,99
Vila Sônia	133	med	0,74	17,57
Vila Sônia	133	max	1,00	18,94
Vila Sônia	134	min	0,33	16,58
Vila Sônia	134	med	0,75	17,8
Vila Sônia	134	max	1,00	19,52
Vila Sônia	135	min	0,52	15,39
Vila Sônia	135	med	0,72	17,82
Vila Sônia	135	max	1,00	19,52
Vila Sônia	136	min	-0,96	16,88
Vila Sônia	136	med	0,73	17,87
Vila Sônia	136	max	1,00	18,94
Vila Sônia	137	min	-0,31	16,58
Vila Sônia	137	med	0,75	17,56
Vila Sônia	137	max	1,00	18,65
Vila Sônia	138	min	0,75	16,58
Vila Sônia	138	med	0,62	17,52
Vila Sônia	138	max	1,00	18,65
Vila Sônia	139	min	0,36	16,58
Vila Sônia	139	med	0,75	17,55
Vila Sônia	139	max	1,00	18,94
Vila Sônia	151	min	0,36	16,88

Vila Sônia	151	med	0,75	17,76
Vila Sônia	151	max	1,00	18,35
Vila Sônia	152	min	-0,63	18,35
Vila Sônia	152	med	0,77	18,69
Vila Sônia	152	max	1,00	18,94
Vila Sônia	153	min	0,15	11,1
Vila Sônia	153	med	0,72	17,57
Vila Sônia	153	max	1,00	18,94
Vila Sônia	154	min	0,27	16,58
Vila Sônia	154	med	0,75	17,87
Vila Sônia	154	max	1,00	18,94
Vila Sônia	155	min	-0,76	15,99
Vila Sônia	155	med	0,75	17,45
Vila Sônia	155	max	1,00	18,65
Vila Sônia	156	min	-0,95	15,99
Vila Sônia	156	med	0,73	16,89
Vila Sônia	156	max	1,00	17,77
Vila Sônia	170	min	-0,95	16,58
Vila Sônia	170	med	0,76	17,46
Vila Sônia	170	max	1,00	18,35
Vila Sônia	171	min	-0,22	15,98
Vila Sônia	171	med	0,79	17,54
Vila Sônia	171	max	1,00	18,94
Vila Sônia	172	min	-0,92	16,58
Vila Sônia	172	med	0,80	17,75
Vila Sônia	172	max	1,00	18,94
Vila Sônia	173	min	0,02	15,99
Vila Sônia	173	med	0,74	17,42
Vila Sônia	173	max	1,00	18,65
Vila Sônia	174	min	0,58	15,99
Vila Sônia	174	med	0,76	17,13
Vila Sônia	174	max	1,00	18,65
Vila Sônia	188	min	-0,71	17,18
Vila Sônia	188	med	0,80	18,07
Vila Sônia	188	max	1,00	18,94
Vila Sônia	189	min	-0,95	16,28
Vila Sônia	189	med	0,86	17,6
Vila Sônia	189	max	1,00	18,65
Vila Sônia	190	min	0,05	15,39
Vila Sônia	190	med	0,88	16,97
Vila Sônia	190	max	1,00	18,35
Vila Sônia	191	min	0,05	15,98
Vila Sônia	191	med	0,88	16,45
Vila Sônia	191	max	1,00	17,47
Raposo Tavares	74	min	-0,98	17,17
Raposo Tavares	74	med	0,70	17,92

Raposo Tavares	74	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	75	min	-0,98	16,88
Raposo Tavares	75	med	0,77	18,26
Raposo Tavares	75	max	1,00	19,81
Raposo Tavares	76	min	-0,98	17,47
Raposo Tavares	76	med	0,75	18,09
Raposo Tavares	76	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	90	min	-0,98	16,28
Raposo Tavares	90	med	0,80	18,29
Raposo Tavares	90	max	1,00	21,54
Raposo Tavares	91	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	91	med	0,82	17,45
Raposo Tavares	91	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	92	min	-0,98	15,99
Raposo Tavares	92	med	0,77	17,77
Raposo Tavares	92	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	93	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	93	med	0,76	18,04
Raposo Tavares	93	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	94	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	94	med	0,77	17,25
Raposo Tavares	94	max	1,00	18,35
Raposo Tavares	96	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	96	med	0,78	17,04
Raposo Tavares	96	max	1,00	17,47
Raposo Tavares	97	min	-0,98	17,47
Raposo Tavares	97	med	0,77	18,01
Raposo Tavares	97	max	1,00	18,35
Raposo Tavares	108	min	-0,20	16,29
Raposo Tavares	108	med	0,79	17,25
Raposo Tavares	108	max	0,99	20,39
Raposo Tavares	109	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	109	med	0,80	17,34
Raposo Tavares	109	max	1,00	18,64
Raposo Tavares	110	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	110	med	0,81	17,62
Raposo Tavares	110	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	111	min	-0,98	16,88
Raposo Tavares	111	med	0,73	17,88
Raposo Tavares	111	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	112	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	112	med	0,79	17,58
Raposo Tavares	112	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	113	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	113	med	0,77	17,19
Raposo Tavares	113	max	1,00	18,06

Raposo Tavares	114	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	114	med	0,75	17,65
Raposo Tavares	114	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	115	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	115	med	0,75	17,87
Raposo Tavares	115	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	116	min	-0,11	18,06
Raposo Tavares	116	med	0,76	18,40
Raposo Tavares	116	max	0,99	18,65
Raposo Tavares	126	min	-0,96	15,98
Raposo Tavares	126	med	0,80	16,62
Raposo Tavares	126	max	1,00	17,47
Raposo Tavares	127	min	-0,98	15,99
Raposo Tavares	127	med	0,81	16,99
Raposo Tavares	127	max	1,00	18,06
Raposo Tavares	128	min	-0,98	15,99
Raposo Tavares	128	med	0,78	17,42
Raposo Tavares	128	max	1,00	19,23
Raposo Tavares	129	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	129	med	0,75	17,42
Raposo Tavares	129	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	130	min	-0,98	15,99
Raposo Tavares	130	med	0,82	17,22
Raposo Tavares	130	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	131	min	-0,98	16,29
Raposo Tavares	131	med	0,85	17,35
Raposo Tavares	131	max	1,00	18,35
Raposo Tavares	132	min	-0,98	16,28
Raposo Tavares	132	med	0,74	17,60
Raposo Tavares	132	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	133	min	-0,98	16,58
Raposo Tavares	133	med	0,71	17,39
Raposo Tavares	133	max	1,00	18,06
Raposo Tavares	144	min	0,69	15,69
Raposo Tavares	144	med	0,90	16,67
Raposo Tavares	144	max	1,00	17,77
Raposo Tavares	145	min	0,64	15,98
Raposo Tavares	145	med	0,83	16,74
Raposo Tavares	145	max	1,00	17,43
Raposo Tavares	146	min	-0,73	15,69
Raposo Tavares	146	med	0,75	17,08
Raposo Tavares	146	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	147	min	-0,79	15,98
Raposo Tavares	147	med	0,76	16,99
Raposo Tavares	147	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	148	min	-0,93	15,69

Raposo Tavares	148	med	0,84	17,33
Raposo Tavares	148	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	149	min	0,54	16,58
Raposo Tavares	149	med	0,82	17,90
Raposo Tavares	149	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	150	min	0,35	17,47
Raposo Tavares	150	med	0,74	18,00
Raposo Tavares	150	max	1,00	18,94
Raposo Tavares	162	min	0,68	16,69
Raposo Tavares	162	med	0,92	15,98
Raposo Tavares	162	max	1,00	18,06
Raposo Tavares	163	min	0,68	15,99
Raposo Tavares	163	med	0,85	16,63
Raposo Tavares	163	max	1,00	17,77
Raposo Tavares	164	min	-0,5	16,58
Raposo Tavares	164	med	0,81	17,53
Raposo Tavares	164	max	1,00	18,65
Raposo Tavares	165	min	-0,20	17,18
Raposo Tavares	165	med	0,78	17,99
Raposo Tavares	165	max	1,00	18,65
Morumbi	69	min	-0,97	16,58
Morumbi	69	med	0,75	17,23
Morumbi	69	max	1,00	17,77
Morumbi	70	min	-0,46	0,00
Morumbi	70	med	0,69	0,00
Morumbi	70	max	1,00	0,00
Morumbi	86	min	-0,98	16,29
Morumbi	86	med	0,77	17,43
Morumbi	86	max	1,00	18,06
Morumbi	87	min	-0,98	16,58
Morumbi	87	med	0,79	17,12
Morumbi	87	max	1,00	17,77
Morumbi	88	min	-0,98	16,58
Morumbi	88	med	0,77	17,29
Morumbi	88	max	1,00	18,06
Morumbi	102	min	-0,95	16,88
Morumbi	102	med	0,69	17,47
Morumbi	102	max	1,00	18,06
Morumbi	103	min	-0,98	16,88
Morumbi	103	med	0,77	17,46
Morumbi	103	max	1,00	18,35
Morumbi	104	min	-0,98	16,58
Morumbi	104	med	0,81	17,12
Morumbi	104	max	1,00	18,06
Morumbi	105	min	-0,98	16,28
Morumbi	105	med	0,81	17,41

Morumbi	105	max	1,00	18,06
Morumbi	106	min	-0,98	16,88
Morumbi	106	med	0,78	17,36
Morumbi	106	max	1,00	17,77
Morumbi	107	min	-0,98	16,88
Morumbi	107	med	0,67	17,45
Morumbi	107	max	1,00	17,77
Morumbi	120	min	0,33	16,58
Morumbi	120	med	0,75	17,49
Morumbi	120	max	1,00	18,35
Morumbi	121	min	-0,98	16,29
Morumbi	121	med	0,77	17,46
Morumbi	121	max	1,00	18,65
Morumbi	122	min	-0,98	15,69
Morumbi	122	med	0,80	17,2
Morumbi	122	max	1,00	18,35
Morumbi	123	min	-0,97	16,29
Morumbi	123	med	0,83	17,19
Morumbi	123	max	1,00	18,35
Morumbi	124	min	-0,98	16,58
Morumbi	124	med	0,80	17,48
Morumbi	124	max	1,00	18,06
Morumbi	125	min	-0,98	17,17
Morumbi	125	med	0,68	17,91
Morumbi	125	max	1,00	18,35
Morumbi	138	min	0,53	17,18
Morumbi	138	med	0,74	17,39
Morumbi	138	max	1,00	17,47
Morumbi	139	min	-0,98	16,58
Morumbi	139	med	0,77	17,31
Morumbi	139	max	1,00	18,35
Morumbi	140	min	-0,98	16,29
Morumbi	140	med	0,80	17,09
Morumbi	140	max	1,00	17,77
Morumbi	141	min	-0,95	15,99
Morumbi	141	med	0,81	16,95
Morumbi	141	max	1,00	17,77
Morumbi	142	min	-0,98	16,29
Morumbi	142	med	0,80	17,55
Morumbi	142	max	1,00	18,35
Morumbi	156	min	0,14	16,29
Morumbi	156	med	0,78	17,7
Morumbi	156	max	1,00	18,65
Morumbi	157	min	-0,98	16,29
Morumbi	157	med	0,78	17,33
Morumbi	157	max	1,00	18,65

Morumbi	158	min	-0,98	16,29
Morumbi	158	med	0,85	17,02
Morumbi	158	max	1,00	17,77
Morumbi	159	min	-0,98	16,29
Morumbi	159	med	0,79	17,11
Morumbi	159	max	1,00	18,35
Morumbi	160	min	-0,98	16,58
Morumbi	160	med	0,79	17,82
Morumbi	160	max	1,00	19,23
Morumbi	173	min	-0,97	16,88
Morumbi	173	med	0,74	16,94
Morumbi	173	max	1,00	17,47
Morumbi	174	min	0,62	16,29
Morumbi	174	med	0,74	17,92
Morumbi	174	max	1,00	18,94
Morumbi	175	min	-0,50	15,99
Morumbi	175	med	0,79	17,17
Morumbi	175	max	1,00	18,65
Morumbi	176	min	-0,98	15,99
Morumbi	176	med	0,82	17,04
Morumbi	176	max	1,00	18,06
Morumbi	177	min	-0,98	15,99
Morumbi	177	med	0,81	17,28
Morumbi	177	max	1,00	18,35
Morumbi	178	min	-0,98	16,88
Morumbi	178	med	0,78	17,65
Morumbi	178	max	1,00	18,35
Morumbi	191	min	-0,89	16,88
Morumbi	191	med	0,69	16,88
Morumbi	191	max	1,00	16,88
Morumbi	192	min	0,65	16,29
Morumbi	192	med	0,83	17,35
Morumbi	192	max	1,00	18,35
Morumbi	193	min	-0,93	15,99
Morumbi	193	med	0,76	16,9
Morumbi	193	max	1,00	17,77
Morumbi	194	min	-0,98	15,69
Morumbi	194	med	0,83	16,99
Morumbi	194	max	1,00	18,94
Morumbi	195	min	-0,98	15,99
Morumbi	195	med	-0,98	17,72
Morumbi	195	max	1,00	18,94
Morumbi	196	min	-0,98	17,18
Morumbi	196	med	0,76	17,18
Morumbi	196	max	1,00	17,18
Morumbi	213	min	-0,85	18,35

Morumbi	213	med	0,60	18,43
Morumbi	213	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	7	min	-0,94	16,58
Rio Pequeno	7	med	0,77	17,68
Rio Pequeno	7	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	24	min	-0,93	17,18
Rio Pequeno	24	med	0,92	18,10
Rio Pequeno	24	max	1,00	19,52
Rio Pequeno	25	min	-0,92	16,88
Rio Pequeno	25	med	0,81	18,10
Rio Pequeno	25	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	26	min	0,53	17,18
Rio Pequeno	26	med	0,76	17,95
Rio Pequeno	26	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	27	min	0,57	16,88
Rio Pequeno	27	med	0,75	18,11
Rio Pequeno	27	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	41	min	-0,98	16,29
Rio Pequeno	41	med	0,80	17,16
Rio Pequeno	41	max	1,00	18,35
Rio Pequeno	42	min	-0,98	16,58
Rio Pequeno	42	med	0,75	17,51
Rio Pequeno	42	max	1,00	18,35
Rio Pequeno	43	min	-0,98	17,18
Rio Pequeno	43	med	0,74	18,11
Rio Pequeno	43	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	44	min	-0,98	16,29
Rio Pequeno	44	med	0,74	17,86
Rio Pequeno	44	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	45	min	-0,98	16,58
Rio Pequeno	45	med	0,71	17,88
Rio Pequeno	45	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	58	min	0,33	16,58
Rio Pequeno	58	med	0,72	17,67
Rio Pequeno	58	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	59	min	-0,98	15,69
Rio Pequeno	59	med	0,74	17,52
Rio Pequeno	59	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	60	min	-0,98	16,58
Rio Pequeno	60	med	0,79	17,78
Rio Pequeno	60	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	61	min	-0,98	16,88
Rio Pequeno	61	med	0,76	17,94
Rio Pequeno	61	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	62	min	-0,98	17,18
Rio Pequeno	62	med	0,72	17,99

Rio Pequeno	62	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	63	min	-0,93	15,99
Rio Pequeno	63	med	0,74	17,79
Rio Pequeno	63	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	64	min	0,56	17,18
Rio Pequeno	64	med	0,73	17,93
Rio Pequeno	64	max	1,00	18,35
Rio Pequeno	75	min	0,53	18,65
Rio Pequeno	75	med	0,74	18,65
Rio Pequeno	75	max	0,91	18,65
Rio Pequeno	76	min	-0,98	17,47
Rio Pequeno	76	med	0,72	18,29
Rio Pequeno	76	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	77	min	-0,98	16,29
Rio Pequeno	77	med	0,79	17,56
Rio Pequeno	77	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	78	min	-0,98	16,29
Rio Pequeno	78	med	0,75	17,84
Rio Pequeno	78	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	79	min	-0,98	15,99
Rio Pequeno	79	med	0,72	17,80
Rio Pequeno	79	max	1,00	18,81
Rio Pequeno	80	min	-0,98	16,88
Rio Pequeno	80	med	0,72	18,01
Rio Pequeno	80	max	1,00	19,52
Rio Pequeno	81	min	-0,76	15,08
Rio Pequeno	81	med	0,73	17,56
Rio Pequeno	81	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	82	min	0,60	17,18
Rio Pequeno	82	med	0,77	17,88
Rio Pequeno	82	max	1,00	18,65
Rio Pequeno	94	min	-0,97	16,88
Rio Pequeno	94	med	0,79	17,63
Rio Pequeno	94	max	1,00	18,06
Rio Pequeno	95	min	-0,98	16,29
Rio Pequeno	95	med	0,75	17,42
Rio Pequeno	95	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	96	min	-0,98	16,88
Rio Pequeno	96	med	0,76	18,08
Rio Pequeno	96	max	1,00	19,23
Rio Pequeno	97	min	-0,98	16,58
Rio Pequeno	97	med	0,72	17,91
Rio Pequeno	97	max	1,00	18,94
Rio Pequeno	98	min	-0,93	16,88
Rio Pequeno	98	med	0,72	17,87
Rio Pequeno	98	max	1,00	18,94

Rio Pequeno	115	min	-0,98	18,06
Rio Pequeno	115	med	0,70	18,24
Rio Pequeno	115	max	0,99	18,35

APÊNDICE B. Dados de temperatura e NDVI do ano de 2010 da Subprefeitura do Butantã com seus distritos. Fonte: A autora (2019).

Distritos	Classes	Temp	NDVI	Temperatura (°C)
Butantã	10	min	-0,64	19,30
Butantã	10	med	0,25	20,41
Butantã	10	max	1,00	21,10
Butantã	11	min	-1,00	18,00
Butantã	11	med	0,02	19,29
Butantã	11	max	1,00	21,60
Butantã	12	min	-1,00	17,50
Butantã	12	med	-0,30	19,33
Butantã	12	max	1,00	21,60
Butantã	13	min	-1,00	0,00
Butantã	13	med	-0,76	0,00
Butantã	13	max	-0,10	0,00
Butantã	27	min	-1,00	21,10
Butantã	27	med	0,22	23,21
Butantã	27	max	1,00	24,60
Butantã	28	min	-1,00	18,40
Butantã	28	med	0,28	21,40
Butantã	28	max	1,00	25,10
Butantã	29	min	-1,00	18,00
Butantã	29	med	0,23	20,10
Butantã	29	max	1,00	22,00
Butantã	30	med	0,17	19,52
Butantã	30	min	-1,00	17,00
Butantã	30	max	1,00	22,40
Butantã	31	min	-1,00	17,00
Butantã	31	med	-0,04	20,77
Butantã	31	max	1,00	24,20
Butantã	32	min	-1,00	20,70
Butantã	32	med	0,06	22,50
Butantã	32	max	1,00	23,80
Butantã	45	min	-1,00	21,10
Butantã	45	med	0,21	22,05
Butantã	45	max	1,00	23,30
Butantã	46	min	-1,00	19,80
Butantã	46	med	0,24	22,17
Butantã	46	max	1,00	24,60
Butantã	47	min	-1,00	20,20
Butantã	47	med	0,38	21,94
Butantã	47	max	1,00	23,30
Butantã	48	min	-1,00	18,90
Butantã	48	med	0,26	22,82

Butantã	48	max	1,00	24,60
Butantã	49	min	-1,00	19,80
Butantã	49	med	0,22	22,00
Butantã	49	max	1,00	23,80
Butantã	50	min	-1,00	21,10
Butantã	50	med	0,22	21,95
Butantã	50	max	1,00	24,20
Butantã	51	min	-1,00	18,90
Butantã	51	med	-0,02	20,83
Butantã	51	max	1,00	23,30
Butantã	63	min	-0,81	21,60
Butantã	63	med	0,19	22,44
Butantã	63	max	1,00	22,90
Butantã	64	min	-1,00	20,70
Butantã	64	med	0,26	22,20
Butantã	64	max	1,00	23,80
Butantã	65	min	-1,00	18,90
Butantã	65	med	0,19	20,92
Butantã	65	max	1,00	22,90
Butantã	66	min	-1,00	18,40
Butantã	66	med	0,23	21,33
Butantã	66	max	1,00	25,90
Butantã	67	min	-1,00	20,70
Butantã	67	med	0,20	22,54
Butantã	67	max	1,00	24,20
Butantã	68	min	-1,00	19,30
Butantã	68	med	0,13	21,20
Butantã	68	max	1,00	23,80
Butantã	69	min	-1,00	19,80
Butantã	69	med	0,07	20,65
Butantã	69	max	1,00	21,60
Butantã	80	min	-1,00	20,20
Butantã	80	med	0,17	21,44
Butantã	80	max	1,00	23,30
Butantã	81	min	-1,00	18,00
Butantã	81	med	0,18	19,94
Butantã	81	max	1,00	22,00
Butantã	82	min	-1,00	19,80
Butantã	82	med	0,19	22,31
Butantã	82	max	1,00	25,50
Butantã	83	min	-1,00	20,20
Butantã	83	med	0,19	22,60
Butantã	83	max	1,00	24,60
Butantã	84	min	-1,00	17,50
Butantã	84	med	0,21	21,90
Butantã	84	max	1,00	27,20

Butantă	85	min	-1,00	19,30
Butantă	85	med	0,20	21,65
Butantă	85	max	1,00	23,80
Butantă	86	max	1,00	21,60
Butantă	86	min	-1,00	18,90
Butantă	86	med	0,19	20,09
Butantă	87	min	-0,11	19,80
Butantă	87	med	0,12	20,20
Butantă	87	max	0,73	20,20
Butantă	97	min	-1,00	20,20
Butantă	97	med	0,28	22,70
Butantă	97	max	1,00	23,30
Butantă	98	min	-1,00	19,00
Butantă	98	med	0,24	21,00
Butantă	98	max	1,00	23,30
Butantă	99	min	-1,00	18,40
Butantă	99	med	0,20	21,32
Butantă	99	max	1,00	23,80
Butantă	100	min	-1,00	20,20
Butantă	100	med	0,19	22,68
Butantă	100	max	1,00	24,20
Butantă	101	min	-1,00	21,60
Butantă	101	med	0,30	22,97
Butantă	101	max	1,00	24,60
Butantă	102	min	-1,00	19,80
Butantă	102	med	0,24	21,49
Butantă	102	max	1,00	22,90
Butantă	103	min	-1,00	19,30
Butantă	103	med	0,19	20,43
Butantă	103	max	1,00	21,60
Butantă	104	min	-1,00	19,30
Butantă	104	med	0,18	19,77
Butantă	104	max	1,00	20,20
Butantă	115	min	-1,00	21,10
Butantă	115	med	0,15	21,10
Butantă	115	max	1,00	21,10
Butantă	116	min	-1,00	20,70
Butantă	116	med	0,11	21,64
Butantă	116	max	1,00	22,40
Butantă	117	min	-0,03	22,90
Butantă	117	med	0,01	22,90
Butantă	117	max	0,09	22,90
Butantă	118	min	-1,00	21,60
Butantă	118	med	0,17	23,51
Butantă	118	max	1,00	24,60
Butantă	119	min	-1,00	21,10

Butantã	119	med	0,20	22,32
Butantã	119	max	1,00	23,30
Butantã	120	min	-0,09	19,30
Butantã	120	med	0,03	19,52
Butantã	120	max	1,00	21,10
Vila Sônia	99	min	-1,00	22,40
Vila Sônia	99	med	0,34	22,65
Vila Sônia	99	max	1,00	22,90
Vila Sônia	100	min	-1,00	23,30
Vila Sônia	100	med	0,16	23,46
Vila Sônia	100	max	1,00	23,80
Vila Sônia	101	min	-1,00	22,90
Vila Sônia	101	med	0,16	23,17
Vila Sônia	101	max	1,00	23,30
Vila Sônia	102	min	-1,00	21,60
Vila Sônia	102	med	0,11	22,73
Vila Sônia	102	max	1,00	23,30
Vila Sônia	115	min	-1,00	19,80
Vila Sônia	115	med	0,29	21,80
Vila Sônia	115	max	1,00	23,80
Vila Sônia	116	min	-1,00	20,20
Vila Sônia	116	med	0,19	22,13
Vila Sônia	116	max	1,00	24,20
Vila Sônia	117	min	-1,00	19,80
Vila Sônia	117	med	0,35	21,72
Vila Sônia	117	max	1,00	23,30
Vila Sônia	118	min	-1,00	20,70
Vila Sônia	118	med	0,13	22,90
Vila Sônia	118	max	1,00	24,60
Vila Sônia	119	min	-1,00	18,90
Vila Sônia	119	med	0,16	21,61
Vila Sônia	119	max	1,00	24,60
Vila Sônia	120	min	-1,00	19,30
Vila Sônia	120	med	0,26	21,75
Vila Sônia	120	max	1,00	24,20
Vila Sônia	133	min	-1,00	18,90
Vila Sônia	133	med	0,22	22,45
Vila Sônia	133	max	1,00	25,90
Vila Sônia	134	min	-1,00	19,30
Vila Sônia	134	med	0,27	22,22
Vila Sônia	134	max	1,00	24,60
Vila Sônia	135	min	-1,00	19,30
Vila Sônia	135	med	0,23	21,73
Vila Sônia	135	max	1,00	25,10
Vila Sônia	136	min	-1,00	19,80
Vila Sônia	136	med	0,18	21,05

Vila Sônia	136	max	1,00	22,40
Vila Sônia	137	min	-1,00	18,00
Vila Sônia	137	med	0,22	20,36
Vila Sônia	137	max	1,00	23,80
Vila Sônia	138	min	-1,00	19,30
Vila Sônia	138	med	0,23	21,25
Vila Sônia	138	max	1,00	22,90
Vila Sônia	139	min	-1,00	19,80
Vila Sônia	139	med	0,18	20,61
Vila Sônia	139	max	1,00	22,00
Vila Sônia	151	min	-1,00	20,70
Vila Sônia	151	med	0,29	21,70
Vila Sônia	151	max	1,00	22,90
Vila Sônia	152	min	-1,00	21,10
Vila Sônia	152	med	0,22	22,15
Vila Sônia	152	max	1,00	23,30
Vila Sônia	153	min	-1,00	18,00
Vila Sônia	153	med	0,23	21,25
Vila Sônia	153	max	1,00	23,30
Vila Sônia	154	min	-1,00	17,00
Vila Sônia	154	med	0,19	19,37
Vila Sônia	154	max	1,00	22,00
Vila Sônia	155	min	-1,00	17,00
Vila Sônia	155	med	0,18	19,68
Vila Sônia	155	max	1,00	23,80
Vila Sônia	156	min	-1,00	19,80
Vila Sônia	156	med	0,21	21,88
Vila Sônia	156	max	1,00	23,80
Vila Sônia	170	min	-1,00	20,20
Vila Sônia	170	med	0,17	23,13
Vila Sônia	170	max	1,00	25,10
Vila Sônia	171	min	-1,00	18,40
Vila Sônia	171	med	0,18	21,18
Vila Sônia	171	max	1,00	23,80
Vila Sônia	172	min	-1,00	17,00
Vila Sônia	172	med	0,21	18,87
Vila Sônia	172	max	1,00	21,10
Vila Sônia	173	min	-1,00	18,40
Vila Sônia	173	med	0,24	20,06
Vila Sônia	173	max	1,00	22,90
Vila Sônia	174	min	-1,00	22,00
Vila Sônia	174	med	0,13	22,52
Vila Sônia	174	max	1,00	23,80
Vila Sônia	188	min	-1,00	21,60
Vila Sônia	188	med	0,19	22,34
Vila Sônia	188	max	1,00	22,90

Vila Sônia	189	min	-1,00	18,00
Vila Sônia	189	med	0,22	21,00
Vila Sônia	189	max	1,00	23,30
Vila Sônia	190	min	-1,00	16,60
Vila Sônia	190	med	0,24	18,43
Vila Sônia	190	max	1,00	19,80
Vila Sônia	191	min	-1,00	17,50
Vila Sônia	191	med	0,25	18,75
Vila Sônia	191	max	1,00	20,70
Raposo Tavares	74	min	-1,00	21,60
Raposo Tavares	74	med	0,15	21,80
Raposo Tavares	74	max	1,00	22,00
Raposo Tavares	75	min	-1,00	20,70
Raposo Tavares	75	med	0,28	22,83
Raposo Tavares	75	max	1,00	24,20
Raposo Tavares	76	min	-1,00	20,70
Raposo Tavares	76	med	0,19	22,00
Raposo Tavares	76	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	90	min	-1,00	20,20
Raposo Tavares	90	med	0,36	20,67
Raposo Tavares	90	max	1,00	21,10
Raposo Tavares	91	min	-1,00	18,90
Raposo Tavares	91	med	0,36	20,90
Raposo Tavares	91	max	1,00	22,90
Raposo Tavares	92	min	-1,00	18,40
Raposo Tavares	92	med	0,22	21,66
Raposo Tavares	92	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	93	min	-1,00	21,10
Raposo Tavares	93	med	0,21	22,79
Raposo Tavares	93	max	1,00	24,60
Raposo Tavares	94	min	-1,00	18,40
Raposo Tavares	94	med	0,20	20,88
Raposo Tavares	94	max	1,00	22,90
Raposo Tavares	95	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	95	med	0,21	19,12
Raposo Tavares	95	max	1,00	21,60
Raposo Tavares	96	min	-1,00	18,90
Raposo Tavares	96	med	0,10	19,93
Raposo Tavares	96	max	1,00	20,70
Raposo Tavares	97	min	-1,00	22,00
Raposo Tavares	97	med	0,01	22,45
Raposo Tavares	97	max	1,00	22,89
Raposo Tavares	108	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	108	med	0,27	19,30
Raposo Tavares	108	max	1,00	21,60
Raposo Tavares	109	min	-1,00	18,00

Raposo Tavares	109	med	0,26	19,99
Raposo Tavares	109	max	1,00	21,60
Raposo Tavares	110	min	-1,00	20,20
Raposo Tavares	110	med	0,17	22,63
Raposo Tavares	110	max	1,00	24,20
Raposo Tavares	111	min	-1,00	19,30
Raposo Tavares	111	med	0,13	21,99
Raposo Tavares	111	max	1,00	24,20
Raposo Tavares	112	min	-1,00	18,00
Raposo Tavares	112	med	0,29	22,40
Raposo Tavares	112	max	1,00	19,52
Raposo Tavares	113	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	113	med	0,25	19,29
Raposo Tavares	113	max	1,00	22,00
Raposo Tavares	114	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	114	med	0,21	21,22
Raposo Tavares	114	max	1,00	24,20
Raposo Tavares	115	min	-1,00	0,00
Raposo Tavares	115	med	0,24	19,30
Raposo Tavares	115	max	1,00	22,76
Raposo Tavares	116	min	-1,00	24,20
Raposo Tavares	116	med	0,28	20,20
Raposo Tavares	116	max	1,00	22,78
Raposo Tavares	126	min	-1,00	17,00
Raposo Tavares	126	med	0,15	17,56
Raposo Tavares	126	max	1,00	18,90
Raposo Tavares	127	min	-1,00	16,10
Raposo Tavares	127	med	0,20	19,08
Raposo Tavares	127	max	1,00	21,10
Raposo Tavares	128	min	-1,00	16,60
Raposo Tavares	128	med	0,17	19,42
Raposo Tavares	128	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	129	min	-1,00	17,00
Raposo Tavares	129	med	0,15	19,75
Raposo Tavares	129	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	130	min	-1,00	18,00
Raposo Tavares	130	med	0,29	20,60
Raposo Tavares	130	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	131	min	-1,00	19,30
Raposo Tavares	131	med	0,40	21,14
Raposo Tavares	131	max	1,00	23,30
Raposo Tavares	132	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	132	med	0,19	22,10
Raposo Tavares	132	max	1,00	24,60
Raposo Tavares	133	min	-1,00	19,30
Raposo Tavares	133	med	0,20	19,87

Raposo Tavares	133	max	1,00	20,70
Raposo Tavares	144	min	-1,00	16,10
Raposo Tavares	144	med	0,35	17,51
Raposo Tavares	144	max	1,00	18,90
Raposo Tavares	145	min	-1,00	16,60
Raposo Tavares	145	med	0,24	18,73
Raposo Tavares	145	max	1,00	22,90
Raposo Tavares	146	min	-1,00	17,00
Raposo Tavares	146	med	0,09	20,22
Raposo Tavares	146	max	1,00	23,80
Raposo Tavares	147	min	-1,00	16,00
Raposo Tavares	147	med	0,16	20,39
Raposo Tavares	147	max	1,00	23,30
Raposo Tavares	148	min	-1,00	19,80
Raposo Tavares	148	med	0,36	22,20
Raposo Tavares	148	max	1,00	24,20
Raposo Tavares	149	min	-1,00	18,40
Raposo Tavares	149	med	0,35	22,84
Raposo Tavares	149	max	1,00	24,60
Raposo Tavares	150	min	-1,00	17,50
Raposo Tavares	150	med	0,19	18,73
Raposo Tavares	150	max	1,00	19,80
Raposo Tavares	162	min	-0,71	16,60
Raposo Tavares	162	med	0,45	19,07
Raposo Tavares	162	max	1,00	22,00
Raposo Tavares	163	min	-1,00	17,00
Raposo Tavares	163	med	0,30	19,94
Raposo Tavares	163	max	1,00	22,90
Raposo Tavares	164	min	-1,00	16,60
Raposo Tavares	164	med	0,19	17,05
Raposo Tavares	164	max	1,00	17,50
Raposo Tavares	165	min	-1,00	22,00
Raposo Tavares	165	med	0,11	22,40
Raposo Tavares	165	max	1,00	22,27
Morumbi	69	min	-1,00	20,20
Morumbi	69	med	0,10	20,65
Morumbi	69	max	1,00	21,10
Morumbi	70	min	-0,50	21,60
Morumbi	70	med	-0,25	21,60
Morumbi	70	max	-0,01	21,60
Morumbi	86	min	-1,00	18,90
Morumbi	86	med	0,21	19,67
Morumbi	86	max	1,00	20,70
Morumbi	87	min	-1,00	17,50
Morumbi	87	med	0,24	19,66
Morumbi	87	max	1,00	22,00

Morumbi	88	min	-1,00	18,00
Morumbi	88	med	0,10	20,23
Morumbi	88	max	1,00	21,60
Morumbi	102	min	-1,00	21,10
Morumbi	102	med	0,07	21,45
Morumbi	102	max	1,00	22,40
Morumbi	103	min	-1,00	20,20
Morumbi	103	med	0,21	20,71
Morumbi	103	max	1,00	21,60
Morumbi	104	min	-1,00	18,40
Morumbi	104	med	0,28	20,04
Morumbi	104	max	1,00	21,60
Morumbi	105	min	-1,00	18,89
Morumbi	105	med	0,29	21,10
Morumbi	105	max	1,00	20,25
Morumbi	106	min	-1,00	18,90
Morumbi	106	med	0,17	20,50
Morumbi	106	max	1,00	21,60
Morumbi	107	min	-0,75	19,80
Morumbi	107	med	0,04	20,25
Morumbi	107	max	1,00	20,70
Morumbi	120	min	-1,00	19,30
Morumbi	120	med	0,11	21,24
Morumbi	120	max	1,00	22,90
Morumbi	121	min	-1,00	19,30
Morumbi	121	med	0,17	20,71
Morumbi	121	max	1,00	23,30
Morumbi	122	min	-1,00	18,00
Morumbi	122	med	0,26	19,66
Morumbi	122	max	1,00	21,60
Morumbi	123	min	-1,00	18,40
Morumbi	123	med	0,36	20,23
Morumbi	123	max	1,00	22,40
Morumbi	124	min	-1,00	18,00
Morumbi	124	med	0,26	20,58
Morumbi	124	max	1,00	23,80
Morumbi	125	min	-1,00	18,90
Morumbi	125	med	0,02	20,57
Morumbi	125	max	1,00	21,60
Morumbi	138	min	-1,00	20,20
Morumbi	138	med	0,18	21,86
Morumbi	138	max	1,00	22,90
Morumbi	139	min	-1,00	17,50
Morumbi	139	med	0,23	20,18
Morumbi	139	max	1,00	22,90
Morumbi	140	min	-1,00	17,50

Morumbi	140	med	0,25	19,79
Morumbi	140	max	1,00	21,60
Morumbi	141	min	-1,00	18,00
Morumbi	141	med	0,29	19,83
Morumbi	141	max	1,00	24,60
Morumbi	142	min	-1,00	18,00
Morumbi	142	med	0,22	20,86
Morumbi	142	max	1,00	24,20
Morumbi	156	min	-1,00	19,80
Morumbi	156	med	0,21	22,64
Morumbi	156	max	1,00	24,20
Morumbi	157	min	-1,00	17,00
Morumbi	157	med	0,17	19,67
Morumbi	157	max	1,00	22,00
Morumbi	158	min	-1,00	18,00
Morumbi	158	med	0,31	19,57
Morumbi	158	max	1,00	21,10
Morumbi	159	min	-1,00	18,90
Morumbi	159	med	0,25	20,87
Morumbi	159	max	1,00	25,10
Morumbi	160	min	-1,00	17,50
Morumbi	160	med	0,84	21,04
Morumbi	160	max	1,00	24,20
Morumbi	173	min	-0,79	20,20
Morumbi	173	med	0,09	20,20
Morumbi	173	max	1,00	20,20
Morumbi	174	min	-1,00	19,30
Morumbi	174	med	0,19	21,15
Morumbi	174	max	1,00	23,30
Morumbi	175	min	-1,00	17,50
Morumbi	175	med	0,25	19,66
Morumbi	175	max	1,00	21,60
Morumbi	176	min	-1,00	17,50
Morumbi	176	med	0,22	19,54
Morumbi	176	max	1,00	21,60
Morumbi	177	min	-1,00	18,90
Morumbi	177	med	0,13	20,83
Morumbi	177	max	1,00	23,30
Morumbi	178	min	-1,00	20,20
Morumbi	178	med	-0,01	20,84
Morumbi	178	max	1,00	22,00
Morumbi	191	min	-0,06	20,20
Morumbi	191	med	0,12	20,20
Morumbi	191	max	0,60	20,20
Morumbi	192	min	-1,00	18,90
Morumbi	192	med	0,17	20,15

Morumbi	192	max	1,00	21,10
Morumbi	193	min	-1,00	18,40
Morumbi	193	med	0,23	19,16
Morumbi	193	max	1,00	19,80
Morumbi	194	min	-1,00	18,00
Morumbi	194	med	0,24	20,10
Morumbi	194	max	1,00	22,90
Morumbi	195	min	-1,00	18,90
Morumbi	195	med	0,13	22,25
Morumbi	195	max	1,00	25,50
Morumbi	196	min	-1,00	20,70
Morumbi	196	med	-0,26	21,87
Morumbi	196	max	1,00	22,90
Morumbi	213	min	-1,00	22,00
Morumbi	213	med	0,12	22,45
Morumbi	213	max	1,00	22,90
Rio Pequeno	7	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	7	med	0,19	20,70
Rio Pequeno	7	max	1,00	21,60
Rio Pequeno	24	min	-1,00	21,10
Rio Pequeno	24	med	0,48	21,96
Rio Pequeno	24	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	25	min	-1,00	21,60
Rio Pequeno	25	med	0,29	22,95
Rio Pequeno	25	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	26	min	-1,00	20,70
Rio Pequeno	26	med	0,21	22,76
Rio Pequeno	26	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	27	min	-1,00	21,60
Rio Pequeno	27	med	0,26	22,46
Rio Pequeno	27	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	41	min	-1,00	18,90
Rio Pequeno	41	med	0,31	20,53
Rio Pequeno	41	max	1,00	22,00
Rio Pequeno	42	min	-1,00	20,70
Rio Pequeno	42	med	0,21	21,97
Rio Pequeno	42	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	43	min	-1,00	21,60
Rio Pequeno	43	med	0,19	22,87
Rio Pequeno	43	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	44	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	44	med	0,15	22,51
Rio Pequeno	44	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	45	min	-1,00	19,30
Rio Pequeno	45	med	0,14	22,16
Rio Pequeno	45	max	1,00	24,20

Rio Pequeno	58	min	-1,00	18,00
Rio Pequeno	58	med	0,19	20,52
Rio Pequeno	58	max	1,00	22,40
Rio Pequeno	59	min	-1,00	18,90
Rio Pequeno	59	med	0,26	21,13
Rio Pequeno	59	max	1,00	23,30
Rio Pequeno	60	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	60	med	0,20	21,53
Rio Pequeno	60	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	61	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	61	med	0,13	22,38
Rio Pequeno	61	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	62	min	-1,00	20,70
Rio Pequeno	62	med	0,15	22,14
Rio Pequeno	62	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	63	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	63	med	0,12	21,63
Rio Pequeno	63	max	1,00	23,30
Rio Pequeno	64	min	-1,00	22,40
Rio Pequeno	64	med	0,09	22,57
Rio Pequeno	64	max	1,00	22,90
Rio Pequeno	75	min	-0,03	23,80
Rio Pequeno	75	med	0,12	23,80
Rio Pequeno	75	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	76	min	-1,00	17,50
Rio Pequeno	76	med	0,16	21,40
Rio Pequeno	76	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	77	min	-1,00	17,50
Rio Pequeno	77	med	0,27	20,78
Rio Pequeno	77	max	1,00	23,30
Rio Pequeno	78	min	-1,00	18,90
Rio Pequeno	78	med	0,20	21,54
Rio Pequeno	78	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	79	min	-1,00	19,80
Rio Pequeno	79	med	0,19	22,20
Rio Pequeno	79	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	80	min	-1,00	17,50
Rio Pequeno	80	med	0,20	21,51
Rio Pequeno	80	max	1,00	26,80
Rio Pequeno	81	min	-1,00	18,00
Rio Pequeno	81	med	0,19	20,07
Rio Pequeno	81	max	1,00	23,30
Rio Pequeno	82	min	-1,00	21,60
Rio Pequeno	82	med	0,14	22,75
Rio Pequeno	82	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	94	min	-1,00	18,40

Rio Pequeno	94	med	0,24	20,13
Rio Pequeno	94	max	1,00	21,60
Rio Pequeno	95	min	-1,00	17,00
Rio Pequeno	95	med	0,17	21,32
Rio Pequeno	95	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	96	min	-1,00	18,90
Rio Pequeno	96	med	0,23	21,94
Rio Pequeno	96	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	97	min	-1,00	19,30
Rio Pequeno	97	med	0,20	22,00
Rio Pequeno	97	max	1,00	23,80
Rio Pequeno	98	min	-1,00	18,40
Rio Pequeno	98	med	0,22	22,53
Rio Pequeno	98	max	1,00	24,20
Rio Pequeno	115	min	-1,00	21,10
Rio Pequeno	115	med	0,22	21,22
Rio Pequeno	115	max	1,00	22,40

APÊNDICE C. Dados de temperatura e NDVI do ano de 2016. Fonte: Amanda Lombardo Fruehauf, 2019.

Distritos	Classes	Temp	NDVI	Temperatura (°C)
Butantã	10	min	0,00	30,30
Butantã	10	med	0,26	31,20
Butantã	10	max	0,43	31,80
Butantã	11	min	0,00	26,50
Butantã	11	med	0,32	29,10
Butantã	11	max	0,50	33,70
Butantã	12	min	0,00	25,90
Butantã	12	med	0,34	27,10
Butantã	12	max	0,45	29,70
Butantã	13	min	0,36	27,10
Butantã	13	med	0,38	27,70
Butantã	13	max	0,39	27,70
Butantã	27	min	0,00	30,40
Butantã	27	med	0,30	31,70
Butantã	27	max	0,45	33,00
Butantã	28	min	0,00	26,30
Butantã	28	med	0,31	30,50
Butantã	28	max	0,46	33,20
Butantã	29	min	0,00	27,30
Butantã	29	med	0,29	30,70
Butantã	29	max	0,51	34,00
Butantã	30	med	0,33	29,10
Butantã	30	min	0,00	26,40
Butantã	30	max	0,47	31,40
Butantã	31	min	0,00	25,60
Butantã	31	med	0,34	28,60
Butantã	31	max	0,45	33,20
Butantã	32	min	0,00	27,60
Butantã	32	med	0,33	29,50
Butantã	32	max	0,45	32,50
Butantã	45	min	0,00	28,80
Butantã	45	med	0,33	31,40
Butantã	45	max	0,45	32,80
Butantã	46	min	0,00	26,00
Butantã	46	med	0,32	30,20
Butantã	46	max	0,48	33,50
Butantã	47	min	0,00	25,20
Butantã	47	med	0,38	27,40
Butantã	47	max	0,47	32,10
Butantã	48	min	0,00	25,10
Butantã	48	med	0,33	29,10
Butantã	48	max	0,47	32,30
Butantã	49	min	0,00	26,70
Butantã	49	med	0,32	29,80

Butantă	49	max	0,46	33,50
Butantă	50	min	0,00	27,60
Butantă	50	med	0,33	31,20
Butantă	50	max	0,54	32,90
Butantă	51	min	0,00	27,60
Butantă	51	med	0,33	29,90
Butantă	51	max	0,45	31,70
Butantă	63	min	0,00	28,80
Butantă	63	med	0,29	31,30
Butantă	63	max	0,44	33,60
Butantă	64	min	0,00	27,30
Butantă	64	med	0,32	30,80
Butantă	64	max	0,46	34,50
Butantă	65	min	0,00	26,30
Butantă	65	med	0,33	31,00
Butantă	65	max	0,50	34,60
Butantă	66	min	0,00	25,20
Butantă	66	med	0,34	29,80
Butantă	66	max	0,47	34,90
Butantă	67	min	0,00	25,90
Butantă	67	med	0,31	31,80
Butantă	67	max	0,49	34,50
Butantă	68	min	0,00	31,10
Butantă	68	med	0,27	33,20
Butantă	68	max	0,48	35,00
Butantă	69	min	0,00	28,10
Butantă	69	med	0,28	31,60
Butantă	69	max	0,47	34,30
Butantă	80	min	0,00	33,00
Butantă	80	med	0,26	34,20
Butantă	80	max	0,48	34,90
Butantă	81	min	0,00	31,00
Butantă	81	med	0,30	33,30
Butantă	81	max	0,47	35,00
Butantă	82	min	0,00	31,30
Butantă	82	med	0,29	33,60
Butantă	82	max	0,50	35,10
Butantă	83	min	0,00	26,60
Butantă	83	med	0,31	32,40
Butantă	83	max	0,52	34,50
Butantă	84	min	0,00	26,90
Butantă	84	med	0,31	32,80
Butantă	84	max	0,47	34,80
Butantă	85	min	0,00	30,20
Butantă	85	med	0,30	32,90
Butantă	85	max	0,47	34,70

Butantă	86	max	0,49	33,30
Butantă	86	min	0,00	30,40
Butantă	86	med	0,29	32,30
Butantă	87	min	0,16	29,90
Butantă	87	med	0,31	30,50
Butantă	87	max	0,40	30,90
Butantă	97	min	0,00	32,40
Butantă	97	med	0,28	32,80
Butantă	97	max	0,44	33,50
Butantă	98	min	0,00	27,80
Butantă	98	med	0,31	32,50
Butantă	98	max	0,50	39,30
Butantă	99	min	0,00	30,50
Butantă	99	med	0,29	33,30
Butantă	99	max	0,48	35,10
Butantă	100	min	0,00	30,20
Butantă	100	med	0,30	33,00
Butantă	100	max	0,58	34,70
Butantă	101	min	0,00	26,30
Butantă	101	med	0,34	31,10
Butantă	101	max	0,47	34,00
Butantă	102	min	0,00	26,40
Butantă	102	med	0,31	31,90
Butantă	102	max	0,48	34,70
Butantă	103	min	0,00	31,60
Butantă	103	med	0,29	33,10
Butantă	103	max	0,47	34,20
Butantă	104	min	0,00	32,20
Butantă	104	med	0,26	33,00
Butantă	104	max	0,45	33,60
Butantă	115	min	0,00	32,30
Butantă	115	med	0,25	32,80
Butantă	115	max	0,44	33,70
Butantă	116	min	0,00	30,90
Butantă	116	med	0,25	34,10
Butantă	116	max	0,45	39,20
Butantă	117	min	0,15	29,20
Butantă	117	med	0,25	29,50
Butantă	117	max	0,37	29,50
Butantă	118	min	0,00	32,50
Butantă	118	med	0,28	34,10
Butantă	118	max	0,43	35,20
Butantă	119	min	0,00	30,90
Butantă	119	med	0,26	33,20
Butantă	119	max	0,45	34,90
Butantă	120	min	0,02	33,20

Butantã	120	med	0,19	33,60
Butantã	120	max	0,37	34,50
Vila Sônia	99	min	0,00	28,10
Vila Sônia	99	med	0,34	31,60
Vila Sônia	99	max	0,45	33,60
Vila Sônia	100	min	0,00	31,60
Vila Sônia	100	med	0,27	32,90
Vila Sônia	100	max	0,44	34,40
Vila Sônia	101	min	0,00	32,40
Vila Sônia	101	med	0,25	33,20
Vila Sônia	101	max	0,48	33,70
Vila Sônia	102	min	0,00	32,10
Vila Sônia	102	med	0,27	34,70
Vila Sônia	102	max	0,46	38,50
Vila Sônia	115	min	0,00	29,60
Vila Sônia	115	med	0,22	32,40
Vila Sônia	115	max	0,45	35,40
Vila Sônia	116	min	0,00	28,80
Vila Sônia	116	med	0,29	33,20
Vila Sônia	116	max	0,49	36,40
Vila Sônia	117	min	0,00	25,70
Vila Sônia	117	med	0,35	29,90
Vila Sônia	117	max	0,47	34,30
Vila Sônia	118	min	0,00	30,80
Vila Sônia	118	med	0,25	33,20
Vila Sônia	118	max	0,44	37,00
Vila Sônia	119	min	0,00	32,00
Vila Sônia	119	med	0,26	33,90
Vila Sônia	119	max	0,50	36,40
Vila Sônia	120	min	0,00	29,10
Vila Sônia	120	med	0,31	32,20
Vila Sônia	120	max	0,48	34,70
Vila Sônia	133	min	0,00	31,30
Vila Sônia	133	med	0,30	33,50
Vila Sônia	133	max	0,46	35,80
Vila Sônia	134	min	0,00	26,90
Vila Sônia	134	med	0,31	31,90
Vila Sônia	134	max	0,46	36,20
Vila Sônia	135	min	0,00	29,40
Vila Sônia	135	med	0,28	33,10
Vila Sônia	135	max	0,46	35,30
Vila Sônia	136	min	0,00	31,60
Vila Sônia	136	med	0,28	33,60
Vila Sônia	136	max	0,47	35,30
Vila Sônia	137	min	0,00	28,70
Vila Sônia	137	med	0,29	33,40

Vila Sônia	137	max	0,50	35,50
Vila Sônia	138	min	0,00	29,30
Vila Sônia	138	med	0,31	32,10
Vila Sônia	138	max	0,48	35,20
Vila Sônia	139	min	0,00	30,50
Vila Sônia	139	med	0,26	31,90
Vila Sônia	139	max	0,44	33,70
Vila Sônia	151	min	0,00	30,60
Vila Sônia	151	med	0,32	32,60
Vila Sônia	151	max	0,46	33,80
Vila Sônia	152	min	0,00	29,20
Vila Sônia	152	med	0,30	33,10
Vila Sônia	152	max	0,47	35,20
Vila Sônia	153	min	0,00	27,80
Vila Sônia	153	med	0,32	31,40
Vila Sônia	153	max	0,51	35,00
Vila Sônia	154	min	0,00	30,80
Vila Sônia	154	med	0,28	33,80
Vila Sônia	154	max	0,50	35,50
Vila Sônia	155	min	0,00	28,80
Vila Sônia	155	med	0,31	33,00
Vila Sônia	155	max	0,48	37,80
Vila Sônia	156	min	0,00	29,80
Vila Sônia	156	med	0,31	32,20
Vila Sônia	156	max	0,50	34,30
Vila Sônia	170	min	0,00	29,10
Vila Sônia	170	med	0,28	32,50
Vila Sônia	170	max	0,44	34,50
Vila Sônia	171	min	0,00	29,20
Vila Sônia	171	med	0,29	32,10
Vila Sônia	171	max	0,46	34,70
Vila Sônia	172	min	0,00	26,50
Vila Sônia	172	med	0,32	30,60
Vila Sônia	172	max	0,48	34,40
Vila Sônia	173	min	0,00	26,60
Vila Sônia	173	med	0,33	30,40
Vila Sônia	173	max	0,48	36,00
Vila Sônia	174	min	0,00	31,80
Vila Sônia	174	med	0,28	33,60
Vila Sônia	174	max	0,45	35,10
Vila Sônia	188	min	0,00	28,90
Vila Sônia	188	med	0,31	32,10
Vila Sônia	188	max	0,46	33,70
Vila Sônia	189	min	0,00	26,30
Vila Sônia	189	med	0,33	30,50
Vila Sônia	189	max	0,46	34,60

Vila Sônia	190	min	0,00	25,30
Vila Sônia	190	med	0,36	28,10
Vila Sônia	190	max	0,47	32,00
Vila Sônia	191	min	0,00	26,30
Vila Sônia	191	med	0,37	28,30
Vila Sônia	191	max	0,46	31,80
Raposo Tavares	74	min	0,00	30,80
Raposo Tavares	74	med	0,27	33,00
Raposo Tavares	74	max	0,43	34,80
Raposo Tavares	75	min	0,00	27,70
Raposo Tavares	75	med	0,37	29,80
Raposo Tavares	75	max	0,45	32,00
Raposo Tavares	76	min	0,00	28,80
Raposo Tavares	76	med	0,27	32,70
Raposo Tavares	76	max	0,44	35,60
Raposo Tavares	90	min	0,00	29,90
Raposo Tavares	90	med	0,35	31,20
Raposo Tavares	90	max	0,45	34,00
Raposo Tavares	91	min	0,00	27,60
Raposo Tavares	91	med	0,38	29,40
Raposo Tavares	91	max	0,46	33,40
Raposo Tavares	92	min	0,00	27,00
Raposo Tavares	92	med	0,31	32,90
Raposo Tavares	92	max	0,46	36,30
Raposo Tavares	93	min	0,00	27,60
Raposo Tavares	93	med	0,32	31,30
Raposo Tavares	93	max	0,45	36,20
Raposo Tavares	94	min	0,00	27,70
Raposo Tavares	94	med	0,27	32,00
Raposo Tavares	94	max	0,44	35,50
Raposo Tavares	95	min	0,00	30,10
Raposo Tavares	95	med	0,29	32,20
Raposo Tavares	95	max	0,44	34,60
Raposo Tavares	96	min	0,00	30,20
Raposo Tavares	96	med	0,26	32,20
Raposo Tavares	96	max	0,45	33,80
Raposo Tavares	97	min	0,03	32,10
Raposo Tavares	97	med	0,31	32,20
Raposo Tavares	97	max	0,43	32,40
Raposo Tavares	108	min	0,00	26,40
Raposo Tavares	108	med	0,32	30,80
Raposo Tavares	108	max	0,47	34,90
Raposo Tavares	109	min	0,00	27,00
Raposo Tavares	109	med	0,33	30,90
Raposo Tavares	109	max	0,46	35,10
Raposo Tavares	110	min	0,00	27,10

Raposo Tavares	110	med	0,32	32,50
Raposo Tavares	110	max	0,46	35,60
Raposo Tavares	111	min	0,00	31,30
Raposo Tavares	111	med	0,28	34,30
Raposo Tavares	111	max	0,44	36,60
Raposo Tavares	112	min	0,00	25,60
Raposo Tavares	112	med	0,33	30,30
Raposo Tavares	112	max	0,45	34,50
Raposo Tavares	113	min	0,00	26,00
Raposo Tavares	113	med	0,31	32,20
Raposo Tavares	113	max	0,46	35,10
Raposo Tavares	114	min	0,00	28,90
Raposo Tavares	114	med	0,31	32,30
Raposo Tavares	114	max	0,46	36,00
Raposo Tavares	115	min	0,00	27,30
Raposo Tavares	115	med	0,32	31,60
Raposo Tavares	115	max	0,47	35,80
Raposo Tavares	116	min	0,00	30,60
Raposo Tavares	116	med	0,34	31,70
Raposo Tavares	116	max	0,44	33,30
Raposo Tavares	126	min	0,00	28,20
Raposo Tavares	126	med	0,27	32,40
Raposo Tavares	126	max	0,44	37,30
Raposo Tavares	127	min	0,00	27,30
Raposo Tavares	127	med	0,32	31,00
Raposo Tavares	127	max	0,46	35,40
Raposo Tavares	128	min	0,00	28,00
Raposo Tavares	128	med	0,29	32,70
Raposo Tavares	128	max	0,44	35,50
Raposo Tavares	129	min	0,00	29,20
Raposo Tavares	129	med	0,28	33,40
Raposo Tavares	129	max	0,46	35,50
Raposo Tavares	130	min	0,00	26,50
Raposo Tavares	130	med	0,36	29,40
Raposo Tavares	130	max	0,45	31,70
Raposo Tavares	131	min	0,00	25,50
Raposo Tavares	131	med	0,36	29,10
Raposo Tavares	131	max	0,47	35,00
Raposo Tavares	132	min	0,00	29,90
Raposo Tavares	132	med	0,29	33,40
Raposo Tavares	132	max	0,46	35,30
Raposo Tavares	133	min	0,00	30,10
Raposo Tavares	133	med	0,28	33,60
Raposo Tavares	133	max	0,46	34,90
Raposo Tavares	144	min	0,00	24,80
Raposo Tavares	144	med	0,34	28,30

Raposo Tavares	144	max	0,45	38,10
Raposo Tavares	145	min	0,00	25,40
Raposo Tavares	145	med	0,34	29,80
Raposo Tavares	145	max	0,45	34,50
Raposo Tavares	146	min	0,00	31,60
Raposo Tavares	146	med	0,26	34,00
Raposo Tavares	146	max	0,48	35,40
Raposo Tavares	147	min	0,00	27,50
Raposo Tavares	147	med	0,27	32,10
Raposo Tavares	147	max	0,45	34,70
Raposo Tavares	148	min	0,00	26,00
Raposo Tavares	148	med	0,37	28,50
Raposo Tavares	148	max	0,46	34,20
Raposo Tavares	149	min	0,00	26,60
Raposo Tavares	149	med	0,35	29,70
Raposo Tavares	149	max	0,48	34,40
Raposo Tavares	150	min	0,00	33,40
Raposo Tavares	150	med	0,30	33,90
Raposo Tavares	150	max	0,45	34,50
Raposo Tavares	162	min	0,00	24,50
Raposo Tavares	162	med	0,41	25,50
Raposo Tavares	162	max	0,46	30,90
Raposo Tavares	163	min	0,00	25,50
Raposo Tavares	163	med	0,37	27,50
Raposo Tavares	163	max	0,45	31,90
Raposo Tavares	164	min	0,00	29,10
Raposo Tavares	164	med	0,27	31,60
Raposo Tavares	164	max	0,45	34,00
Raposo Tavares	165	min	0,00	29,50
Raposo Tavares	165	med	0,27	31,30
Raposo Tavares	165	max	0,43	32,80
Morumbi	69	min	0,00	29,50
Morumbi	69	med	0,29	32,10
Morumbi	69	max	0,43	33,80
Morumbi	70	min	0,37	28,90
Morumbi	70	med	0,38	29,30
Morumbi	70	max	0,39	29,70
Morumbi	86	min	0,00	29,40
Morumbi	86	med	0,31	31,10
Morumbi	86	max	0,46	32,90
Morumbi	87	min	0,00	28,40
Morumbi	87	med	0,32	31,40
Morumbi	87	max	0,56	34,70
Morumbi	88	min	0,00	27,40
Morumbi	88	med	0,27	31,10
Morumbi	88	max	0,44	34,40

Morumbi	102	min	0,00	32,70
Morumbi	102	med	0,24	33,30
Morumbi	102	max	0,43	34,10
Morumbi	103	min	0,00	27,90
Morumbi	103	med	0,32	31,10
Morumbi	103	max	0,52	33,90
Morumbi	104	min	0,00	28,50
Morumbi	104	med	0,34	30,30
Morumbi	104	max	0,49	32,50
Morumbi	105	min	0,00	27,50
Morumbi	105	med	0,33	30,60
Morumbi	105	max	0,53	32,20
Morumbi	106	min	0,00	27,30
Morumbi	106	med	0,27	31,30
Morumbi	106	max	0,46	33,00
Morumbi	107	min	0,05	28,10
Morumbi	107	med	0,33	29,20
Morumbi	107	max	0,46	30,20
Morumbi	120	min	0,00	30,60
Morumbi	120	med	0,30	32,60
Morumbi	120	max	0,46	36,00
Morumbi	121	min	0,00	27,90
Morumbi	121	med	0,32	31,10
Morumbi	121	max	0,50	33,50
Morumbi	122	min	0,00	27,30
Morumbi	122	med	0,34	30,00
Morumbi	122	max	0,49	31,50
Morumbi	123	min	0,00	25,90
Morumbi	123	med	0,36	28,80
Morumbi	123	max	0,47	30,90
Morumbi	124	min	0,00	28,00
Morumbi	124	med	0,32	30,80
Morumbi	124	max	0,50	32,70
Morumbi	125	min	0,01	28,50
Morumbi	125	med	0,32	29,60
Morumbi	125	max	0,44	30,70
Morumbi	138	min	0,00	31,40
Morumbi	138	med	0,34	32,00
Morumbi	138	max	0,44	34,40
Morumbi	139	min	0,00	29,20
Morumbi	139	med	0,33	30,90
Morumbi	139	max	0,47	34,30
Morumbi	140	min	0,00	26,90
Morumbi	140	med	0,34	29,90
Morumbi	140	max	0,48	31,40
Morumbi	141	min	0,00	27,50

Morumbi	141	med	0,34	29,80
Morumbi	141	max	0,49	31,70
Morumbi	142	min	0,00	28,10
Morumbi	142	med	0,34	29,90
Morumbi	142	max	0,47	31,70
Morumbi	156	min	0,00	28,90
Morumbi	156	med	0,30	31,70
Morumbi	156	max	0,47	34,20
Morumbi	157	min	0,00	29,30
Morumbi	157	med	0,31	31,00
Morumbi	157	max	0,49	34,40
Morumbi	158	min	0,00	25,20
Morumbi	158	med	0,36	28,50
Morumbi	158	max	0,47	32,30
Morumbi	159	min	0,00	27,40
Morumbi	159	med	0,34	30,10
Morumbi	159	max	0,47	33,10
Morumbi	160	min	0,00	27,00
Morumbi	160	med	0,33	30,00
Morumbi	160	max	0,46	33,60
Morumbi	173	min	0,00	32,10
Morumbi	173	med	0,27	32,40
Morumbi	173	max	0,44	32,70
Morumbi	174	min	0,00	28,70
Morumbi	174	med	0,30	31,80
Morumbi	174	max	0,52	34,90
Morumbi	175	min	0,00	27,10
Morumbi	175	med	0,35	29,70
Morumbi	175	max	0,53	33,10
Morumbi	176	min	0,00	25,60
Morumbi	176	med	0,34	29,50
Morumbi	176	max	0,47	31,20
Morumbi	177	min	0,00	27,20
Morumbi	177	med	0,29	30,90
Morumbi	177	max	0,47	36,90
Morumbi	178	min	0,01	27,20
Morumbi	178	med	0,33	28,90
Morumbi	178	max	0,44	32,60
Morumbi	191	min	0,16	32,50
Morumbi	191	med	0,28	32,70
Morumbi	191	max	0,43	33,10
Morumbi	192	min	0,00	29,60
Morumbi	192	med	0,30	31,70
Morumbi	192	max	0,44	32,40
Morumbi	193	min	0,00	27,20
Morumbi	193	med	0,36	28,50

Morumbi	193	max	0,48	29,40
Morumbi	194	min	0,00	27,50
Morumbi	194	med	0,35	29,40
Morumbi	194	max	0,51	31,20
Morumbi	195	min	0,00	28,00
Morumbi	195	med	0,29	31,30
Morumbi	195	max	0,49	33,60
Morumbi	196	min	0,15	27,70
Morumbi	196	med	0,36	28,30
Morumbi	196	max	0,42	28,90
Morumbi	213	min	0,09	29,30
Morumbi	213	med	0,34	30,00
Morumbi	213	max	0,44	31,10
Rio Pequeno	7	min	0,00	32,20
Rio Pequeno	7	med	0,26	33,50
Rio Pequeno	7	max	0,44	34,60
Rio Pequeno	24	min	0,00	25,80
Rio Pequeno	24	med	0,40	27,30
Rio Pequeno	24	max	0,47	29,60
Rio Pequeno	25	min	0,00	25,50
Rio Pequeno	25	med	0,32	31,00
Rio Pequeno	25	max	0,50	36,20
Rio Pequeno	26	min	0,00	29,70
Rio Pequeno	26	med	0,29	32,80
Rio Pequeno	26	max	0,47	35,80
Rio Pequeno	27	min	0,00	28,20
Rio Pequeno	27	med	0,36	30,30
Rio Pequeno	27	max	0,46	32,30
Rio Pequeno	41	min	0,00	28,40
Rio Pequeno	41	med	0,33	31,00
Rio Pequeno	41	max	0,46	32,90
Rio Pequeno	42	min	0,00	25,90
Rio Pequeno	42	med	0,30	33,20
Rio Pequeno	42	max	0,48	36,30
Rio Pequeno	43	min	0,00	25,90
Rio Pequeno	43	med	0,31	31,60
Rio Pequeno	43	max	0,47	35,20
Rio Pequeno	44	min	0,00	30,10
Rio Pequeno	44	med	0,27	33,80
Rio Pequeno	44	max	0,45	36,10
Rio Pequeno	45	min	0,00	30,30
Rio Pequeno	45	med	0,27	33,80
Rio Pequeno	45	max	0,48	35,60
Rio Pequeno	58	min	0,00	30,70
Rio Pequeno	58	med	0,29	33,40
Rio Pequeno	58	max	0,44	36,00

Rio Pequeno	59	min	0,00	27,80
Rio Pequeno	59	med	0,31	31,50
Rio Pequeno	59	max	0,46	33,40
Rio Pequeno	60	min	0,00	28,00
Rio Pequeno	60	med	0,31	32,80
Rio Pequeno	60	max	0,49	36,40
Rio Pequeno	61	min	0,00	32,30
Rio Pequeno	61	med	0,27	34,00
Rio Pequeno	61	max	0,48	36,40
Rio Pequeno	62	min	0,00	31,70
Rio Pequeno	62	med	0,29	34,50
Rio Pequeno	62	max	0,54	36,40
Rio Pequeno	63	min	0,00	30,00
Rio Pequeno	63	med	0,27	33,90
Rio Pequeno	63	max	0,46	36,90
Rio Pequeno	64	min	0,00	29,30
Rio Pequeno	64	med	0,25	32,90
Rio Pequeno	64	max	0,44	35,30
Rio Pequeno	75	min	0,32	31,00
Rio Pequeno	75	med	0,36	31,20
Rio Pequeno	75	max	0,42	31,30
Rio Pequeno	76	min	0,00	30,50
Rio Pequeno	76	med	0,26	34,60
Rio Pequeno	76	max	0,44	37,20
Rio Pequeno	77	min	0,00	26,70
Rio Pequeno	77	med	0,32	31,10
Rio Pequeno	77	max	0,46	34,90
Rio Pequeno	78	min	0,00	29,50
Rio Pequeno	78	med	0,30	33,10
Rio Pequeno	78	max	0,50	35,90
Rio Pequeno	79	min	0,00	31,40
Rio Pequeno	79	med	0,28	33,80
Rio Pequeno	79	max	0,46	35,30
Rio Pequeno	80	min	0,00	30,40
Rio Pequeno	80	med	0,29	34,10
Rio Pequeno	80	max	0,45	36,30
Rio Pequeno	81	min	0,00	30,40
Rio Pequeno	81	med	0,30	33,00
Rio Pequeno	81	max	0,46	34,80
Rio Pequeno	82	min	0,00	31,30
Rio Pequeno	82	med	0,32	32,00
Rio Pequeno	82	max	0,46	33,10
Rio Pequeno	94	min	0,00	29,70
Rio Pequeno	94	med	0,33	31,70
Rio Pequeno	94	max	0,44	33,80
Rio Pequeno	95	min	0,00	29,50

Rio Pequeno	95	med	0,29	32,20
Rio Pequeno	95	max	0,44	34,60
Rio Pequeno	96	min	0,00	29,60
Rio Pequeno	96	med	0,32	31,90
Rio Pequeno	96	max	0,56	34,00
Rio Pequeno	97	min	0,00	31,50
Rio Pequeno	97	med	0,28	33,80
Rio Pequeno	97	max	0,55	35,30
Rio Pequeno	98	min	0,00	30,70
Rio Pequeno	98	med	0,29	33,00
Rio Pequeno	98	max	0,48	36,10
Rio Pequeno	115	min	0,03	32,80
Rio Pequeno	115	med	0,31	33,00
Rio Pequeno	115	max	0,43	33,30